

621
4-47

Н.Н.ЧЕРНОВ

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИ



259489



Н. Н. ЧЕРНОВ

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИ

62.1
4-47

ТЎЛДИРИЛГАН ВА ҚАЙТА ИШЛАНГАН РУСЧА
2-НАШРИДАН ТАРЖИМА

СССР Олий ва махсус ўрта таълим министрлиги
машинасозлик техникумлари учун дарслик
сифатида рухсат этган



ЎҚИТУВЧИ НАШРИЁТИ
ТОШКЕНТ — 1979

Китобда металл кесиш станокларининг типавий деталлари ва механизмлари, уларнинг электрик ва гидравликавий қурилмалари кўриб чиқилган; станокларнинг кинематикаси, созланиши ва ишлатилиши батафсил баён этилган; автоматик линиялар ва электрофизикавий ишлов бериш учун мўлжалланган станоклар таҳлил қилинган; станокларни программа асосида бошқариш тўғрисида, станокларни такомиллаштириш ва паспортлаштириш усуллари тўғрисида умумий маълумотлар берилган.

Бу китоб машинасозлик техникумларининг „Металларни кесиш ишлаш“ ихтисослигига ўқувчилар учун „Металл кесиш станоклари“ фанидан дарсликдир.

МУҚАДДИМА

Металл кесиш станоклари завод асбоб-ускуналарининг шундай турики, унда барча ҳозирги замон машиналари, приборлари, асбоблари ва бошқа буюмлари ишлаб чиқарилади. Шу сабабли металл кесиш станокларининг сони, уларнинг техникавий даражаси ва ҳолати мамлакатнинг ишлаб чиқариш қудратини кўрсатади.

Россияда дастлабки металл кесиш станоклари Петр I даврида, қурол ишлаб чиқаришнинг ривожланиши муносабати билан янги асбоб-ускуналар, жумладан, металл кесиш станоклари жорий этиш талаб қилингандан кейин барпо этила бошлади. Ўша вақтда токарлик станогига механикавий суппорт ихтиро этиш билан ном чиқарган А. К. Нартов, қурол ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган бир қатор оригинал станоклар яратган М. В. Сидоров ва П. Д. Захава каби ажойиб усталар яшаган эди.

Революциядан олдинги даврда металл кесиш станоклари Россияга асосан чет эллардан келтирилар эди. 1908 йилда чор Россиясида бутун машинасозлик саноатида атиги 75 минг дона станок бор эди. Ҳозирги вақтда Совет Иттифоқи корхоналарида 3 млн. га яқин металл кесиш станогини ишлатилмоқда, бу станокларнинг кўпчилиги совет станоксозлик заводларида қурилган.

1959 йилдан бошлаб Совет Иттифоқида дунёдаги ҳар қандай мамлакатдагидан кўпроқ металл кесиш станоклари ишлаб чиқарилади. Ватанимиз станоксозлик корхоналарида 1,5 мингдан ортиқ моделдаги металл кесиш станоклари ўзлаштирилди ва сериялаб ишлаб чиқарилмоқда.

Шу билан бирга станокларнинг сифати узлуксиз равишда яхшиланиб бормоқда, станоклар паркининг структураси эса прецизион, махсус ва агрегатавий станоклар, автоматлар ва программа асосида бошқариладиган станоклар сонини ошириш томонига ўзгармоқда.

Ҳозирги вақтда совет станоксозлари машинасозлик ва ме-

тал ишлаш саноатларини мураккаб ва ноёб станоклар, такомиллашган автоматик ускуналар ва автоматик линиялар билан тобора ортиб боровчи кўламда таъминламоқдалар.

Мамлакатимиз металл кесиш станокларини кўп миқдорда экспорт қилувчи мамлакат бўлиб қолди. Совет Иттифоқи ёрдамида социалистик ва ривожланаётган мамлакатларда ватанимиз станоклари билан жиҳозланган бир қатор машинасозлик ва металл ишлаш корхоналари қурилди. Совет станоклари саноати ривожланган бир қанча мамлакатларда кенг кўламда эътироф этилди.

КПСС XXIV съезди машинасозликдаги станоклар паркиннинг структурасини янада яхшилаш, юқори унумли, аниқ машиналар ишлаб чиқаришни ошириш борасида станоксозлар олдига катта вазифалар қўйган эди. Съезд қарорларида машинасозликни қайта қуроллантиришда станок-асбобсозлик саноатининг ҳал қилувчи роль ўйнаши таъкидлаб ўтилган эди. Мамлакатимиз халқ хўжалигини ривожлантиришнинг беш йиллик планида жилвирлаш ва узил-кесил ишлов бериш станоклари, юқори ва айниқса юқори аниқлик билан ишлайдиган станоклар ишлаб чиқаришни ошириш кўзда тутилган эди. Машинасозлик учун автоматик ва ярим автоматик линиялар ишлаб чиқаришни 1,6 баравар ошириш кўзда тутилган эди. Соний программа асосида бошқариладиган станоклар ишлаб чиқариш камида 3,5 баравар оширилди, бундай станоклар эса меҳнат унумдорлигини 3—4 марта кўтаришга имкон берди.

КПСС XXV съездида қабул қилинган „1976—1980 йилларда СССР халқ хўжалигини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари“да металл кесиш станоклари ишлаб чиқаришни 1,5—1,6 баробар ошириш, соний программа асосида бошқариладиган станоклар, махсус станоклар ва автомат линиялар ишлаб чиқаришни анча кўпайтириш кўзда тутилган.

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТ

1- §. МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Металл кесиш станогини шундай машинаки, бу машина ёрдамида заготовкадан (иш чизмасига мувофиқ равишда) қиринди йўниш йўли билан талаб этилган аниқликдаги зарур шакл ва ўлчамлардаги деталлар ҳосил қилинади.

Ҳозир Совет Иттифоқида вазифаси, технологик имкониятлари ва ўлчамлари турлича бўлган жуда кўп металл кесиш станоклари ишлаб чиқарилмоқда. Ишлаб чиқарилаётган станокларнинг ва муайян вақт оралиғида, масалан, беш йил мобайнида ишлаб чиқарилиши мўлжалланган станокларнинг барча тип ва ўлчамлари мажмуи *типаж* деб аталади. Станоклар типажини узлуксиз равишда ортиб бормоқда.

Металл кесиш станоклари Экспериментал илмий-тадқиқот институти (ЭНИМС) классификациясига кўра, сериялаб ишлаб чиқарилаётган барча станоклар тўққизта гурпуга бўлинади. Ҳар қайси гурпуа, ўз навбатида, станокларнинг бир неча типини ўз ичига олади (1- жадвал).

Станокнинг модели учта ёки тўртта (баъзан, ҳарфлар қўшилган) рақам билан белгиланади. Биринчи рақам станокнинг гурпуасини, иккинчи рақам — типини, энг охирги битта ёки иккита рақам станокнинг характерли ўлчамларидан бирини билдиради. Биринчи рақамдан кейинги ҳарф станокнинг такомиллашганлигини, барча рақамлардан кейинги ҳарф эса базавий моделининг модификациясини (шакл ўзгаришини) кўрсатади. Масалан, 2А135 станогини олайлик. Бунда 2 рақамини станокнинг иккинчи гурпуага киришини — пармалаш станогини эканлигини; А ҳарфини станокнинг такомиллаштирилганлигини билдиради; 1 рақамини станокнинг биринчи типга оидлигини — вертикал-пармалаш станогини эканлигини; охирги иккита рақам эса пармаланиши мумкин бўлган энг катта тешик диаметрини — 35 мм ни кўрсатади.

Ихтисослаштирилган ва махсус станокларнинг моделлари

Номи	Группаси			
		1	2	3
Токарлик станоклари	1	Автоматлар ва ярим автоматлар		
		Бир шпинделли	Кўп шпинделли	Револьверли
Пармалаш ва йўниб кенгайтириш станоклари	2	Вертикал-пармалаш станоклари	Бир шпинделли ярим-автоматлар	Кўп шпинделли ярим автоматлар
Жилвирлаш, жидолаш, етлатириш станоклари	3	Доиравий-жилвирлаш станоклари	Ички-жилвирлаш станоклари	Шилиш-жилвирлаш станоклари
Комбинацияланган станоклар	4	Универсал станоклар	Ярим автоматлар	Автоматлар
Тиш ишловчи станоклар	5	Цилиндрик гилдиракларга тиш рандалаш станоклари	Конусавий гилдиракларга тиш қирқиш станоклари	Цилиндрик гилдиракларга ва шлицли валикларга тиш фрезалаш станоклари
Фрезалаш станоклари	6	Вертикал-фрезалаш, консолли станоклар	Узлуксиз ишлайдиган фрезалаш станоклари	
Рандалаш, ўйиш ва протяжкалаш (сидириш) станоклари	7	Бўйлама		
		бир стойкали станоклар	икки стойкали станоклар	Кўндаланг рандалаш станоклари
Кесиб ажратиш станоклари	8	Токарлик кескичи билан	Абразив тош билан	Фрикцион диск билан
		ишлайдиган кесиб тушириш станоклари		
Ҳар хил станоклар	9	Муфта ва труба ишлаш станоклари	Арра тишлаш станоклари	Тўғрилаш ва марказсиз шилиш станоклари

классификацияси

Типи					
4	5	6	7	8	9
Пармалаш-қирқиб тушириш станоклари	Каруселли станоклар	Токарлик ва лобовий станоклар	Кўп кескичли станоклар	Ихтисослаштирилган станоклар	Хар хил станоклар
Координативий-йўниб кенгайтириш станоклари	Радиал-пармалаш станоклари	Йўниб кенгайтириш станоклари	Олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари	Горизонтал пармалаш станоклари	
Ихтисослаштирилган жилвирлаш станоклари		Чархлаш станоклари	Ясси-жилвирлаш станоклари	Притирлаш ва жилдолаш станоклари	
Червякли узатмалар қирқиб тушириш станоклари	Фиддирак тишларининг тореларига ишлов бериш станоклари	Резьба фрезалаш станоклари	Тишни пардозлаш станоклари	Тишни ва резбани жилвирлаш станоклари	
Копирлаш ва гравирлаш станоклари	Консольсиз вертикал станоклар	Бўйлама станоклар	Кенг универсал станоклар	Консолли горизонтал станоклар	
Ўйиш станоклари	Горизонтал протяжкалаш станоклари		Вертикал протяжкалаш станоклари		
Тўғрилаш-кесиб тушириш станоклари	Лентали станоклар	Дискли станоклар	Арралар ножовкали станоклар		
	Асбобларни синаш станоклари	Бўйиш машиналари	Балансирлаш (мувоzanатлаш) станоклари		

бир ёки иккита ҳарф билан белгиланади, бу ҳарфларга станок моделининг тартиб номерини билдирувчи рақамлар ҳам қўшилади. Масалан, ЕЗ-9 шифри „Комсомолец“ номли Егорьевск станоксозлик заводи ишлаб чиқарадиган, тишли рейкалар қирқиш учун ишлатиладиган ихтисослаштирилган станокни билдиради.

Ихтисослаштирилганлик даражаси жиҳатидан олганда қуйидаги станоклар мавжуд:

1. *Универсал станоклар*, хилма-хил деталлар ишлашда ҳар хил операцияларни бажаради. Айниқса, кўп хил ишлар бажаришда фойдаланиладиган станоклар *кенг универсал станоклар* деб аталади.

2. Қиёфалари бир-бирига ўхшаш, аммо ўлчамлари ҳар хил деталлар ишлаш учун мўлжалланган *ихтисослаштирилган станоклар*.

3. Кенг номенклатурадаги деталларда маълум операцияларнигина бажариш учун мўлжалланган *кенг вазифали станоклар*.

4. Фақат бир тип-ўлчамдаги деталлар ишлаш учун мўлжалланган *махсус станоклар*.

Аниқлик даражасига кўра станоклар беш классга бўлинади. I класс — *нормал* аниқликдаги станоклар; бу классга универсал станокларнинг кўпчилиги киради. II класс — *оширилган* аниқликдаги станоклар; бу станоклар нормал аниқликдаги станоклар асосида тайёрланади, аммо станокнинг муҳим деталларининг тайёрланишига нисбатан ва йиғиш ҳамда ростлаш сифатига нисбатан юқори талаблар қўйилади. В класс — *юқори* аниқликдаги станоклар; станокларнинг юқори аниқлигига айрим узелларининг махсус конструкцияси, деталларининг тайёрланишига, узелларини ва бутун станокни йиғиш ҳамда ростлаш сифатига нисбатан юқори талаблар қўйилиши ҳисобига эришилади. А класс — *айниқса юқори* аниқликдаги станоклар; бундай станоклар тайёрлашда В класс станоклари тайёрлашдагига қараганда ҳам қаттиқроқ талаблар қўйилади. С класс — А ва В класс станоклари деталларининг аниқлигини белгиловчи деталлар тайёрлаш учун мўлжалланган *ниҳоятда аниқ* станоклар; бошқача қилиб айтганда, *мастер-станоклар*. В, А ва С класс станоклари тегишли аниқликни таъминлаши учун улар температураси ва намлиги автоматик равишда ўзгармас қилиб туриладиган хоналарга ўрнатилган ҳолда ишлатилади.

Станоклар массасига кўра *енгил* (1 т гача), *ўртача* (10 т ача) ва *оғир* (10 т дан ортиқ) станокларга бўлинади. Оғир станоклар, ўз навбатида, *йирик* (10—30 т), *оғир* (30—100 т) ва *жуда оғир* (уникал) (100 т дан оғир) станокларга бўлилади.

2- §. МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИДА СОДИР БЎЛАДИГАН ҲАРАКАТЛАР

Металл кесиш станокларида зарур шакл ва ўлчамли деталлар тайёрлаш учун станокнинг иш органларига бир-бирига монанд муайян, баъзан эса анча мураккаб ҳаракатлар комплекси бериш керак бўлади. Бу ҳаракатларни асосий ҳаракатлар (иш ҳаракатлари) билан ёрдамчи ҳаракатларга бўлиш мумкин. Асосий ҳаракатлар жумласига кесиш ҳаракати деб ҳам аталадиган *бош ҳаракат* ва *суриш ҳаракати* киради. Ана шу ҳаракатлар ёрдамида ишлов берилаётган заготовкадан қиринди йўниш процесси амалга оширилади. Бош ҳаракат тезлиги кесишнинг оптимал тезлигига, суриш қиймати эса ишлов берилаётган юзанинг талаб этиладиган тозалик классига боғлиқ бўлади.

Ёрдамчи ҳаракатлар кесиш процессини тахт қилиш, бир заготовканинг бир неча юзасига ёки ҳар хил заготовкаларнинг бир хил юзаларига бирин-кетин ишлов беришни таъминлаш учун зарур. Ёрдамчи ҳаракатлар жумласига қуйндагилар киради:

а) станокни берилган кесиш режимларига созлаш ҳаракатлари;

б) станокни заготовканинг ўлчамлари ва шаклига мувофиқ равишда ростлаш ҳаракатлари;

в) иш жараёнида станокни бошқариш ҳаракатлари;

г) чивикни ёки дона заготовкаларни узатиш ва уларни сиқиш учун зарур бўлган тегишли иш органларининг ҳаракатлари;

д) станокнинг иш органларини маҳкамлаш ва бўшатиш ҳаракатлари.

Ёрдамчи ҳаракатлар ҳам автоматик, ҳам дастаки равишда бажарилиши мумкин. Автомат станокларда барча ёрдамчи ҳаракатлар автоматлаштирилган бўлиб, бу ҳаракатларни станокнинг механизмлари деталь ишлашнинг технологик процессига мувофиқ равишда вақтнинг муайян пайтларида бажаради.

3- §. СТАНОКЛАРДА БОШ ҲАРАКАТ ВА СУРИШ ҲАРАКАТИ ТУРЛАРИ

Металл кесиш станокларида **бош ҳаракат**, кўпинча, икки хил: айланма ва тўғри чизигий (илгарилама-қайтар) бўлади. Айрим станокларда бош ҳаракат анча мураккаб бўлиши мумкин, аммо бундай ҳаракат ҳам айланма ва илгарилама ҳаракатлар орқали аниқланади. Бош ҳаракат ё ишлов берилаётган заготовкага ёки кесувчи асбобга узатилиши мумкин. Масалан, токарлик группасидаги станокларда бош ҳаракат ишлов берилаётган заготовканинг айланишидан иборат бўлади; фрезалаш, жилвирлаш ва пармалаш станокларида кесувчи асбобнинг айланишидан; ўйиш, протяжкалаш (сидириш) станокларида, тишга ишлов бериш станокларининг бир қисмида ва баъзи бошқа станокларда — асбобнинг илгарилама-қайтар ҳаракати-

дан; бўйлама-рандалаш станокларида — заготовканинг илгариллама-қайтар ҳаракатидан иборат бўлади.

Баъзи станокларда бош ҳаракат заготовка билан асбобнинг бир вақтда содир бўладиган айланма ҳаракати натижасида ҳосил бўлади (масалан, кўп шпинделли токарлик автоматларида кичик диаметрли тешиклар пармалашда ана шундай бўлади).

Металл кесиш станокларида суриш ҳаракати узлуксиз ёки узлукли (даврий), оддий ёки мураккаб бўлиши, мустақил бир неча ҳаракатдан иборат бўлиши ёки мутлақо бўлмаслиги мумкин. Масалан, токарлик, фрезалаш, пармалаш станоклари ва бошқа станокларда суриш ҳаракати узлуксиз бўлади. Суриш ҳаракати, масалан, бўйлама-рандалаш станокларида узлукли бўлади. Суришнинг мураккаб ҳаракатига қийшиқ тишли цилиндрлик филдирак кесишда тиш фрезалаш станогидаги суриш ҳаракати мисол бўла олади. Доиравий жилвирлаш станокларида суриш ҳаракати бир нечта бўлади; деталнинг айланма ҳаракати (доиравий суриш), деталнинг ёки жилвирлаш тошининг бўйлама ўқий силжиши (бўйлама суриш) ва, ниҳоят, жилвирлаш тошига узатиладиган кўндаланг суриш ҳаракати. Протяжкалаш (сидириш) станокларида суриш ҳаракати бўлмайди.

4-§. СТАНОКЛАРНИНГ КИНЕМАТИКАВИЙ СХЕМАЛАРИ ВА УЛАР ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ШАРТЛИ БЕЛГИЛАРИ

Станокнинг кинематикавий схемаси станокнинг турли органларга ҳаракатлар узатишда иштирок этувчи айрим элементлари ва механизмларининг ўзаро боғланишининг шартли тасвиридан иборат.

Кинематикавий схемалар чизиш учун шартли белгилардан фойдаланилади, уларнинг асосийлари 2-жадвалда берилган. Кинематикавий схемалар ихтиёрий масштабда чизилади. Аммо кинематикавий схемани станокнинг ёки унинг энг муҳим узелларининг асосий проекцияси контурлари ичига сиғдиришга ҳаракат қилиш керак, бунда уларнинг бир-бирига нисбатан жойлашувини сақлаб қолишга муваффақ бўлиш лозим.

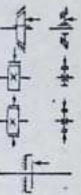
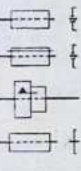
Механикавий узатмалари билан бирга гидравликавий, пневматикавий ва электрик қурилмалари ҳам бўладиган станоклар учун гидравликавий, пневматикавий, электрик ва бошқа схемалар ҳам тузилади.

5-§. ҲАР ХИЛ ТУР УЗАТМАЛАРДА УЗАТИШ НИСБАТЛАРИ ВА КЎЧИШ ҚИЙМАТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Етакланувчи валнинг айланиш частотаси (минутига айлалар сони) n_2 нинг етакчи вал айланиш частотаси n_1 га нати узатиш нисбати деб аталади ва қуйидагича ифодала-
н:

$$i = \frac{n_2}{n_1}$$

Кинематикавий схемалар чизиш учун шартли белгилар
(ГОСТ 2.770-68)

Номи	Белгиси	Номи	Белгиси
Стержень учун таянч: а) қўзғалмас; б) қўзғалувчан		Фрикцион тишлашиш муфталари:	
Стерженларнинг бириктирилиши: а) шарнирли; б) шаравий шарнир билан		а) умумий белгиланиши (типи аниқланмайди); б) бир томонлама конусавий; в) икки томонлама конусавий; г) бир томонлама дискавий; д) икки томонлама дискавий	
Сирпаниш радиал подшипниги			
Думалаш подшипниклари: а) радиал (умумий белгиланиши); б) радиал роликтавий; в) тирак, шарикли, бир қаторли		Тормозлар: а) конусавий б) колодкали; в) лентали; г) диски	
Деталнинг вал билан бириктирилиши: а) айланишда эркин; б) айланишда қўзғалувчан; в) чиқарма шпонка ёрдамида; г) қимирламайдиган		Барабанли цилиндрлик кулачоклар Поршень ва шатуни қўзғалмас цилиндр	
Икки валнинг бириктирилиши: а) қимирламайдиган; б) эластик; в) шарнирли		Кривошипнинг шатуни билан бириктирилиши (ўзгармас радиусли)	
Кулачокли (тишли) тишлаш иш муфталари: а) бир томонлама б) икки томонлама		Тирсакли валнинг шатуни билан бириктирилиши: а) бир тирсакли; б) бир неча тирсакли	

Тасмали узатма. Тасманинг сирпаниши ҳисобга олинмагандаги узатиш нисбати (1- расм, а)

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2},$$

бундан

$$n_2 = n_1 \frac{d_1}{d_2}$$

ёки

$$n_1 = n_2 \frac{d_2}{d_1}$$

бўлади, бу ерда d_1 ва d_2 — тегишлича етакчи ва етакланувчи шкивларнинг диаметрлари.

Тасманинг сирпаниши тенгламага тузатиш коэффициенти киритиш йўли билан ҳисобга олинади, бу коэффициент 0,97—0,985 га тенг.

Занжирли узатма.

Узатиш нисбати қуйидагича (1- расм, б):

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2},$$

бундан

$$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2}$$

бўлади, бу ерда z_1 ва z_2 — тегишлича етакчи ва етакланувчи юлдузчаларнинг тишлари сони.

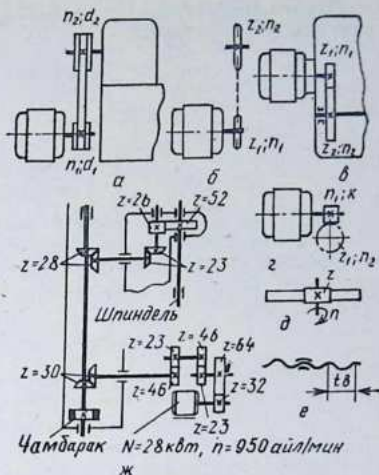
Тишли узатма. (1- расм, в), цилинрик ёки конусавий тишли ғилдирақлардан тузилган бўлади. Узатиш нисбати қуйидагича:

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2},$$

бундан

$$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2}$$

бўлади, бу ерда z_1 ва z_2 — тегишлича етакчи ва етакланувчи тишли ғилдирақлар тишларининг сони.



1- расм. Станокларда бўладиган узатмалар:

а—тасмали; б—занжирли; в—тишли; з—червякли;
д—рейкали; е—винтавий; ж—кинематикавий занжир.

атма. Бу узатмада узатиш сони қуйидигича
(см, z):

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{k}{z},$$

$$n_2 = n_1 \frac{k}{z}$$

ервякнинг киримлари сони;
лдирагининг тишлари сони.
ейка тишли филдирагининг 1 марта ай-
тўғри чизик бўйлаб кўчиш узунлиги

$$= zt = z\pi m \text{ мм}$$

- рейка тишининг қадами, мм;
тишли филдирагининг тишлари сони;
тишли филдираги тишларининг мо-
мм.
март айланда гайканинг кўчиш

мм
киримлари сони;
мм.

рнинг узатиш нисбатлари.
зчи моментлари ҳисоблаш

1- расм, жс) умумий узатиш
нематикавий занжирга кир-
инларни бир-бирига кўпай-

$$23 \cdot \frac{26}{52} = \frac{1}{16}$$

частотаси етакчи вал-
нематикавий занжирнинг

енг:

н

икавий занжир-
узатиш нис-

бати қийматига боғлиқ. Агар электрик двигателнинг моменти $M_{дв}$ бўлса,

$$M_{шп} = \frac{M_{дв}}{i_3} \eta$$

ёки

$$M_{шп} = 9530 \frac{N_{дв}}{i_3 n_{дв}} \eta_{шп}$$

бўлади, бу ерда i_3 — электрик двигателдан шпинделгача бўлган кинематикавий занжирнинг узатиш нисбати;

$N_{дв}$, $n_{дв}$ — электрик двигатель валининг тегишлича қуввати (*квт*) ва айланиш частотаси (*айл/мин*);

η — электрик двигателдан шпинделгача бўлган кинематикавий занжирнинг механикавий ф. и. к.

7-§. СТАНОКЛАРДА ШПИНДЕЛЛАР АЙЛАНИШ СОНЛАРИ, ҚЎШ ЮРИШЛАР ҚАТОРЛАРИ ВА СУРИШЛАР ҚАТОРЛАРИ

Бош ҳаракати айланма бўлган станокларда шпинделнинг айланиш частотаси қуйидаги формуладан аниқланади:

$$n = \frac{1000 v}{\pi d} \text{ айл/мин,}$$

бу ерда v — кесиш тезлиги, *м/мин*;

d — ишлов берилаётган заготовканинг ёки асбобнинг диаметри, *мм*.

Ҳар хил материаллардан тайёрланган заготовкаларни кесиш хоссалари ҳар хил бўлган асбоблар билан ишлашда энг қулай шароитлар яратиш учун станоклар кесиш тезликларининг v_{min} дан v_{max} гача ўзгаришини таъминлаши керак.

Ишланадиган заготовкалар ёки станокка ўрнатиладиган асбоблар диаметри d_{min} дан d_{max} гача бўлиши мумкинлигидан шпинделнинг айланиш частотасини ҳар хил — n_{min} дан n_{max} гача қилиб олиш имкониятига эга бўлиш зарур:

$$n_{min} = \frac{1000 v_{min}}{\pi d_{max}} \text{ айл/мин;}$$

$$n_{max} = \frac{1000 v_{max}}{\pi d_{min}} \text{ айл/мин.}$$

Станок шпиндели максимал айланиш частотасининг минимал айланиш частотасига нисбати айланишлар сонини (шпинделнинг айланиш частотасини) ростлаш диапазони деб аталади:

$$\frac{n_{max}}{n_{min}} = D$$

Шпинделнинг айланиш частоталари диапазони станокнинг ишлатилиш имкониятини билдиради.

Агар бош ҳаракат тезлигини поғонасиз ростлаш механизми мавжуд бўлса, кўрсатилган чегараларда n нинг исталган қийматларини ҳосил қилиш мумкин. Бу ҳолда берилган диаметрда танлаб олинган энг самарали кесиш тезлигига мувофиқ келадиган айланиш частотасини ҳосил қилиш мумкин. Аммо поғонасиз юритмалар, ҳозирги замон станокларида анча кўп тарқалганлигига қарамай, шпинделининг айланиш частотаси поғонали қаторга эга бўлган юритмаларга қараганда унча кенг кўламда ишлатилмайди. Станокларнинг жуда кўпчилигида айланиш сонларининг қатори поғонали бўлади. Бу ҳолда айтилган диаметрда энг самарали кесиш тезлигига аниқ мос келадиган айланиш частотаси ўрнига энг яқин келадиган кичик частота-ни олишга тўғри келади. Бу ҳақиқий частота n_x га қуйидаги ҳақиқий кесиш тезлиги мувофиқ келади:

$$v_x = \frac{\pi dn_x}{1000} \text{ м/мин},$$

бу тезлик ҳисобий тезликдан $v - v_x$ қадар кичик. Бу ҳолда бир айланиш частотасидан яқин кичик айланиш частотасига ўтишда кесиш тезлигининг нисбий пасайиши қуйидагича бўлади:

$$A = \frac{v - v_x}{v} = \frac{\pi dn - \pi dn_x}{\pi dn} = \frac{n - n_x}{n}$$

Бинобарин, кесиш тезлигининг нисбий пасайиши $n - n_x$ айирма қанчалик кичик бўлса, шунчалик кичик бўлади.

Айланиш частотасининг чегаравий қийматлари $n_{\min}$ билан $n_{\max}$ орасидаги интервалда оралиқ частоталарни турли қаторларга жойлаштириш мумкин. Аммо мумкин бўлган ҳамма қаторлар ҳам бир қийматли бўлавермайди. Станоксозликда фойдаланиш учун энг рационали шундай геометрик қаторки, бу қаторда навбатдаги ҳар бир частота ўзидан олдинги частотадан φ марта фарқ қилади (φ — қаторнинг маҳражи).

Станокларда шпинделлар айланиш частоталарининг геометрик қатор бўйлаб тақсимланиши мақбул эканлигини жаҳонда биринчи марта 1876 йилдаёқ акад. А. В. Гадолин исботлаб берган эди.

Геометрик қаторнинг асосий афзаллиги шундаки, кесиш тезлигининг максимал нисбий пасайиши айланишлар сони қаторининг ҳаммаси учун бир хил бўлиб қолади. Бу эса станокшининг ўзгармас бўлишини таъминлашга имкон беради, яъни бошқа қаторларга нисбатан олганда тежамлилик нуқтаи назардан афзал туради. Шакл ҳосил қилишнинг унумдорлиги станокда вақт бирлигида ишлов бериладиган сирт юзи билан белгиланади.

Айланишлар сонининг φ махражли геометрик қатори қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\begin{aligned}n_1 &= n_{\min}; \\n_2 &= n_1 \varphi; \\n_3 &= n_2 \varphi = n_1 \varphi^2; \\n_4 &= n_3 \varphi = n_1 \varphi^3; \\&\dots \dots \dots \\n_z &= n_{z-1} \varphi = n_1 \varphi^{z-1}.\end{aligned}$$

$n_z = n_{\max}$ деб қабул қилсак, қуйидаги ифода ҳосил бўлади:

$$n_{\max} = n_{\min} \varphi^{z-1};$$

бундан

$$\varphi = \sqrt[z-1]{\frac{n_{\max}}{n_{\min}}} = \sqrt[z-1]{D}$$

келиб чиқади, бу ерда z — қатор поғоналари сони.

Қаторлар махражларининг қийматлари φ нормалланган. Бу ҳол айланиш сонлари ва суришлар қаторларини нормаллашга имкон беради, бу эса станокларнинг кинематикавий ҳисобини осонлаштиради. Станоклар шпинделлари айланиш сонлари нормал қаторлари махражлари φ нинг қийматлари қуйидаги мулоҳазалар ҳисобга олингани ҳолда белгиланган:

1. Станокларнинг бош ҳаракати юритмасида айланишлар сонининг нисбати 2 га тенг бўлган кўп тезликли, уч фазали ток билан ишлайдиган электрик двигателлар кўпроқ ишлатилади. Бундай электрик двигателларда ҳар хил частоталарда ҳосил қилинадиган шпиндель айланиш частоталари геометрик қатор аъзоси бўлиши учун φ қуйидагича бўлиши зарур:

$$\varphi = \sqrt[E_1]{2};$$

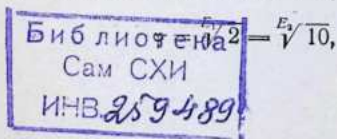
бу ерда E_1 — бутун сон.

2. „Энг маъқул сонлар ва энг маъқул сонларнинг қаторлари“ деган ГОСТ 8032-56 албатта ҳисобга олиниши керак. Энг маъқул сонлар қаторлари махражлари қуйидаги талабни қаноатлантириши керак бўлган геометрик прогрессия тарзида тузилади:

$$\varphi = \sqrt[E_2]{10},$$

бу ерда E_2 — бутун сон.

Шундай қилиб, шпинделлар айланиш сонлари қаторлари махражининг стандарт қийматлари φ қуйидагича топилади:



бундан

$$E_1 = 3E' \quad \text{ва} \quad E_2 = 10E'$$

келиб чиқади, бу ерда E' — ихтиёрий бутун сон.

ГОСТ 8032-56 да кўзда тутилган тўртта $E_2 = 40; 20; 10$ ва 5 қийматга қуйидагилар тўғри келади:

$E' = \frac{E_2}{10} = 4; 2; 1$ ва $0,5$ ҳамда $E_1 = 3E' = 12; 6; 3$ ва $1,5$; бу қийматлар учун φ нинг қуйидаги қийматлари келиб чиқади:

$$\varphi_{40} = \sqrt[40]{10} = \sqrt[12]{2} = 1,07; \quad \varphi_{20} = \sqrt[20]{10} = \sqrt[6]{2} = 1,12;$$

$$\varphi_{10} = \sqrt[10]{10} = \sqrt[3]{2} = 1,26; \quad \varphi_5 = \sqrt[5]{10} = \sqrt[1,5]{2} = 1,58.$$

Станоксозлик практикаси учун юқорида кўрсатилган тўртта қиймат кифоя қилмайди. Шунинг учун уларга қуйидаги қийматлар қўшилди:

$$\varphi = \sqrt[20]{10} = \sqrt[4]{2} = 1,41; \quad \varphi = \sqrt[20]{10} = \sqrt[1,2]{2} = 2$$

$$\text{ва } \varphi = \sqrt[4]{10} = \sqrt[1,2]{2} = 1,78.$$

Махраж φ 2 сони билан боғланганлигидан қаторнинг муайян сондаги аъзоларидан сўнг ҳар бир сон 2 баравар ортади. Масалан, қаторда 2 сони бўлса, у ҳолда 4, 8, 16 ва ҳоказо сонлар бўлади. Махражлари $\varphi = 1,58$ ва $\varphi = 1,78$ бўлган қаторлар бу қонуниятга бўйсунмайди.

Махраж φ 10 сони билан боғлиқ бўлганлиги учун қаторнинг ҳар бир сони қаторнинг муайян сондаги аъзоларидан сўнг 10 баравар ортади. Масалан, қаторда 2,8 сони мавжуд бўлса, 28, 280, 2800 ва ҳоказо сонлар ҳам учрайди. Сонларнинг ўн карра такрорланишига оид бу қонуният махражлари $\varphi = 1,41$ ва $\varphi = 2$ бўлган қаторларга тааллуқли эмас.

Қуйида φ нинг тегишли қийматлари учун кесиш тезлигининг максимал нисбий пасайиши $A_{\max}$ нинг икки қўшни айла-ниш сонлари орасидаги қийматлари % ҳисобида берилган:

$$\begin{array}{cccccccc} \varphi & 1,06 & 1,12 & 1,26 & 1,41 & 1,58 & 1,78 & 2 \\ A_{\max} & 5 & 10 & 20 & 30 & 40 & 45 & 50 \end{array}$$

$$A_{\max} = \frac{v_z - v_{z-1}}{v_z} = \frac{n_z - n_{z-1}}{n_z} = 1 - \frac{n_{z-1}}{n_z} = 1 - \frac{n_1 \varphi^{z-2}}{n_1 \varphi^{z-1}} =$$

$$= 1 - \frac{1}{\varphi} = \frac{\varphi - 1}{\varphi}$$

ёки процент ҳисобида қуйидагича бўлади:

$$A_{\max} = \frac{\varphi - 1}{\varphi} \cdot 100\%.$$

3- жадвалда станоксозликда қўлланиладиган айланиш сонларининг нормал қаторлари берилган (Н11-1 станоксозлик нормали).

Бош ҳаракати илгарилама-қайтар бўлган станокларда (рандалаш, ўйиш, протяжкалаш станоклари ва бошқа станокларда) шпинделнинг айланиш частотаси ўрнига минутига қўш юриш сонлари аниқланади. Бу станоклар учун махраж φ нинг ва қўш юриш сонлари қаторларининг бош ҳаракати айланма бўлган станокларники каби нормалланган қийматларидан фойдаланилади.

Бош ҳаракати илгарилама-қайтар бўлган станокларни икки группага бўлиш мумкин. Биринчи группа станоклари учун иш юриши тезлиги (v м/мин) билан салт юриши тезлиги (v_0 м/мин) ўзгармас бўлади; одатда, $v_0 > v$. Иккинчи группа станоклари (кривошип-шатунли ва кулисали юритмали станоклар) v ва v_0 тезликларни ўзгармас қила олмайди.

Агар столнинг (салазкалар, ползунинг) юриш узунлигини L билан (m ҳисобида) ифодаласак, биринчи группа станоклари учун битта қўш юриш вақтини қуйидаги формуладан аниқлашимиз мумкин:

$$T = \frac{L}{v} + \frac{L}{v_0} = L \frac{v + v_0}{vv_0} \text{ мин.}$$

Бундан минутига қўш юришлар сони қуйидагича бўлади:

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{L} \cdot \frac{vv_0}{v + v_0} = \frac{v_0}{L} \cdot \frac{1}{1 + \frac{v_0}{v}}.$$

Қўш юриш сонларининг чегаравий қийматлари қуйидаги формулалардан топилади:

$$n_{\min} = \frac{v_{0\min}}{L_{\max}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{v_{0\min}}{v_{\min}}}; \quad n_{\max} = \frac{v_{0\max}}{L_{\min}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{v_{0\max}}{v_{\max}}}.$$

бу ерда $v_{\max}$ ва $v_{\min}$ — чегаравий кесиш тезликлари, м/мин;
 $v_{0\max}$ ва $v_{0\min}$ — салт юриш чегаравий тезликлари, м/мин;
 $L_{\max}$ ва $L_{\min}$ — стол (салазка, ползун) нинг чегаравий юриш узунликлари, м.

Иккинчи группа станоклари учун минутига қўш юриш чегаравий сонлари юқорида келтирилган формулалардан ҳисоблаб топилиши мумкин, аммо бунда v ва v_0 нинг ўртача қийматлари қўйилиши керак.

Металл кесиш станокларида суриш қийматлари ҳам, одатда, геометрик қатор бўйича жойлашади. Суришлар қатори махражининг қийматлари ва суришларнинг катталиклари

Станоксозликда айланиш сонларининг нормал қаторлари (Н11-1 станоксозлик нормали)

Станоксозликда айланиш сонларининг нормал қаторлари (mm)																						
Қатор маҳражи φ нинг қийматлари							Қатор маҳражи φ нинг қийматлари							Қатор маҳражи φ нинг қийматлари							Сонлар нинг айлан- қийм- ати	Мантисса
1,06	1,12	1,26	(1,41)	1,58	(1,78)	(2)	1,06	1,12	1,26	(1,41)	1,58	(1,78)	(2)	1,06	1,12	1,26	(1,4)	1,58	(1,78)	(2)	1000	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	100	100	100		100	100		10000	
1,06							10,6							106							10593	
1,12	1,12						11,2	11,2						112	112						11220	
1,18							11,8			11,2				118						125	11885	
1,25	1,25	1,25					12,5	12,5	12,5					125	125	125	125				12589	
1,32							13,2							132							13335	
1,40	1,40			1,40			14,0	14,0						140	140						14125	
1,50							15,0							150							14962	
1,60	1,60	1,60		1,60			16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	160	160	160	160	160			15849	
1,70							17,0							170							16788	
1,80	1,80						18,0	18,0				18,0		180	180		180		180		17783	
1,90							19,0							190							18836	
2,00	2,00	2,00	2,00			2,00	20,0	20,0	20,0	20,0				200	200	200					19953	
2,12							21,2							212							21135	
2,24	2,24						22,4	22,4			22,4			224	224						22387	
2,36							23,6							236							23714	
2,50	2,50	2,50		2,50			25,0	25,0	25,0		25,0			250	250	250	250	250	250	250	25119	
2,65							26,5							265							26607	
2,80	2,80		2,80				28,0	28,0						280	280						28184	
3,00							30,0							300							29854	
																					475	

3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	31,5	31,5	31,5	31,5	315	31623	500
3,35											33497	525
3,55	3,55										35481	550
3,75											37584	575
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	40,0					400	39811	600
4,25											42170	625
4,50	4,50				45,0						44668	650
4,75											47315	675
5,00	5,00	5,00								500	50119	700
5,30											53088	725
5,60	5,60	5,60	5,60			56,0				560	56234	750
6,00											59566	775
6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	63,0		63,0			630	66096	800
6,70											66834	825
7,10	7,10									710	70795	850
7,50											74989	875
8,00	8,00	8,00	8,00	80,0						800	79433	900
8,50											84140	925
9,00	9,00				90,0					900	89125	950
9,50						95,0				950	94406	975

Әсәтмә: 1. Нормал станоклар айланыш соңлары суришлар, кууаглары ва бошқа параметрлары қатарларыға тааллуқан.

2. 1000 дан катта ва 1 дан кичик соң қатарлары жадаалған маълумотларын 1000 га қулайыры Ғыи буаш нұли билан олинады.

3. Махрәжлары е қавслар ичига олинған қатарларын мүмкин қадар фақат айланыш соңлары ва суришлар учуғина татонқ этис керек.

4. Нормал қатарлардан соңларның бир қисмини утказиб юбориш нұли билан хослапай қатарлар тузишта нұа қуылаан (масалан, 132, 190, 265, 375, 530 ва бошқа қатарлар).

5. Нормал айланыш частотасы жадаала келтирилған қиматларыдан $\pm 10(\pm 1)\%$ дан ортық четта қикмасынғы керек. Буудан ташқары, асинхрон электрлік дигиталь юргитмасында айланыш соңлары қатарының синхрон айдаышлар соңи асосида хисоблаб тонылатишдан 5% гаца қамалышига нұа қуылаан.

Н11-1 станоксозлик нормалидан олинади. Суриш максимал катталиги $s_{\max}$ нинг минимал катталиги $s_{\min}$ га нисбати суришларни ростлаш диапазони деб аталади ва қуйидагича ифодаланади:

$$D = \frac{s_{\max}}{s_{\min}}.$$

8. §. КЕСИШ ТЕЗЛИГИ ТЕНГЛАМАСИНИНГ ГРАФИКАВИЙ ТАСВИРИ

Айни станок учун учта параметр (v , n ва d) нинг маълум бўлган икkitаси асосида учинчисини топиш учун кетадиган вақтни қисқартириш мақсадида илгаридан тузиб қўйилган диаграммалардан фойдаланилади. Диаграммалар икки хил бўлади: нурий ва логарифмик диаграммалар.

Нурий диаграмма. $v = \frac{\pi d n}{1000}$ м/мин тенгламадан кўриниб турибдики, кесиш тезлиги ишлов берилаётган заготовканинг диаметри d га тўғри пропорционал бўлиб, бирор ўзгармас айланиш частотаси n да фақат шу заготовканинг диаметрига боғлиқ. График тарзида бу боғланиш координаталар бошидан ўтувчи тўғри чизиқ билан ифодаланади, чунки $d = 0$ бўлганда кесиш тезлиги $v = 0$ бўлади.

Сонлар қатори учун кесиш тезлигининг заготовка диаметрига боғлиқлигини ифодаловчи тўғри чизиқлар (нурлар) сони шу қатор поғоналари сонига тенг бўлади.

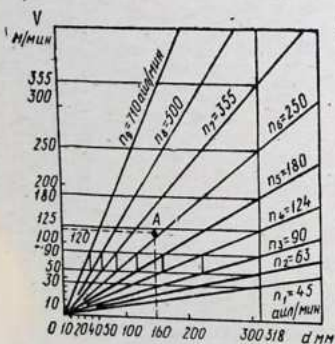
Ҳар қайси нур координаталар бошидан ўтишини аниқлаб олиб, бу диаграммани тузиш учун ҳар қайси нурнинг яна биттадан нуқтасини топиш керак. Бу эса қуйидагича ҳал қилинади.

Кесиш тезлиги тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$v = \frac{3,14 n}{1000} d \approx \frac{n}{318} d.$$

Бундан $d = 318$ мм бўлганда $v = n$, яъни кесиш тезлиги сон жиҳатидан олганда шпинделнинг айланиш частотасига тенг.

Диаграммада (2- расм) абсциссалар ўқига заготовкаларнинг диаметрлари, ординаталар ўқига эса кесиш тезликлари қўйиб чиқилади. Нурлар ўтказиш учун $d = 318$ мм га мос келадиган вертикал чизиқ билан сон жиҳатидан n га тенг бўлган v



2- расм. Нурий диаграмма.

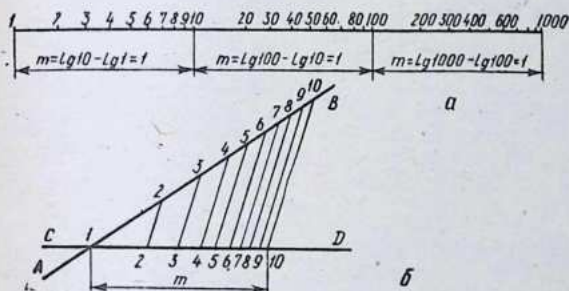
нинг ҳар хил қийматларига мос келадиган горизонтал чизиқларнинг кесишув нуқталари топилади. Масалан, $n_1 = 45$, $n_2 = 63$, $n_3 = 90$, $n_4 = 125$, $n_5 = 180$, $n_6 = 250$, $n_7 = 355$, $n_8 = 500$, $n_9 = 710$ *айл/мин* айланиш частоталарига кесиш тезлигининг $v_1 = 45$, $v_2 = 63$, $v_3 = 90$, $v_4 = 125$, $v_5 = 180$, $v_6 = 250$, $v_7 = 355$, $v_8 = 500$, $v_9 = 710$ *м/мин* қийматлари тўғри келади.

$n_8 = 500$ ва $n_9 = 710$ *айл/мин* га мос келадиган нурларни чизиш қийин, чунки диаграмманинг ўлчамлари чекланган. Бу нурларни чизиш учун $d = 31,8$ деб қабул қиламиз, шунда $v = \frac{n}{318} \cdot 31,8 = \frac{n}{10}$ бўлади. Бинобарин, $n_8 = 500$ ва $n_9 = 710$ *айл/мин* учун $d = 31,8$ *мм* бўлганда $v_8 = 50$ ва $v_9 = 71$ *м/мин* бўлади.

$d = 31,8$ *мм* вертикал чизиқ ўтказиб, бу чизиққа 50 ва 71 ординаталарни қўйиб чиқамиз. Ҳосил қилинган нуқталарни координаталар боши билан туташтирсак, шпинделнинг бошқа айланиш частоталари учун нурлар ҳосил бўлади.

Нурий диаграмма ёрдамида берилган икки параметр орқали учинчисини тез аниқлаш мумкин. Кўпинча, маълум v ва d бўйича энг маъқул айланиш частотаси n ни топиш керак бўлади. Масалан, кесиш тезлиги $v = 120$ *м/мин*, заготовканинг диаметри эса $d = 160$ *мм*. Бу маълумотлар асосида A нуқтани топамиз. Бу нуқта диаграмманинг ҳеч бир нурида ётмайди, балки $n_6 = 250$ ва $n_7 = 355$ *айл/мин* нурлар орасида туради. Бундай ҳолда, одатда, кичик частота, яъни n_6 олинади, чунки кесиш тезлигининг берилганидан ортиб кетиши маъқул эмас. Кесиш тезлигининг берилганидан ортиб кетиши кесувчи асбобнинг вақтидан олдин ишдан чиқишига сабаб бўлади.

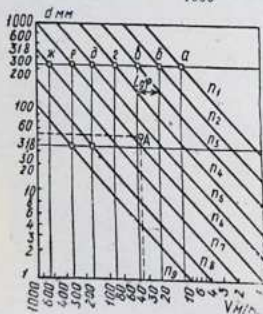
Нурий диаграмманинг камчилиги шундаки, катта айланиш частоталари учун тузиладиган нурлар ҳаддан ташқари тик кўтарилади, координаталар боши яқинида эса бир-бирига жуда яқинлашиб қолади; бу ҳол ҳисоблашда хатоларга олиб келади. Логарифмик диаграмма бу камчиликдан холи.



3-расм. Логарифмик шкала.

Логарифмик диаграмма логарифмик тўрга тузилади. 3-расм, а да 1 дан 1000 гача бўлган сонлар учун тузилган логарифмик шкала кўрсатилган. 1 дан 10 гача, 10 дан 100 гача ва 100 дан 1000 гача бўлган тенг кесмалар шу сонлар логарифмларининг айирмаларига мос келади. Бундай кесманинг миллиметр ҳисобидаги узунлиги логарифмик шкаланинг модули деб аталади ва m билан белгиланади. 2 ва 1, 20 ва 10, 200 ва 100 нуқталар орасидаги кесмалар ҳам шу сонлар логарифмларининг айирмасини, яъни $\lg 2 - \lg 1 = \lg 20 - \lg 10 = \lg 200 - \lg 100$ ни ифодалайди. Логарифмик шкалага ноль қўйилмайди, чунки 1 нуқта билан 0 нуқта орасидаги кесма чексиздир. 1 ва 10, 10 ва 100, 100 ва 1000 нуқталар орасидаги оралиқ бўлинмалар берилган m модулдаги шкалага сонлар логарифмларининг айирмаларини ҳисобламай ҳам қўйиш мумкин. Бунинг учун бошқа модулдаги тайёр логарифмик шкаладан фойдаланилади.

Мисол тариқасида логарифмик линейка шкаласини тўғри чизиқнинг AB кесмасига (3-расм, б) қўямиз-да, CD тўғри чизиқ кесмасига берилган модул m даги шкалани тузамиз. Бунинг учун кесмани пропорционал қисмларга бўлиш усулидан фойдаланамиз. Кесмаларнинг 10 нуқталар билан белгиланган учларини тўғри чизиқ билан туташтириб, AB шкаланинг бўлиниш нуқталари орқали 10—10 тўғри чизиқ кесмасига параллел қилиб тўғри чизиқлар ўтказамиз. Бу тўғри чизиқлар CD чизиқни 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 нуқталарда кесиб ўтади-да, берилган m модулли логарифмик шкала ҳосил қилади. Бу шкалаларни v ва d координата ўқларига қўйиб, логарифмик тўрда $v - d - n$ диаграммани тузамиз. Айланиш сонлари чизиқлари қуйидаги тарзда ҳосил қилинади: $v = \frac{\pi dn}{1000}$ ифода логарифланиб, $\lg v = \lg d + \lg \frac{\pi n}{1000}$ ҳосил қилинади. $\lg v$ қийматини x



4-расм. Логарифмик диаграмма.

билан, $\lg d$ қийматини y , $\lg \frac{\pi n}{1000}$ қийматини эса c билан белгилаб, тўғри чизиқ тенгламаси $x = y + c$ ни ҳосил қиламиз. y олдидаги коэффициент 1 га тенг, бу эса тўғри чизиқнинг қиялик бурчаги 45° нинг тангенсига тўғри келади. Шу сабабли n нинг қийматини белгиловчи тўғри чизиқ координата ўқларига 45° қияланган бўлади.

4-расмда айланиш сонлари қатори: $n_1 = 10$; $n_2 = 20$; $n_3 = 40$; $n_4 = 80$; $n_5 = 160$; $n_6 = 320$; $n_7 = 640$; $n_8 = 1280$; $n_9 = 2560$

айл/мин бўлган станок учун тузилган логарифмик диаграмма тасвирланган.

Диаграммада айланиш частоталари чизиклари қуйидаги йўл билан ҳосил қилинади. $d = 318$ мм га мос келадиган горизонтал чизикнинг n га қараб, v га мос келадиган вертикал чизиклар билан кесишув нуқталари топилади. Жумладан, $n = 10$ айланишлар сони чизигини ҳосил қилиш учун $v = \frac{\pi \cdot 318 \cdot 10}{1000} = 10$ м/мин нуқта орқали $d = 318$ мм га мос келувчи горизонтал билан кесишгунча вертикал ўтказилади. Сўнггра уларнинг кесишув нуқтаси a орқали 45° бурчак ҳосил қиладиган тўғри чизик ўтказилади, яна шу чизик айланишлар сони n нинг графиги бўлади. Қолган n лар учун ҳам айланиш сонлари графиклари худди ана шу тарзда тузилади.

n_s ва n_o айланиш сонлари (катта — 1000 айл/мин айланиш сонлари) чизикларини ҳосил қилиш учун $d = 31,8$ мм га мос келадиган горизонтал чизик ўтказилади, шундан кейин бу чизикнинг $v = 128$ ва $v = 256$ м/мин ларга мос келадиган нуқталардан ўтказилган вертикаллар билан кесишув нуқталари топилади. Топилган кесишув нуқталари орқали координата ўқларига нисбатан 45° бурчак ҳосил қиладиган тўғри чизиклар ўтказилади — ана шу чизиклар берилган айланиш сонлари чизиклари бўлади.

Айланиш сонларининг геометрик қаторида чизиклар бири-биридан баравар оралиқларда туради, яъни $a - b$, $b - c$ ва ҳоказо кесмалар бир хил.

Нурий диаграммадан қандай фойдаланилса, логарифмик диаграммадан ҳам худди шундай фойдаланилади.

II БОБ

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИНГ ТИПАВИЙ ДЕТАЛЛАРИ ВА МЕХАНИЗМЛАРИ

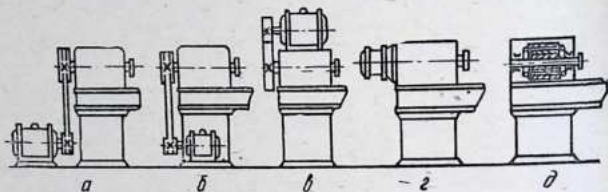
1- §. СТАНОКЛАРНИНГ ЮРИТМАЛАРИ

Станокнинг ижро этувчи звеноларини ҳаракатга келтирувчи механизмлар мажмуи юритма деб аталади. Юритмага ҳаракат манбаи ҳам киради. Юритма станок ижро этувчи звенолари ҳаракатининг тезлигини ростлашга имкон бериши керак.

Станокларнинг юритмалари поғонали ва поғонасиз юритмаларга бўлинади. Поғонали юритмалар жумласига поғонали шкивлари бўлган юритмалар, шестерияли тезликлар қутиси бўлган юритмалар ва кўп тезликли асинхрон электрик двигателлар тарзидаги юритмалар киради. Юқорида келтирилган механизмлар комбинациясидан иборат поғонали юритмалар ҳам бўлиши мумкин. Поғонасиз юритмалар жумласига механика-

вий вариаторли юритмаларни, айланиш частотаси ростланадиган ўзгармас ток электрик двигателлари, гидравликавий юритмалар ва айланиш частотаси ростланадиган ўзгармас ток электрик двигателидан ё поғонали тезликлар қутиси бор вариаторли юритма ёки, аксинча, кўп тезликли ўзгарувчан ток асинхрон электрик двигатели билан механикавий вариатордан иборат комбинацияланган юритмаларни киритиш мумкин.

Ҳозирги замон металл кесиш станокларида индивидуал (айрим ҳаракат манбандан ишлайдиган) юритмалар бўлади. Станокларда ҳаракат манбан сифатида, одатда, электрик двигатель ишлатилади. Электрик двигатель станокнинг ёнига (5- расм, а).



5- расм. Индивидуал электрик двигателнинг ўрнатилиш вариантлари.

ичига (5- расм, б), устига ўрнатилган бўлиши (5- расм, в) ёки станокнинг олдинги бабкаси ичига (5- расм, з ва д) жойлашган бўлиши мумкин ва ҳоказо.

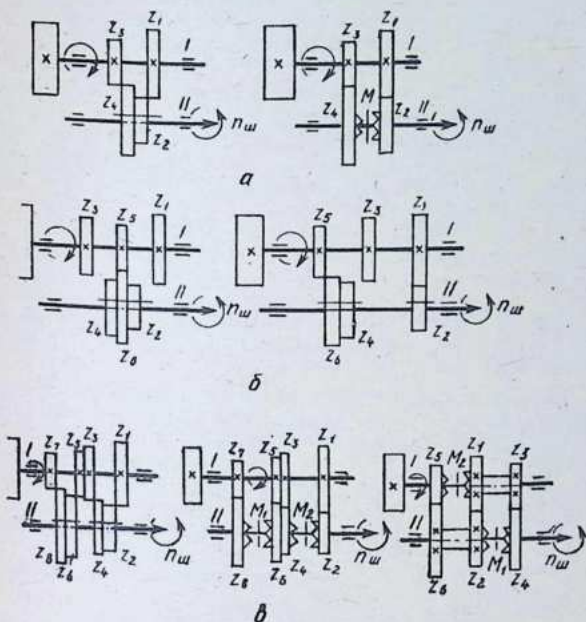
Айрим станокларда бош ҳаракат юритмаси, суриш ҳаракатлари, ботириш ҳаракати, ёрдамчи ҳаракатлар ва бошқа ҳаракатлар учун айрим двигателлар ишлатилади.

Шестерняли тезликлар қутиси бўлган юритмалар ҳозирги вақтда металл кесиш станокларида бош ҳаракат юритмасининг энг кўп тарқалган типидир. Унинг афзаллиги ихчамлиги, бошқарилиши қулайлиги ва пухта ишлашидадир. Шестерняли тезликлар қутиси бўлган юритмаларнинг камчилиги шундан иборатки, уларда тезликни поғонасиз ростлаб бўлмайди, шунингдек, ростлашнинг кенг диапазонида айланиш частоталари юқори бўлганда уларнинг ф. и. к. нисбатан паст бўлади.

Тезликлар қутисининг жуда кўп хил конструкциялари мавжуд, аммо уларнинг ҳаммаси ҳам айрим типавий механизмлар бирикмасидан иборат. Тезликлар қутиси тезликларни қайта улаш усули ва компоновкаси жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.

Тезликларни қайта улаш усули жиҳатидан олганда тезликлар қутиси суриладиган (сирпанувчи) шестерняли, кулачокли муфтали, фрикцион муфтали, электромагнитавий муфтали, комбинацияланган тарзда қайта уланадиган ва алмаштириладиган шестерняли бўлади.

6-расмда станокларнинг шестерняли қутиларида тезликларни қайта улаш учун хизмат қиладиган энг оддий механизмларнинг схемалари кўрсатилган. Тезликлар қутиларида тезликларни қайта улашнинг бирор усулининг қўлланилиши станокнинг вазифасига, қайта улаш такрорлигига ва иш юришларининг давом этиш вақтига боғлиқ.



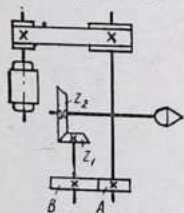
6-расм. Икки тезликли (а), уч тезликли (б) ва тўрт тезликли ва (в) тезликлар қутисининг элементар механизмлари схемаси.

Сурилма шестернялар блоки бор узатмаларнинг афзаллиги шундаки, улар радиал ўлчамлари унча катта бўлмагани ҳолда катта буровчи момент узата олади. Бундан ташқари, бу тезликлар қутисида шпинделга қувват узатувчи шестерняларгина илашишда бўлади. Бинобарин, бошқа шестернялар бу вақтда ейилмайди. Юқорида айтиб ўтилган афзалликлари шпинделнинг айланиш частотасини ўзгартириш учун, асосан универсал станокларнинг тезликлар қутисида тишли ғилдиракларнинг сурилма блокдан кенг кўламда фойдаланишга имкон беради. Одатда, сурилма блокларда тўғри тишли ғилдираклардан фойдаланилади.

Бу тезликлар қутисининг камчиликлари жумласига узатмаларни станок юриб турганда қайта улаш мумкин эмаслиги; тишли гилдиракларнинг бирга ишлаши кўзда тутилмаган блокларини бир вақтнинг ўзида ишга тушириш мумкин бўлмаслиги учун блокировка зарурлиги; ўқий ўлчамларининг нисбатан катта эканлиги киради.

Кулачокли муфтали қутиларда қайта улаш вақтида муфталарнинг ўқий силжиши катта бўлмайди, узатмаларда қийшиқ тишли ва шеврон тишли гилдираклардан фойдаланиш мумкин бўлади, шунингдек, қайта улаш учун сурилма шестернялар блокадагидан кўра кам куч сарф қилинади. Аммо кулачокли муфталар айланиш тезликларининг фарқи катта бўлган ҳолларда, станок юриб турган вақтда узатмаларни қайта улашга имкон бермайди, бундан ташқари, ишда иштирок этмайдиган шестернялар жуфтини айлантириш учун қувват сарф этилади ва бу шестернялар ейилиб боради.

Тезликлар қутисида фрикцион ва электромагнитавий муфталардан фойдаланиш узатмаларни станок ишлаб турган вақтда ва нагрузка остида ҳам тез ва бир текис қайта улашга имкон беради. Бундай қутиларнинг камчилиги шундан иборатки,



7-расм. Алмаштириладиган шестерняли тезликлар қутисининг схемаси.

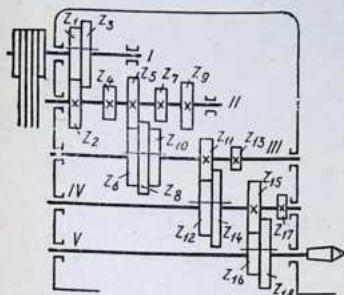
и, ишламайдиган шестернялар жуфтини айлантириш учун қувват сарф бўлади ва бу шестернялар ейилиб боради; катта буровчи моментлар узатишда уларнинг радиал ва ўқий ўлчамлари катта бўлади; ажратиб қўйилган муфталарда ишқаланиш бўлганлиги оқибатида станокнинг ф. и. коэффиценти пасаяди: муфталар қизийди, уларни тез-тез ростлаб туриш керак бўлади, иссиқлик муфталардан шпиндель узелига узатилади.

Кўплаб ва сериялаб деталь ишлаб чиқариш корхоналарида автоматлар, ярим автоматлар, махсус ва операцион станоклар ишлатилганда шпиндель юритмаси нисбатан кам ростланиши сабабли алмаштириладиган шестернялардан фойдаланилади (7-расм). Бу ҳолда шпинделнинг айланиш частотаси қўшни валларнинг ўқлари орасидаги масофа ўзгармас бўлганда бу валлар орасидаги A ва B шестерняларни алмаштириш йўли билан ростланади. Бу шестерняларнинг ўқлари орасидаги масофа ўзгармай қолганлигидан, алмаштириладиган шестернялар тўғри тишлашининг зарурий шarti юритманинг бундай конструкциясида шу шестернялар тишлари йиғиндисининг ўзгармас бўлиши ($A + B = \text{const}$) дир. Бош ҳаракат юритмасида алмаштириладиган шестернялар, баъзан шестернялардан тузилган тезликлар қутиси билан биргаликда ишлатилади.

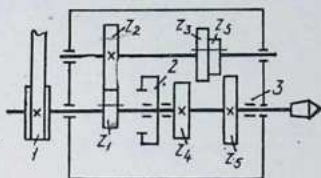
Тезликлар қутиси жойлаштирилишига қараб, шпинделли бабка ичига ўрнатилган ва айрим юритмали бўлиши мумкин.

8-расмда шпинделли бабка ичига ўрнатилган тезликлар қутисининг схемаси кўрсатилган. Бу тезликлар қутиси шпинделнинг 24 хил айланиш частотаси ҳосил қилишига имкон беради.

9-расмда кўрсатилган тезликлар қутиси шпинделнинг уч хил айланиш частотасини ҳосил қилишга имкон беради. Агар тишли ғилдирак z_1 тишли муфта билан илашган бўлса, шпиндел-



8-расм Шпиндель бабкиси ичига ўрнатилган тезликлар қутисининг схемаси.



9-расм Уч поғонали тезликлар қутисининг схемаси:

1—юритувчи шкив; 2—тишли муфта;
3—шпиндель.

га ҳаракат тишли узатма орқали эмас, балки тўғридан-тўғри ҳаракатлантирувчи шкивдан узатилади. Бу ҳолда шпинделнинг айланиш частотаси ҳаракатлантирувчи шкивнинг айланиш частотасига тенг бўлади.

Тишли ғилдирак z_1 тишли ғилдирак z_2 билан тишлаштилса, қўш блок $z_3 - z_5$ ни қайта улаш йўли билан шпинделнинг яна икки хил айланиш частотасини ҳосил қилиш мумкин:

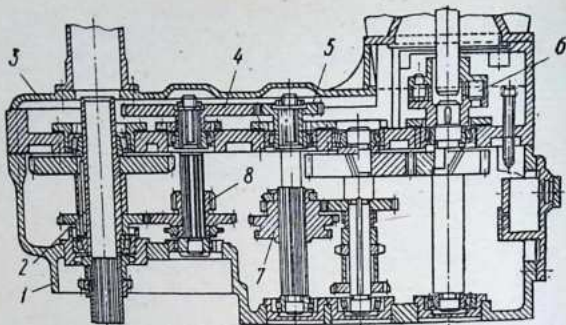
$$n_2 = n_{\text{шк}} \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4},$$

$$n_3 = n_{\text{шк}} \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_5}{z_6},$$

бу ерда $n_{\text{шк}}$ — ҳаракатлантирувчи шкивнинг айланиш частотаси, *айл./мин*;

n_2 ва n_3 — шпинделнинг тегишлича тезликнинг иккинчи ва учинчи поғоналаридаги айланиш частотаси, *айл./мин*.

10-расмда вертикал-пармалаш станогининг тезликлар қутиси тасвирланган. Бу қутида шпинделнинг айланиш частотаси сурилма шестернялар блоки ёрдамида ўзгартирилади. Қутининг корпуси 1 нинг қопқоғи 3 га қутининг биринчи вали билан муфта 6 орқали уланган юритиш электрик двигатели ўрнатилган. Шестерняларнинг сурилма блоклари 7 ва 8 гильза 2 га (бир тезликли двигатель бўлганда) олти хил айланиш частотаси, узатишга имкон беради. Гильза 2 да ички шлицлар



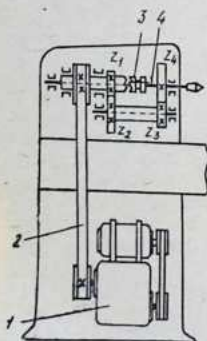
10-расм. Вертикал-пармалаш станогининг тезликлар қутиси.

бўлиб, улар воситасида ҳаракат шпинделга узатилади. Тишли ғилдираклар 4 ва 5 алмаштириладиган шестернялардир. Шпинделнинг айланиш частотаси қуйидагича:

$$n_{\text{шп}} = n_{\text{дв}} i_{\text{т.к.}} \text{ айл/мин,}$$

бу ерда $n_{\text{шп}}$ ва $n_{\text{дв}}$ — тегишлича шпинделнинг ва электрик двигателъ валининг айланиш частоталари;
 $i_{\text{т.к.}}$ — тезликлар қутисининг узатиш нисбати.

Токарлик, револьверли ва фрезалаш станокларининг баъзи моделларида тезликлар қутиси шпинделли бабкадан ташқари-га чиқарилган, айланма ҳаракат эса шпинделга тасмали узатма ёрдамида узатилади (11-расм). Шпиндель 4 катта айланиш



частоталарини тезликлар қутиси 1 дан тасмали узатма 2 орқали олади. Бу ҳолда муфта 3 уланган бўлади, ичи ҳавол втулкага қимирламайдиган қилиб маҳкамланган z_2 ва z_3 шестернялар эса втулкани ўқ бўйлаб силжитиш йўли билан ажратиб қўйилган. Шпинделда кичик айланиш частоталари муфта ажратилган ва z_2 ҳамда z_3 шестернялар тишлаштирилган ҳолатда ҳосил бўлади. Бу ҳолда айланма ҳаракат тезликлар қутиси 1 дан шпиндель 4 га тасмали узатма 2 ва тишли ғилдираклар $\frac{z_1}{z_2}$ ва $\frac{z_3}{z_4}$ орқали узатилади.

11-расм. Ажратилган юритма. ниб, шпинделнинг нагрузкасини ен-

гиллаштириш усули шпинделнинг анча равоён айланишини таъминлайди ва аниқ станокларда кўпроқ қўлланилади.

2- §. ТЕЗЛИКЛАР ҚУТИЛАРИНИНГ КИНЕМАТИКАВИЙ ҲИСОБИ

Тезликлар қутиларини кинематикавий ҳисоблаш учун станоксозликда икки усулдан фойдаланилади, бу усуллардан бири аналитикавий усул бўлса, иккинчиси графо-аналитикавий усулдир [4]. Иккала усул ҳам тезликлар қутисига кирувчи узатмалар узатиш нисбатларининг қийматларини топишга имкон беради. Аммо, одатда, фақат графо-аналитикавий усулдан фойдаланилади. Унинг афзаллиги шундаки, у ечимнинг мумкин бўлган вариантларини тезроқ топишга имкон беради, кўпроқ яққоллик туғдиради (бу эса вариантларни бир-бири билан таққослаб кўришни осонлаштиради).

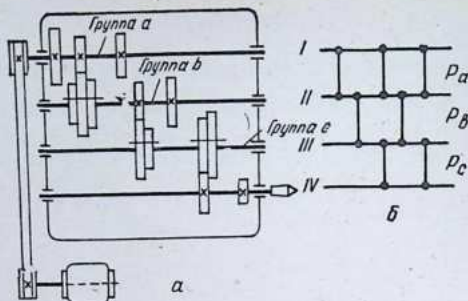
Графо-аналитикавий усулда айланиш сонларининг структуравий тўри ва графиги (манзараси) бирин-кетин тузиб чиқилади.

Структуравий тўр станок юритмасининг структураси тўғрисида яққол тасаввур беради. Структуравий тўрдан группавий узатмаларнинг узатиш нисбатлари орасидаги боғланишлар осон кузатилади (тезликлар қутисидagi кетма-кет икки вал орасидаги узатмалар мажмуи группавий узатма деб аталади); аммо тўр бу катталикларнинг конкрет қийматларини бермайди. У юритмаларнинг қатор структураларини умумий тарзда яққол характерлайди. Структуравий тўрда юритма тўғрисидаги қуйидаги маълумотлар бўлади: узатмалар группаларининг сони, ҳар қайси группадаги узатмалар сони, группаларнинг узатмалар занжири бўйлаб конструктив жойлашувининг нисбий тартиби, группаларнинг кинематикавий уланиш тартиби (яъни уларнинг характеристикалари ва узатиш нисбатлари орасидаги боғланиш), группавий узатмаларни ва бутун юритмани ростлаш диапазони, группавий узатманинг етакчи ва етакланувчи валлари айланиш тезликларининг поғоналари сони.

Айланиш сонлари графиги (манзараси) юритманинг ҳамма узатмалари узатиш нисбатларининг конкрет қийматларини ва унинг барча валлари айланиш частоталарини аниқлашга имкон беради. Бу график юритманинг кинематикавий схемасига мувофиқ равишда тузилади.

Бош ҳаракати айланма бўлган станокнинг тезликлар қутиси кинематикавий схемасини ишлаб чиқишда қуйидагилар маълум бўлиши керак: шпиндель айланиш сонлари поғоналарининг сони z , геометрик қаторнинг махражи φ , шпинделнинг n_1 дан n_z гача бўлган айланиш частоталари ва электрик двигателнинг айланиш частотаси $n_{\text{дв}}$.

Кетма-кет уланган группавий узатмалар билан соzлашда (кўп валли қутиларда) шпиндель айланиш сонларининг поғоналари сони ҳар бир группадаги узатмалар сони кўпайтмасига



12- расм. Узатма группалари кетма-кет уланадиган 12 поғонали тезликлар қутисининг схемаси:

а—кинематика; б—структуравий-схема.

тенг, яъни $z = p_a p_b p_c \dots p_k$. Масалан, 12- расмда кўрсатилган юритма учун $z = p_a p_b p_c = 3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$.

Шпиндель айланиш сонлари қаторининг берилган (ёки танлаб олинган) поғоналари сони z да узатмалар группаларининг сони, ҳар қайси группадаги узатмалар сони ва группаларнинг жойлашув тартиби ҳар хил танлаб олиниши мумкин. Уларнинг ана шундай танлаб олиниши, асосан, тезликлар қутисининг кинематикаси ва конструкциясини белгилайди.

z нинг энг кўп қўлланиладиган қийматлари учун қуйидаги конструктив вариантлардан фойдаланиш мумкин:

$$z = 4 = 2 \cdot 2;$$

$$z = 6 = 2 \cdot 3 = 3 \cdot 2;$$

$$z = 8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 4 \cdot 2 = 2 \cdot 4;$$

$$z = 12 = 3 \cdot 2 \cdot 2 = 2 \cdot 3 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 3 \cdot 4 = 4 \cdot 3;$$

$$z = 16 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 4 \cdot 2 \cdot 2 = 2 \cdot 4 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 4 = 4 \cdot 4;$$

$$z = 18 = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 3 \cdot 2 \cdot 3 = 3 \cdot 3 \cdot 2;$$

$$z = 24 = 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 2 \cdot 3 \cdot 4 = 2 \cdot 4 \cdot 3 = 3 \cdot 2 \cdot 4 = 3 \cdot 4 \cdot 2 = 4 \cdot 2 \cdot 3 = 4 \cdot 3 \cdot 2.$$

Шпиндельнинг айланиш частотаси геометрик қатор бўйича ўзгарадиган станокларда группалардаги узатмаларнинг узатиш нисбатлари махражи φ^x бўлган геометрик қатор ҳосил қилади, бу ерда x — бутун сон бўлиб, *группанинг характеристикаси* айти группадан кинематикавий жиҳатдан олдида турган группавий узатмалар мажмуи тезлиги поғоналари сонига тенг. Группавий узатмаларни созлаш умумий тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$l_1 : l_2 : l_3 : \dots : l_p = 1 : \varphi^x : \varphi^{2x} : \dots : \varphi^{(p-1)x}.$$

Шпинделнинг барча айланиш частоталарини бирин-кетин ҳосил қилиш учун даставвал бир группа узатмалари, сўнгра иккинчи группа узатмалари қайта уланади ва ҳоказо. Агар 12-расмда тасвирланган тезликлар қутисиди бу мақсадда аввало a группа узатмаларидан, сўнгра c группа узатмаларидан ва энг охири b группа узатмаларидан фойдаланилса, у ҳолда қайта улашларнинг ана шу тартибига мувофиқ a группа асосий группа, c группа биринчи перебор группаси, b группа иккинчи перебор группаси бўлади. Тезликлар қутисиди бундай ортиқ перебор группалари бўлиши ҳам мумкин.

Узатмаларнинг асосий группаси учун характеристика $x_1 = 1$ бўлади; биринчи перебор группаси учун $x_1 = p_1$ иккинчи перебор группаси учун $x_2 = p_1 p_2$ ва ҳоказо, бу ерда p_1 ва p_2 — тегишлича асосий ва биринчи перебор группа узатмаларининг сони.

12-расмда кўрсатилган юритманинг конструктив варианты ва тезликларни қайта улашларнинг қабул қилинган тартиби учун мана бундай структуравий формулани ёзиш мумкин: $z = 3 [1] 2 [6] 2 [3]$. Бу формулада қавслар ичига олинган рақамлар группаларининг характеристикаларини билдиради. Юритмадаги ҳар қандай узатмалар группаси асосий группа ва нумери жиҳатидан ҳар хил перебор группалари бўлиши мумкин. Шу сабабли юритманинг конструктив вариантлари билан бир қаторда унинг ҳар хил кинематикавий вариантлари ҳам бўлиши мумкин.

Тезликлар қутисиди тегишли гилдиракларнинг диаметрлари ҳаддан ташқари катта бўлишининг олдини олиш, шунингдек, уларнинг нормал ишлаши учун тўғри тегишли илашмаларда амалда валлар орасиди қуйидиги энг катта узатиш нисбатлари белгиланган:

$$\frac{1}{4} \leq i \leq 2.$$

Бундан группавий узатмани ростлашнинг энг катта диапозони қуйидиғича бўлади:

$$\left(\frac{i_{\max}}{i_{\min}} \right)_{\text{чек}} \frac{2}{4} = 8.$$

$\left(\frac{i_{\max}}{i_{\min}} \right)$ нисбат юритманинг энг охириги перебор группаси учун энг катта қийматга эга бўлади. Бинобарин, тезликлар қутилари учун

$$\left(\frac{i_{\max}}{i_{\min}} \right)_{\text{чек}} = \varphi^{(p-1)x_{\max}} \leq 8,$$

бўлади, бу ерда $x_{\max}$ — охириги перебор группаси учун энг катта кўрсаткич;

p — шу группадаги узатмалар сони.

Станок шпиндели айланиш частоталарини графикавий тас-
вирлаш учун, одатда, сонларнинг логарифмик шкаласидан фой-
даланилади. Бу мақсадда айланиш частоталарининг қуйидаги
геометрик қатори

$$\begin{aligned}n_2 &= n_1 \varphi; \\n_3 &= n_1 \varphi^2; \\n_4 &= n_1 \varphi^3; \\&\dots \dots \dots \\n_z &= n_1 \varphi^{z-1}\end{aligned}$$

логарифмланади:

$$\begin{aligned}\lg n_2 &= \lg n_1 + \lg \varphi; \\ \lg n_3 &= \lg n_1 + 2 \lg \varphi; \\ \lg n_4 &= \lg n_1 + 3 \lg \varphi; \\ &\dots \dots \dots \\ \lg n_z &= \lg n_1 + (z-1) \lg \varphi,\end{aligned}$$

бундан

$$\begin{aligned}\lg n_3 - \lg n_2 &= \lg \varphi; \\ \lg n_4 - \lg n_3 &= \lg \varphi; \\ &\dots \dots \dots \\ \lg n_z - \lg n_{z-1} &= \lg \varphi = \text{const}\end{aligned}$$

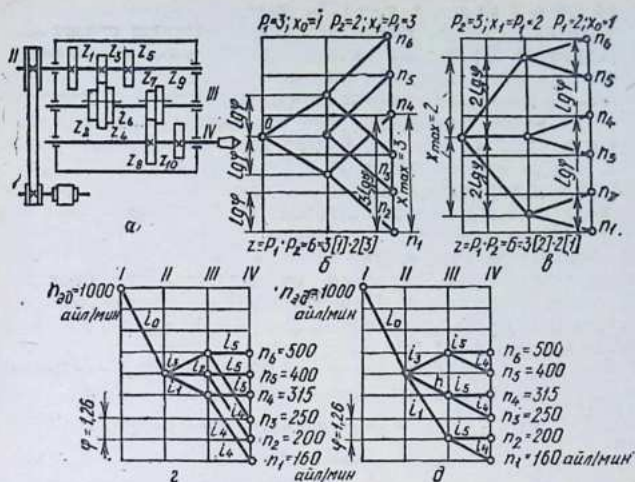
бўлади.

Шундай қилиб, тўғри чизиққа $n_1, n_2, n_3, \dots, n_z$ айланиш
сонлари логарифмларининг қийматлари кетма-кет қўйиб чиқил-
са, улар орасидаги интерваллар ўзгармайди ва $\lg \varphi$ га тенг бў-
лади.

Кинематикавий схемаси 13-расм, *a* да кўрсатилган тезлик-
лар қутиси учун айланиш сонларининг структуравий тўри ва
графиги (манзараси) нинг қандай тузилишини кўриб чиқамиз.

Юритманинг қабул қилинган конструктив варианты учун
структуравий формуланинг мана бундай икки варианты бўли-
ши мумкин. $z=6=3[1] \cdot 2[3]$ ва $z=6=3[2] \cdot 2[1]$. Биринчи
ҳолда конструктив жиҳатдан олганда узатмаларнинг биринчи
группаси асосий группа, узатмаларнинг иккинчи группаси эса
биринчи перебор группаси бўлади; иккинчи ҳол учун унинг
аксича бўлади.

13-расм, *b* ва *в* да юритманинг келтириб ўтилган структу-
равий формулалари учун структуравий тўрлар кўрсатилган.
Улар қуйидаги тарзда тузилган. Бир-биридан кўрсатилган.
да бўлган вертикал чизиқлар ўтказилади, бу чизиқларнинг
сони эса группавий узатмалар сонидан битта ортиқ бўлиши
керак. Оралиқлари $\lg \varphi$ бўлган бир неча горизонтал параллел
чизиқлар ҳам ўтказилади (горизонтал тўғри чизиқларнинг сони



13- расм. Олти погонали тезликлар қутисининг кинематикаси, аylanish сонларининг структуравий турлари ва графиклари (манзаралари).

шпиндель айланиш частотаси даражалари сони z га тенг). Чапдан биринчи вертикал чизикнинг ўртасига O нуқта қўйилади, бу нуқтадан группалардаги узатмалар сонига мувофиқ симметрик нурлар — вертикал чизикдаги нуқталарни туташтирувчи нурлар ўтказилади. Қўшни нурлар орасидаги масофа $x_1 \lg \varphi$ га тенг бўлиши керак, бу ерда x_1 — тегишли группанинг характеристикаси.

Структуравий тўрнинг оптимал варианты қуйидаги мулоҳазалар асосида танлаб олинади. Юқорида айтиб ўтилганидек, группавий узатмаларнинг қайта улаишлар тартибидан қатъи назар, охириги перебор группасининг ростланиш диапазони энг катта бўлади. Шу сабабли структуравий тўрларнинг ҳаммаси учун охириги перебор группаларининг ростланиш диапазонларини аниқлаш (φ нинг танлаб олинган қийматида) ва қуйидаги шартни бажармайдиган вариантларни шундан кейин кўриб чиқмаслик керак:

$$\left(\frac{l_{\max}}{l_{\min}} \right)_{\text{чек}} = \varphi^{(p-1)x_{\max}} \leq 8.$$

13- расм, б да кўрсатилган вариант учун $x_{\max} = 3$; 13- расм, в да кўрсатилган вариант учун эса $x_{\max} = 2$. б вариант φ нинг ҳамма қийматлари учун тўғри келади, чунки $2^{(2-1)3} = 8$; в вариант φ нинг $\varphi = 1,78$ ва $\varphi = 2$ қийматларидан бошқа барча қийматларини қаноатлантиради, чунки $1,78^{(3-1)2} > 8$ ва $2^{(3-1)2} > 8$.

13-рasm, z ва d да $\varphi = 1,26$, $n_1 = 160$ айл/мин, $n_2 = 500$ айл/мин ва $n_{эд} = 1000$ айл/мин бўлганда айланиш сонларининг структуравий тўрларнинг иккала варианты учун тузилган графиклари (манзаралари) кўрсатилган.

Айланиш сонлари графиклари (манзаралари) қуйидаги тартибда тузилади: бир-биридан тенг оралиқда ва сони тезликлар қутиси валлари сонига тенг бўлган вертикал чизиқлар ўтказилади, сўнгра бир-биридан тенг оралиқда интерваллари $\lg \varphi$ га тенг бўлган горизонтал чизиқлар ўтказилади, бу чизиқларнинг ҳар бирига (пастдан юқорига томон) n_1 дан бошлаб, айланишлар тартиб сонлари қўйиб чиқилади. Вертикал чизиқлар орасида ўтказилган нур, узатиш нисбати $i = \varphi^m$ бўлган икки вал орасидаги узатмани билдиради, бу ерда m — нур беркитган $\lg \varphi$ интерваллар сони. Нур горизонтал вазиятда бўлганда $i = 1$, нур юқорига томон йўналганда $i > 1$, нур пастга томон йўналганда эса $i < 1$ бўлади.

Кўриб чиқиладиган мисол ($\varphi = 1,26$) учун айрим узатмаларнинг хусусиятларини ва чегаравий узатиш нисбатлари $i_{\min \text{ чег}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{\varphi^6}$ ва $i_{\max \text{ чег}} = \frac{2}{1} = \varphi^3$ қийматларини ҳисобга олиб, ҳар бир вариант учун дастлаб айланиш частоталарини $n_{эд} = 1000$ дан $n_1 = 160$ айл/мин гача пасайтирадиган узатмалар занжирини тузамиз. Бунда бу занжирнинг умумий узатиш сонини оралиқ валларнинг айланиш частоталари юқорироқ, яъни $i_0 > i_1 > i_4$ бўладиган қилиб бўлиш энг маъқул. Бу ҳолда қутининг ўлчамлари кичраяди.

Шундан кейинги тузишни структуравий тўрларнинг қабул қилинган вариантларидан фойдаланиб олиб борамиз. Айланиш сонларининг тузилган графиги (манзараси) тезликлар қутисининг барча узатмалари учун узатиш нисбатларини аниқлашга имкон беради.

Узатиш нисбатларининг топилган қийматлари асосида тишли филдиракларнинг тишлари сони аниқланади. Шунинг назарда тутиш керакки, станоксозликда ўқлараро масофалар, туташган шестернялар тишлари сонларининг йиғиндиси, червяк филдираклари тишларининг сони ва модуллари нормаллаштирилган. Етақчи ва етакланувчи валларнинг ўқлари орасидаги масофалар ўзгармас ва узатмалар группасидаги тишли филдиракларнинг модуллари бир хил бўлганда ҳар бир жуфт шестернялар тишлари сонларининг йиғиндиси ўзгармас катталиқ бўлади, яъни $\sum z = z_1 + z_2 = z_3 + z_4 = z_5 + z_6 = \text{const}$.

Илаҳишда бўлган тишли филдираклар жуфтларининг узатиш нисбатлари:

$$i_1 = \frac{z_1}{z_2}; \quad i_2 = \frac{z_3}{z_4}; \quad i_3 = \frac{z_5}{z_6} \text{ ва ҳоказо. } z_1 + z_2 = \sum z \text{ ва } i_1 = \frac{z_1}{z_2}$$

тенгламадан қуйидаги ифода челиб чиқади:

$$z_1 = \frac{l_1}{l_1 + 1} \sum z \text{ ва } z_2 = \frac{1}{l_1 + 1} \sum z.$$

Бу формулалардан фойдаланиб, берилган $\sum z$ асосида группадаги тишли гилдираклар тишларининг сонлари топилади. i_1 , i_2 ва ҳоказо, узатиш нисбатлари айланиш сонлари графигидан (манзарасидан) аниқланади.

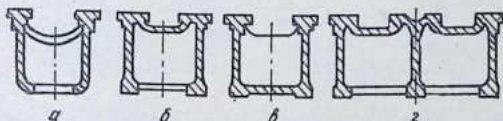
3-§. СТАНИНАЛАР ВА ЙЎНАЛТИРУВЧИЛАР

Станина станокнинг барча асосий узелларини ўрнатиш учун хизмат қилади. Станина кўзда тутилган барча иш режимларида станок узелларининг бир-бирига нисбатан тўғри жойлашувини ва бир-бирига нисбатан тўғри ҳаракатланишини узоқ вақт давомида таъминлаб туриши керак. Станокларнинг станиналари мустаҳкам, металл кам кетадиган, технологик бўлиши ва арзон туриши керак. Аммо станиналарга нисбатан қўйиладиган энг муҳим талаб шаклининг ўзгармас бўлишидир. Бунга эришиш учун станина материални ва уни тайёрлаш технологиясини тўғри танлаш, станинани тегишлича статикавий ва динамикавий бикрлигини таъминлаш, шунингдек, станина йўналтирувчиларини ейилишга жуда чидамли қилиш зарур.

Станиналар горизонтал ва вертикал станиналарга бўлинади. Станинанинг шакли, яъни унинг конструкцияси кўпгина факторларга, жумладан, йўналтирувчиларининг тури (горизонтал, вертикал, огмалиги, унга турли ўлчам ва оғирликдаги қўзғалмас ва қўзғалувчан тегишли қисм ҳамда узеллар ўрнатиш заруратига, станина ичига мойлаш ва совитишни амалга оширувчи узел ва механизмлар, қириндини четлатиш мосламалари ва бошқалар жойлаштирилишига боғлиқ. Станина ўз ичига жойлаштирилган механизмларнинг профилактик ва ремонт ишларини тез бажариш учун қулай бўлиши лозим.

Станокнинг барча эластик системасининг бикрлигини таъминлаш учун станокнинг асосий қисмлари берк рама ҳосил қиладиган тарзда бир-бири билан боғланади. Станинани олдинги бабка корпуси билан бирга қўйиш орқали тайёрлаш маъқул кўрилади. Станинанинг бикрлигини ошириш учун унинг деворларини бир-бирига қўшувчи қобирғалар (тўсиқлар) ишлатилади.

14- расмда:



14- расм. Горизонтал станиналарнинг асосий профиллари.

а) қириндини ва совитиш суюқлигини пастга тушириш зарур бўлганда; бундай станинанинг бикрлиги берк профилли станиналарникига қараганда кичикроқ бўлади (14- расм, а);

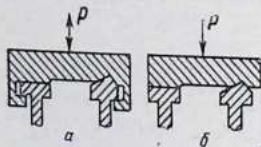
б) қириндини пастга тушириш зарурати бўлмаганда (14- расм, б);

в) станинадан мой резервуари сифатида фойдаланиш зарур бўлганда, юритма механизмларини жойлаштириш учун анчагина жой талаб этилганда (14- расм, в);

г) оғир, жумладан, кўп суппортли станокларда (14- расм, г) ишлатиладиган горизонтал станиналарнинг асосий профиллари кўрсатилган.

Қуйма станиналар тайёрлаш учун асосий материал сифатида чўян ишлатилади. Пайвандланган станиналар прокатланган пўлатдан қилинади. Оғир станокларнинг станиналарини тайёрлаш учун баъзан темир-бетон ҳам ишлатилади. Қуйма станиналар, одатда, станокларни йирик сериялаб ишлаб чиқаришда, пайвандланган станиналар эса бир ёки бир неча станокни тез тайёрлаш зарур бўлган ҳолларда ишлатилади.

Станинанинг йўналтирувчилари унинг энг муҳим қисми бўлиб, асбобнинг ёхуд ишланаётган заготовканинг ва станокнинг

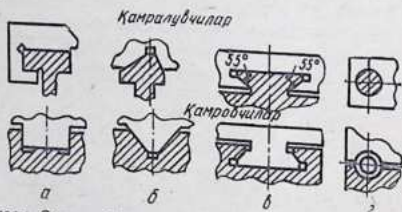


15- расм. Сирпаниб йўналтирувчилар:

а—ёпиқ; б—очиқ.

улар билан боғлиқ бўлган узелларининг тўғри чизигий ёки доиравий ҳаракатини таъминлаш учун хизмат қилади. Сирпаниш йўналтирувчилари ва оралиқ айланиш жисмлари (шариклар ёки роликлар) дан фойдаланиладиган думалаш йўналтирувчилари станокларда анчагина кенг тарқалган.

Йўналтирувчилар ёпиқ [(15- расм, а), бундай йўналтирувчилари бор станокда ҳаракатланувчи узелларнинг эркинлик даражаси битта бўлади] ва очиқ бўлади (14- расм, б). Сирпаниш йўналтирувчиларининг асосий шакллари 16- расмда тасвирланган.



16- расм. Сирпаниб йўналтирувчиларнинг асосий шакллари:
а—ясси; б—призматик; в—капдуи шакли; г—цилиндрик (штапгавий).

Станокларда жуда кўпчилик ҳолларда комбинациялаштирилган йўналтирувчилар ишлатилади, бундай йўналтирувчилардан бири ясси қилиб, иккинчиси эса призматик, V симон ёки капдумнинг ярми шаклида қилиб тайёрланади.

Қуйма чўян станинага винтлар билан бириктириладиган ёки пайвандланган пўлат станинага пайвандлаб қўйиладиган планкалар шаклидаги йўналтирувчилар устқуйма йўналтирувчилар деб аталади.

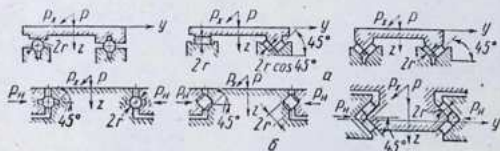
Туташган сиртларга босим остида мой келтириш кўзда тутилган ва бу сиртларнинг бутун контакт юзида мой ёстиқ ҳосил қиладиган йўналтирувчилари гидростатикавий йўналтирувчилар дейилади. Баъзан станокларда аэростатикавий йўналтирувчилар ҳам ишлатилади, бундай йўналтирувчиларда уларнинг бир-бирига уринувчи сиртлари орасидаги зазорда ҳаво ёстиғи ҳосил қилиш кўзда тутилган бўлади.

Ҳозирги вақтда станокларда думалаш йўналтирувчилари тобора кенг ишлатилмоқда, бундай йўналтирувчиларда станок узелларини силжитиш учун думалаш жисмларидан — шарик ёки роликлардан фойдаланилади. Думалаш йўналтирувчилари худди сирпаниш йўналтирувчилари каби, очиқ (17-расм, а) ва ёпиқ (17-расм, б) бўлиши мумкин.

4- §. ШПИНДЕЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАЯНЧЛАРИ

Шпиндель станокнинг энг муҳим деталларидан биридир. У ўзига мустақкамланган кесувчи асбобга ёки ишлов бериладиган заготовкага айланма ҳаракат узатади.

Шпинделлар учун асосий материал сифатида 45 маркали ўртача углеродли конструкцион пўлат ишлатилади, шпиндель пўлати яхшиланади (тобланади ва юқори температурада бўшатилиб, қаттиқлиги $HRC=22-28$ га етказилади). Шпиндельга нисбатан юқори талаблар қўйилганда ва унинг сиртини анча қаттиқ қилиш зарур бўлганда бундай шпинделлар 40X маркали пўлатдан тайёрланиб, тобланади ва бўшатилиб, қаттиқлиги $HRC=40-50$ га етказилади. Шпиндель бўйинлари сиртини жуда қаттиқ қилиш талаб этилганда улар 20X типидagi кам углеродли пўлатдан тайёрланиб, бўйинлар цементитланади, сўнгра тобланиб бўшатилади-да, қаттиқлиги $HRC=56-62$ га



17-расм. Энг кўп тарқалган думалаб йўналтирувчиларнинг схемалари:

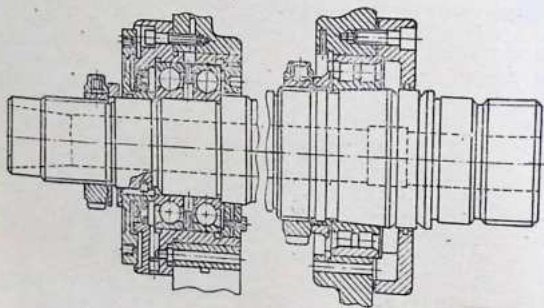
а — очиқ; б — ёпиқ.

етказилади. Айниқса аниқ станокларнинг кам нагрузка тушадиган шпинделлари 35ХМЮА маркали пўлатдан тайёрланади, сўнгра азотланади ва тобланиб, бўшатилади-да, қаттиқлиги $HV = 850-1000$ га етказилади. Оғир станокларнинг шпинделлари 50Г2 типдаги марганебли пўлатдан тайёрланади, сўнгра нормалланади ёки тобланиб, бўшатилади-да, қаттиқлиги $HRC = 28-35$ га етказилади. Катта диаметрли ичи ҳоюш шпинделлар тайёрлаш учун баъзан кул ранг ёки қуйма структурасида шарсимон графит бўладиган жуда пухта чўян ишлатиш маъқул кўрилади.

Шпинделларнинг конструктив шакли унга сиқиш мосламалари ёки асбоблар маҳкамлаш усулига, юритма элементлари ўтказилишига ва ишлатиладиган таянчлар типига боғлиқ бўлади. Ичидан чивиклар ўтказиш мумкин бўлиши ҳамда енгиллаштириш мақсадида шпинделлар, одатда, ичи ҳовол қилиб тайёрланади. Умумий ишлар учун мўлжалланган станоклар шпинделларининг олдинги томони стандартлаштирилган.

Станоклар шпинделларининг таянчлари сифатида думалаш подшипниклари ва сирпаниш подшипниклари ишлатилади. Шпинделларнинг жуда аниқ айланиши талаб этилганлигидан уларнинг таянчлари сифатида ишлатиладиган думалаш подшипниклари юқори класс аниқликда бўлиши керак. Подшипникнинг аниқлик классификацияси шпиндель олдинги томонини тегишига бериладиган допускка қараб танланади, бу допуск эса ишлов беришнинг талаб этилган аниқлигига боғлиқ бўлади. Одатда шпинделларнинг олдинги таянчларида кетинги таянчларидагига қараганда анча аниқ подшипниклар ишлатилади.

Шпиндель узеллари конструктив шакллариининг хилма-хил бўлишига қарамай, кичик ва ўртача ўлчамли станокларда думалаш таянчларига ўрнатиладиган шпиндель узелларининг бир нечта асосий конструктив схемалари мавжуд. Таянчларида



18-расм. 1К62 станогининг шпиндель узели.

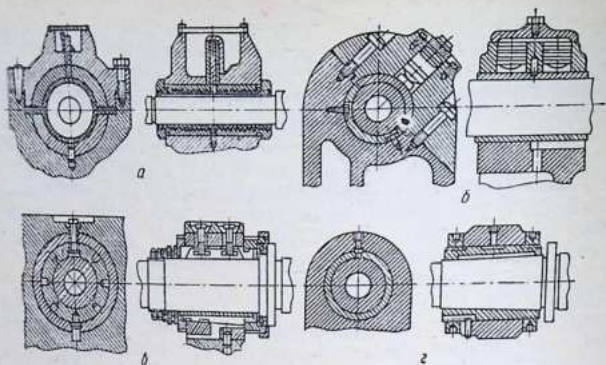
ички ҳалқасининг тешиги конусавий бўлган икки қатор роликлар ўрнатилган (3182100 серияли) подшипниклар ишлатиладиган шпиндель узеллари кўп тарқалган. Бу подшипникларга токарлик, фрезалаш, йўниб кенгайтириш станоклари ва бошқа станокларнинг шпинделлари ўрнатилади.

Олдинги таянчи сифатида 3182100 серияли роликавий подшипник ўрнатилган 1К62 токарлик-винтқирқиш станогининг шпиндель узели 18-расмда тасвирланган. Подшипникнинг ички ҳалқаси ўқ бўйлаб силжиганда шпиндельнинг конусавий бўйни ҳалқани деформациялайди, натижада унинг диаметри катталашади. Бунда роликлар билан ҳалқалар орасидаги радиал зазор йўқолиб таранглик ҳосил бўлади.

Шпинделларнинг таянчлари сифатида ишлатиладиган сирпаниш подшипниклари ростланмайдиган (камдан-кам ҳолларда, узоқ вақт ишлаш давомида, қарийб ейилмайдиган ҳолларда ишлатилади), зазори радиал, ўқий ростланадиган (19-расм), гидростатикавий (бундай подшипникларда мой бир неча мойдонга анча катта босим остида берилади, бу чўнтаклардан эса мой шпиндель бўйни билан подшипник орасидаги зазор орқали сиқиб чиқарилади) ва ҳавойий мойланадиган подшипникларга бўлинади.

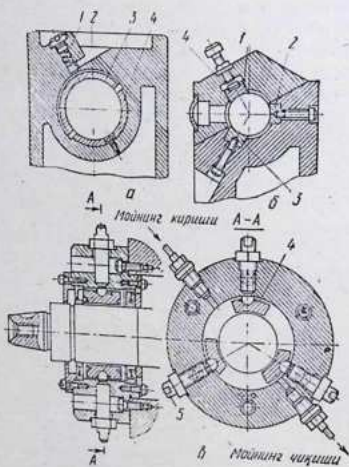
Станокларда, жумладан, жилвирлаш станокларида кўп вкладишли подшипниклар кенг кўламда ишлатилади. Шпиндель таянчлари сифатида ишлатиладиган икки вкладишли подшипникларда (20-расм, а) қўзғалмас қилиб маҳкамланган битта вкладиш 4 бўлади, иккинчи вкладиш 3 қўзғалувчан бўлиб, е пружина 1 воситасида ёки поршень 2 остига насос ёрдамида бериладиган мой босими таъсирида сиқиб турилади. Уч вкладишли подшипникда (20-расм, б) вкладишлар 2 ва 3 қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган, вкладиш 1 эса ясси пружина 4 ёрдамида шпиндель бўйнига доимо сиқилиб туради. Бу типдаги подшипникларнинг кўтариш хусусияти юқори бўлмайдиган ва улар узоққа чидамайди. Бунинг сабаби шуки, унда мой поналари яхши жойлашмаган, 20-расм, в да вкладишлари ўз ўзидан ўрнашувчи уч вкладишли подшипник тасвирланган. Бу подшипникда вкладишлар 4 ростловчи винтлар 5 нинг сферик таянчларига таяниб туради, бу эса иш жараёнида мой понаси ҳосил бўлишига ёрдам қиладиган ва қирра босими пайдо бўлишига барҳам берадиган вазиятни олишига имкон беради. Бу подшипникларнинг кўтариш хусусияти юқори бўлиб, уларда мой қатлами турғун бўлади. Бир-бирига пружина 3 воситасида сиқилиб турадиган ҳалқалар 1 ва 2 подшипникни пухта зичлайди.

Шпиндель подшипниклари ифлосланишдан ва мойнинг сиқиб ўтишидан пухта ихоталанган бўлиши керак. Чарм, пластмасса ёки мойга чидамли резинадан қилинган манжетли зичлагичлар (21-расм, а) металл кожух орасига олиниб, валга билагузук тарзидаги пружина билан сиқиб қўйилади. Станок-

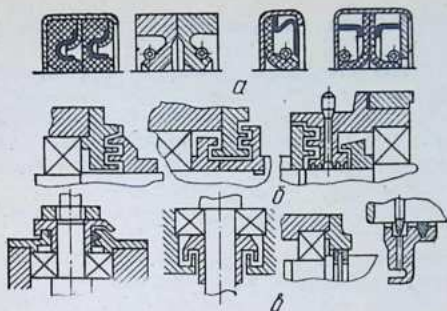


19-расм. Шпинелларнинг таъинлаарида зазори ростланадиган сир-
паниш подшипникларининг схемалари:

а ва б—раднал; а ва з—уқий.



расм. Шпинделларнинг кўн вкладишли сирпаниш под-
шипниклари.



21- расм. Шпиндель подшипникларининг зичла-
ниш схемалари.

ларнинг шпинделларида лабиринтли зичлагичлар (21- расм, б) ишлатиш маъқул кўрилади, бундай зичлагичларда ишқаланувчи сиртлар бўлмайди ва улар юқори айланиш частоталарида ҳам ишлатилиши мумкин.

21- расм, в да вертикал валлар учун мўлжалланган зичлагичлар, поршень ҳалқалари типдаги ҳалқалардан иборат зичлагичлар ва мойни қайтарувчи қайтаргич ҳалқали комбинациялаштирилган наमत зичлагичлар тасвирланган.

5- §. СУРИШ ҚУТИЛАРИ

Суриш қутилари станокда ҳар хил деталлар ишлашда талаб этиладиган катталиқдаги суришлар ва суриш кучлари ҳосил қилиш учун мўлжалланган.

Суришлар қутиси, кўпчилик ҳолларда, станок шпинделидан ёки алоҳида электрик двигателдан ҳаракатга келтирилади. Суришларнинг қийматлари ишлов берилган юзанинг талаб этилган классдаги тозалигини, шунингдек, кесувчи асбоб турғунлигининг ва станок иш унумининг юқори бўлишини таъминлаши керак. Суришлар умумий ҳолда, геометрик прогрессия бўйича жойлашуви лозим.

Суриш қиймати турли усуллар билан: тишли ғилдираклар ишлатилган ва тишли ғилдираклар ишлатилмаган (масалан, электрик ёки гидравликавий йўл билан, храповикли ёки кулачок-ричагли ва бошқа) механизмлар ёрдамида ўзгартирилиши мумкин.

Бу параграфда фақат тишли ғилдиракли узатмалардан тузилган суриш қутиларигина кўриб чиқилади. Бошқа суриш механизмларининг тавсифлари шундан кейинги бўлимларда берилган.

Тишли узатмалардан иборат суриш қутилари қуйидагича бўлади:

а) алмаштириладиган шестернялари бор, валларининг ўқлари орасидаги масофалар ўзгармайдиган қутилар;

б) тишли ғилдиракларнинг сурилма блоклари бор қутилар;

в) поғоналари тишли ғилдираклардан иборат рўпара конуссимон узатмаси ва суғирма шпонкаси бор қутилар;

г) нортон қутилар;

д) алмаштириладиган шестернялардан иборат гитаралар шаклидаги қутилар;

е) миандра типдаги механизмлари бор қутилар.

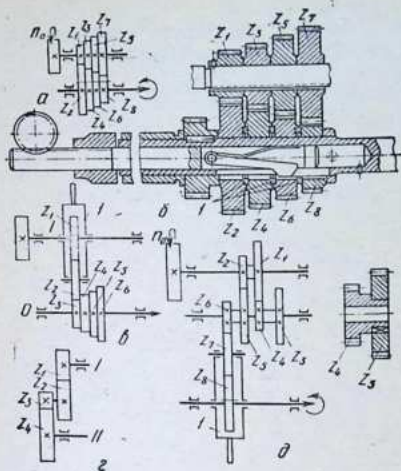
Катта суриш қийматлари ҳосил қилиш учун қутилар юқорида тилга олинган механизмларнинг бирданига бир нечтасидан фойдаланилган ҳолда конструкцияланади.

Алмашинадиган шестернялари бор суриш қутилари (валларининг ўқлари орасидаги масофа ўзгармайдиган қутилар) йирик сериялаб ишлаб чиқаришда онда-сонда созланадиган станокларда ишлатилади. Масалан, бундай қутилар автоматларда, ярим автоматларда, операцион ва махсус станокларда бўлади. Фақат алмашинадиган шестерняларнинг ўзидангина иборат суриш қутиларининг конструкцияси жуда оддий бўлади ва худди шундай тезликлар қутиларидан фарқ қилмайди.

Тишли ғилдиракларнинг сурилма блоклари бор суриш қутилари универсал станокларда кенг кўламда ишлатилади. Бу қутилар катта буровчи моментлар узатишга ва катта тезликлар билан ишлашга имкон беради. Бу типдаги суриш қутиларининг камчилиги шундан иборатки, уларда қийшиқ тишли ғилдираклардан фойдаланиб бўлмайди. Конструкцияси жиҳатидан олганда, сурилувчи шестернялари бор суриш қутилари тегишли тезликлар қутисига ўхшаш бўлади.

Поғоналари тишли ғилдираклардан иборат рўпара конуссимон узатмаси ва суғирма шпонкаси бор ҳамда тўрт хил узатиш нисбатига мўлжалланган суришлар қутиси 22- расм, а да кўрсатилган (умуман олганда бундай қутиларда узатмалар сонини бир гурппада 8—10 тага етади). Расмда ҳаракатнинг бир жуфт шестерня $\frac{z_7}{z_8}$ орқали узатилиши кўрсатилган. Суғирма шпонкалари бор механизмлардан, одатда, суришлар қутисининг узатмалар асосий группаси сифатида фойдаланилади.

Суғирма шпонкали механизмда (22- расм, б) юқориги етакчи валга z_1 , z_2 , z_6 ва z_7 шестернялар шпонка ёрдамида бикр қилиб маҳкамланган, бу тишли ғилдираклар тегишли равишда z_2 , z_1 , z_6 ва z_8 шестернялар билан доимо илашишда бўлади. Етакланувчи валдаги тишли ғилдиракларнинг бири суғирма шпонка воситасида вал билан бикр боғланиши мумкин, шунда айланма ҳаракат валга ана шу тишли ғилдирак орқали узатилади. Бу вақтда қолган барча тишли ғилдираклар салт айланади. Ўқкита етакланувчи тишли ғилдиракларнинг бир вақтда



22-рasm. Суришлар қутисининг энг оддий механизм-лари схемалари.

тишлашувининг олдини олиш учун механизмда ажратувчи махсус ҳалқалар *I* бор.

Бу механизмнинг камчилиги шуки, етакланувчи валдаги барча тишли гилдираклар, уларнинг буровчи момент узатиш-узатмаслигидан қатъи назар, доимо айланиб туради, бу эса уларнинг ейилишини тезлатади ва қўшимча қувват сарфлашни талаб қилади. Бу механизмнинг камчиликлари жумласига суғирма шпонканинг қийшайиб қолиши, шпонканинг валида бўйлама паз бўлгани учун занфлашган валиги бикрлигининг пастлиги, шпонка валиги етакчи сифатида ишлаганда тишли гилдиракларнинг ҳаддан ташқари тез айланиши ва бошқалар ҳам киради. Суғирма шпонкали суриш қутилари кичик, баъзан эса ўлчами жиҳатидан ўртача бўлган пармалаш ва токарлик-револьверли станокларда ишлатилади.

Нортон механизми 22-рasm, *в* да тасвирланган. Бу механизм суришларнинг стандарт резъбалар қирқишда зарур бўладиган арифметик қаторини ҳосил қилишга имкон беради; шунинг учун у токарлик-винт қирқиш станокларининг суриш қутиларида кенг қўламда ишлатилади. Бу механизмнинг афвалликлари жумласига ўқий ўлчамининг кичиклиги ва марказлар оралиғининг қандай бўлишидан қатъи назар узатиш нисбатларининг эркин танлаб олиниши мумкинлиги киради. Бу механизм ўлчамлари кичик бўлгани ҳолда ҳар хил қадамли

турли резъбалар қирқишда зарур бўладиган жуда кўп узатиш нисбатлари ҳосил қилишга имкон беради.

Етакчи вал I га ричаг I эркин кийдирилган, тишли ғилдирак z_1 билан доимо илашишда бўлган тишли ғилдирак z_2 ана шу ричаг ёрдамида вал бўйлаб сурилади. z_2 тишли ғилдиракни етакланувчи тишли конусдаги тишли ғилдираклардан бири билан тишлаштирилиб, тегишли узатиш сони ҳосил қилинади. Бизнинг мисолимизда Нортон типдаги механизмда тўртта узатиш нисбати бор:

$$i_1 = \frac{z_1}{z_3}; \quad i_2 = \frac{z_1}{z_4}; \quad i_3 = \frac{z_1}{z_5}; \quad i_4 = \frac{z_1}{z_6}.$$

Нортон узатмаларининг шундайлари мавжудки, уларда қутининг ўқий ўлчамлари етарли бўлгани ҳолда узатиш нисбатлари сони 10—12 га етади.

Тишли конус (тишли ғилдираклардан иборат конус) ҳам етакчи звено бўла олади, яъни узатма қайтар узатмадир.

Алмаштириладиган шестернялар гитараси шаклидаги суриш қутилари (22- расм, з). Алмаштириладиган шестерняларнинг тегишли тарзда тишлашувини таъминловчи қурилма гитара деб аталади. Алмаштириладиган шестернялар гитараси суришни исталган аниқликда созлашга имкон беради. Гитара $i_{\min} = 1/8$ гача узатиш нисбатларидан фойдаланишга имкон беради. Гитаралар икки жуфтли ва уч жуфтли бўлади. Станокларда, асосан, икки жуфтли гитаралар учрайди, жуда камданкам ҳоллардагина, айниқса, кичик узатиш нисбатлари зарур бўлиб қолганда ёки бу нисбатларни айниқса катта аниқлик билан созлаш талаб этилганда уч жуфтли гитарадан фойдаланилади. Ҳар бир гитара маълум комплект алмаштириладиган тишли ғилдираклар билан таъминланган бўлади. Масалан, токарлик-винт қирқиш станоклари учун $z = 20, 24, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 44, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 68, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 113, 120, 127$ алмаштириладиган шестернялардан иборат комплект тавсия этилади.

Меандр механизми (22- расм, д) уч жуфтли тишли ғилдираклардан иборат. Тишли ғилдираклар z_1 ва z_2 етакчи валга бикр қилиб маҳкамланган, тишли ғилдираклар z_3, z_4, z_5 ва z_6 эса оралиқ валда эркин айланади. Тишли ғилдирак z_1 ташлама бўлиб, сурилма шестерня z_6 билан доимо илашган бўлади. Узатмалар ричаг I воситасида қайта уланади. Юқорида тавсифланган механизм тўртта узатиш нисбати ҳосил қилишга имкон беради:

$$i_1 = \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{z_4}{z_6}; \quad i_2 = \frac{z_2}{z_4}; \quad i_3 = \frac{z_1}{z_3}; \quad i_4 = \frac{z_1}{z_4} \cdot \frac{z_5}{z_6}.$$

Бундан ортиқ узатиш нисбатлари ҳосил қилишга имкон берадиган шунга ўхшаш бошқа механизмлар ҳам бор.

Механизмдаги ғилдиракларнинг тишлари $z_1 = z_3 = z_5 = 2z_2 = 2z_4 = 2z_6 = z_8$ бўладиган қилиб танланади.

Агар бу қийматлар узатиш нисбатлари формуласига қўйилса, $i_1 = \frac{1}{4}$; $i_2 = \frac{1}{2}$; $i_3 = 1$; $i_4 = 2$ лар ҳосил бўлади, яъни барча узатиш нисбатлари бир-биридан икки баравар фарқ қилади (бинобарин, қаторнинг махражи $\varphi = 2$).

Меандр механизмининг афзалликлари — бир ричаг билан бошқарилади, ўқий ўлчамлари кичик ва ростлаш диапазони катта. Меандр механизми токарлик-винт қирқиш станокларида суришлар механизмида биринчи перебор группасини ҳосил қилиш учун кенг қўламда ишлатилади. Меандр механизмининг асосий камчиликлари: тишлаштирилган шестернялар туташувининг етарли даражада бикр ва аниқ эмаслиги, мойланишининг яхши эмаслиги ва узатмаларнинг қути корпусидаги кесиклар орқали ифлосланиши мумкинлиги ҳамда валлардаги тишли гилдираклар, шу жумладан, ҳаракат узатишда иштирок этмайдиган тишли гилдираклар блокларининг доимо айланиб туриши.

Ташлама шестерняси ўрнига сурилма шестерняси бор Меандр механизмлари ҳам мавжуд. Бундай ҳолда конструкциянинг бикрлиги ортади, аммо сурилма шестерня блокларнинг катта шестернялари билангина тишлаша олганлигидан, тишли гилдиракларнинг анчагина блоки керак бўлади.

6- §. ПОГОНАСИЗ ЮРИТМАЛАР

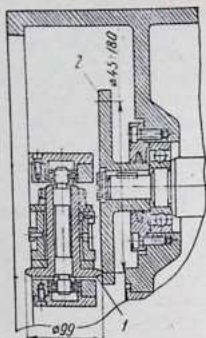
Погонасиз юритмалар шпинделнинг айланиш частотасини ёки суриш қийматини бир текис ва узлуксиз ўзгартириш учун ишлатилади. Улар турли деталлар ишлашда кесишнинг ва суришнинг энг маъқул тезликларини ҳосил қилишга имкон беради. Бундан ташқари, бундай юритмалар станок ишлаб турган вақтда уни тўхтатмай туриб, бош ҳаракат ёки суриш ҳаракати йўналишини ўзгартиришга имкон беради.

Станокларда бош ҳаракат ва суриш ҳаракати тезликларининг погонасиз ростлашнинг қуйидаги усуллари қўлланилади:

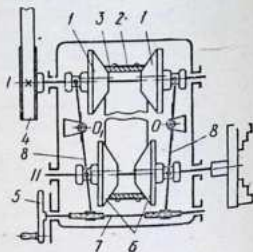
1. Электрик ростлаш усули; бу усул электрик двигателъ айланиш частотасини ўзгартириш йўли билан ростлашдан иборат, электрик двигателъ эса станокнинг тегишли заңжирини ҳаракатга келтиради (ҳар хил типдаги электрик двигателларнинг айланиш частоталарини ростлаш усуллари III бобда кўриб чиқилади).

2. Гидравликавий ростлаш усули; бу усул, асосан, тўғри чизигий тезликларни (рандалаш, ўйиш, протяжкалаш станокларида), жуда камчилик ҳолларда эса айланма ҳаракат тезликларини ростлашда қўлланилади (станокларда ҳаракат тезликларини гидравликавий ростлаш масалалари IV бобда кўриб чиқилади).

3. Механикавий вариаторлар ёрдами билан ростлаш. Станокларда ишлатиладиган механикавий вариаторларнинг кўпчилиги фрикцион вариаторлардир. Қуйида станокларда фойда-



23- рasm. Пешонавий (лобовой) вариатор.



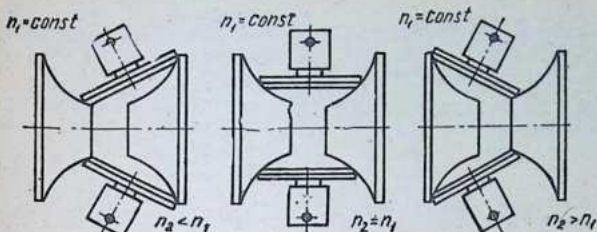
24- рasm. Керилувчи конуслари бўлган юритманинг схемаси.

ланиладиган баъзи механикавий вариаторларнинг тавсифи келтириб ўтилади.

Пешонавий (лобовой) вариатор 23- рasmда тасвирланган. Кичик етакчи ролик 1 диск 2 га нисбатан сурилганда дискнинг иш радиуси ва бинобарин, етакчи ва етакланувчи валлар орасидаги узатиш нисбати ўзгаради.

Керилувчи конуслари бор юритма (24- рasm); бу юритма қўйидагича ишлайди. Вал I даги шкив 4 дан иккита етакчи конус 1 айланма ҳаракат олади. Вал II да диаметрлари етакчи конусларнинг диаметрларига тенг иккита етакланувчи конус 6 бор. Валларнинг биридан иккинчисига ҳаракат ички томонида ёғоч қўймалар 3 бўлган понасимон тасма 2 воситасида ёки тегишли профилдаги кенг тасма воситасида узатилади. Вал II нинг айланиш частотасини O ва O_1 нуқталар атрофида бурилувчи рычаглар 8 ёрдамида ўзгартириш учун вал I даги ана шу керилувчи конуслар бир-бирига яқинлаштирилади ёки керилади, шунга яраша вал II даги конуслар ҳам шу даража керилади ёки бир-бирига яқинлашади. Рычаглар 8 ўнақай ва чапақай резьбали винт 7 орқали чамбарак 5 воситасида бурилади.

ЦНИИТМАШ системасидаги торавий вариатор (25- рasm) 1М620 токарлик станогида бош ҳаракат юритмаси учун ишлатилади. Вариаторнинг узатиш нисбати роликларни қиялатиш ўғли билан ўзгартирилади, роликлар бурилганда роликларнинг етакчи ва етакланувчи фрикцион косаларга уриниш радиуслари ўзгаради.



25- расм. ЦНИИТМАШ системасидаги вариаторнинг схемаси.

7- §. ТЎҒРИ ЧИЗИҒИЙ ҲАРАКАТ МЕХАНИЗМЛАРИ

Ҳозирги замон металл кесиш станокларида тўғри чизиғий ҳаракатлар ҳосил қилиш учун, асосан, қуйидаги механизмлардан фойдаланилади: тишли ғилдирак-рейка; червяк-рейка; суриш винти-гайка; кулачокли механизмлар; гидравликавий қурилмалар, шунингдек, соленоид типдаги электромагнитавий қурилмалар.

Тишли ғилдирак-рейка механизми бош ҳаракат ва суриш ҳаракати юритмасида, шунингдек, ёрдамчи ҳаракатлар юритмасида ишлатилади.

Червяк-рейка механизми икки тип узатмалар тарзида ишлатилади: червяк рейкага нисбатан бурчак ҳосил қилиб жойлашган узатма тарзида (бу узатма червякни етакловчи тишли ғилдирак диаметрини катталаштиришга имкон бериб, унинг узатиш равлонлигини оширади), червяк ўқи билан рейка ўқи параллел жойлашган узатма тарзида (бунда рейка винт-червякни қамраш бурчаги тўла бўлмаган узун гайка вазифасини ўтайди). Бу узатманинг ишлаш шаронти тишли ғилдирак-рейка узатмасининг ишлаш шаронтига қараганда анча енгил бўлади.

Суриш винти-гайка механизми тўғри чизиғий ҳаракат ҳосил қилиш учун ишлатиладиган механизмларнинг кенг тарқалганидир. Бу механизм ёрдамида суришлар юритмасида суст ҳаракатларни ҳосил қилиш мумкин.

Думалаш винтавий жуфтлари. Сирпаниш винтавий жуфтлари резьбада сирпанишда қувватнинг кўп исроф бўлиши ва шунинг учун унинг тезроқ ейилиши туфайли бундай жуфт ўрнига думалаш винтавий жуфти ишлатилмоқда. Думалаш винтавий жуфтларида ишқаланишга кетадиган қувват камроқ бўлиб, уларнинг фойдали иш коэффициентини юқори, бундан ташқари, уларда дастлабки таранглик ҳосил бўлиши туфайли резьбадаги зазорларга бутунлай барҳам берилиши мумкин.

турли резъбалар қирқишда зарур бўладиган жуда кўп нисбатлари ҳосил қилишга имкон беради.

Етакчи вал I га ричаг I эркин кийдирилган, тишли гилдирак z_1 билан доимо илашишда бўлган тишли гилдирак шу ричаг ёрдамида вал бўйлаб сурилади. z_2 тишли гилдиракни етакланувчи тишли конусдаги тишли гилдираклардан билан тишлаштирилиб, тегишли узатиш сони ҳосил қилинади. Бизнинг мисолимизда Нортон типидagi механизмда тўртта тиш нисбати бор:

$$i_1 = \frac{z_1}{z_3}; \quad i_2 = \frac{z_1}{z_4}; \quad i_3 = \frac{z_1}{z_5}; \quad i_4 = \frac{z_1}{z_6}.$$

Нортон узатмаларининг шундайлари мавжудки, уларда қўшнининг ўқий ўлчамлари етарли бўлгани ҳолда узатиш нисбатлари сони 10—12 га етади.

Тишли конус (тишли гилдираклардан иборат конус) ҳам етакчи звено бўла олади, яъни узатма қайтар узатмадир.

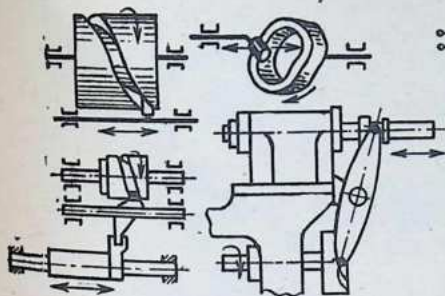
Алмаштириладиган шестернялар гитараси шаклидаги суриш қутилари (22-расм, з). Алмаштириладиган шестерняларнинг тегишли тарзда тишлашувини таъминловчи қурилма гитара деб аталади. Алмаштириладиган шестернялар гитараси суришни исталган аниқликда соzлашга имкон беради. Гитара $i_{\min} = 1/8$ гача узатиш нисбатларидан фойдаланишга имкон беради. Гитаралар икки жуфтли ва уч жуфтли бўлади. Станокларда, асосан, икки жуфтли гитаралар учрайди, жуда камдан-кам ҳоллардагина, айниқса, кичик узатиш нисбатлари зарур бўлиб қолганда ёки бу нисбатларни айниқса катта аниқлик билан соzлаш талаб этилганда уч жуфтли гитарадан фойдаланилади. Ҳар бир гитара маълум комплект алмаштириладиган тишли гилдираклар билан таъминланган бўлади. Масалан, токарлик-винт қирқиш станоклари учун $z = 20, 24, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 44, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 68, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 113, 120, 127$ алмаштириладиган шестернялардан иборат комплект тавсия этилади.

Меандр механизми (22-расм, д) уч жуфтли тишли гилдираклардан иборат. Тишли гилдираклар z_1 ва z_2 етакчи валга бикр қилиб маҳкамланган, тишли гилдираклар z_3, z_4, z_5 ва z_6 эса оралиқ валда эркин айланади. Тишли гилдирак z_7 ташлама бўлиб, сурилма шестерня z_8 билан доимо илашган бўлади. Узатмалар ричаг I воситасида қайта уланади. Юқорида тавсифланган механизм тўртта узатиш нисбати ҳосил қилишга имкон беради:

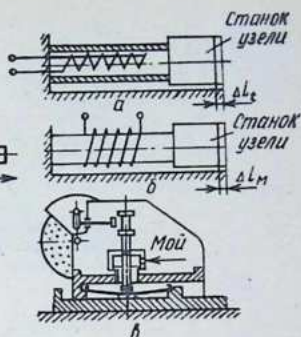
$$i_1 = \frac{z_2}{z_5} \cdot \frac{z_6}{z_8}; \quad i_2 = \frac{z_2}{z_6}; \quad i_3 = \frac{z_1}{z_3}; \quad i_4 = \frac{z_1}{z_4} \cdot \frac{z_3}{z_4}.$$

Бундан ортиқ узатиш нисбатлари ҳосил қилишга имкон берадиган шунга ўхшаш бошқа механизмлар ҳам бор.

Механизмдаги гилдиракларнинг тишлари $z_1 = z_3 = z_5 = 2z_2 = 2z_4 = 2z_6 = z_8$ бўладиган қилиб танланади.



28- расм. Цилиндрик типдаги кулачок-ларнинг ишлаш схемаси.



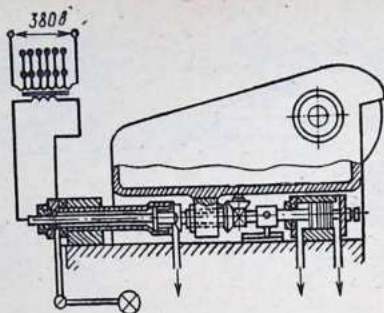
29- расм. Кичик силжишлар қурилмасининг схемаси:

а — термодинамик яритма; б — магнитострикцион яритма; в — эластик звеноли яритма.

стерженнинг бир учи станокнинг қўзғалмас қисмига (стани-нага) маҳкамланади, иккинчи учи эса қўзғалувчи узел билан бириктирилади. Стержень спираль воситасида ёки кучланиши кичик ва кучи катта электр токини бевосита стержень орқали ўтказиш йўли билан қиздирилса, стержень узаяди ва станок-нинг қўзғалувчи узелини силжитади. Станокнинг қўзғалувчи узелини дастлабки вазиятига қайтариш учун стерженни сови-тиш керак бўлади.

Магнитострикцион юритма (29- расм, б) қуйидагича ишлай-ди. Магнитострикцион материалдан ясалган стержень магнита-вий майдонга жойлаштирилади, магнитавий майдоннинг куч-ланганлигини эса ўзгартириш мумкин бўлади. Магнитавий майдоннинг кучланганлигини ошириб ёки камайтириб, стер-женнинг узунлигини ўзгартирамиз. Мусбат магнитострикция ва манфий магнитострикция бўлади, мусбат магнитострикцияда магнитавий майдоннинг кучланганлиги оширилганда стержен-нинг ўлчамлари катталашади, манфий магнитострикцияда эса, аксинча, магнитавий майдоннинг кучланганлиги оширилганда стерженнинг ўлчамлари кичраяди. Булар стерженнинг қандай материалдан тайёрланганлигига боғлиқ.

Эластик звеноли юритма (29- расм, в) кичик силжишлар рессора ёки ясси пружина типдаги эластик звено ҳисобига ҳосил қилинади. Биз кўриб чиқадиган ҳолда рессорага олдин нагрузка берилади. Рессорага нагрузка гидросистемадан суюқ-лик юбориш йўли билан берилади. Шундан кейин цилиндрдан юбориш кичик кесимли чиқариш тешигидан бемалол оқиб чи-қариш билан рессора тўғрилана боради ва унинг эркин учи силжитиш бабкасини силжитади.



30-расм. Жилвирлаш бабкасини суриш термодинамикавий юритмаси.

Юқорида кўриб ўтилган юритмалар кичик суришларнинг бир текислигини ва кичик даврий силжишларнинг аниқлигини таъминлаш зарур бўладиган прецезион станокларда ишлатилади. 30-расмда жилвирлаш бабкасини суришда ишлатиладиган термодинамикавий юритманинг схемаси кўрсатилган.

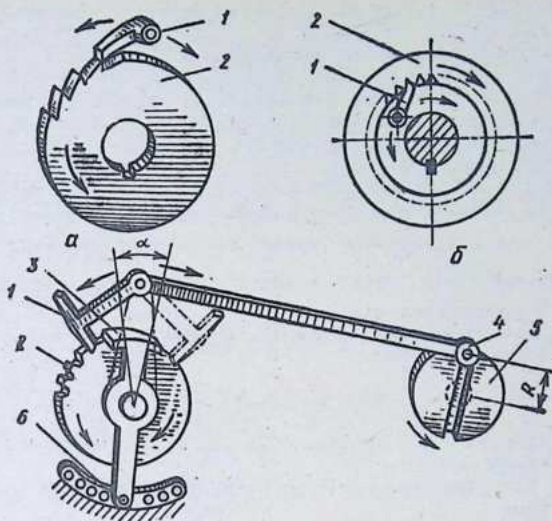
8- §. ХРАПОВИКЛИ ВА МАЛЬТИ МЕХАНИЗМЛАРИ

Храповикли ва мальти механизмлари узлукли ҳаракат ҳосил қилувчи механизмлар жумласига киради.

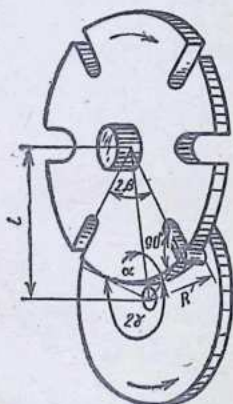
Храповикли механизмлар сиртқи ва ички илашувли бўлиши мумкин. Сиртқи илашувли механизмда (31-расм, а) собачка 1 тебранма ҳаракат қилади. Собачка ўнгдан чапга томон ҳаракатланганда храповик ғилдирак 2 ни унинг тишлари орқали бирор бурчакка буради. Собачка тескари томонга ҳаракатланишида храповик ғилдиракнинг тишларидан сирпаниб ўтади-да, уни айлантормайди.

Ички илашувли храповикли механизмда (31-расм, б) вал ўзига бикр қилиб ўтқазилган диск билан бирга (собачка ана шу дискка маҳкамланган бўлиб, тебранма ҳаракатланади) чапдан ўнгга томон ҳаракатланишида храповик ғилдирак 2 ни буради; собачка тескари томонга ҳаракатланишида храповик ғилдирак айланмайди.

31-расм, в да храповикли механизм юритмасининг схемаси тасвирланган. Собачка 1 га тебранма ҳаракат бармоқ 4 ли етакчи кривошипни диск 5 дан шатун орқали узатилади. Бармоқ 4 нинг паздаги вазиятининг (яъни R радиуснинг) ўзгариши собачка 1 нинг бурилиш бурчаги α ни ростлашга ва, шу билан, диск 5 нинг 1 марта тўла айланишида храповик ғилдирак 2 нинг бурилиш бурчагини ростлашга имкон беради.



31- расм. Храповикли механизм.



32- расм. Мальти механизмнинг ишлаш схемаси.

Храповик ғилдиракнинг айланиш йўналишини ўзгартириш учун собачка 1 штрих чизиқ билан кўрсатилган вазиятга қўйилади.

Кривошип бармоғи 4 нинг вазияти ўзгармас бўлган ҳолда храповик ғилдиракнинг бурилиш бурчагини шчиток 3 ёрдами билан ўзгартириш мумкин, бу шчиток храповик ғилдирак тишларидан бир қисmini беркитади, натижада собачка ўз ҳаракатининг дастлабки даврида унинг сирти бўйлаб сирпанади, шундан кейин эса ундан чиқиб, храповик тишларини қамрайди ва уни буради. Шчиток танлаб олинган вазиятда фиксатор 6 востисаида тутиб турилади.

Мальти механизмлари, кўпинча, револьвер головкани, шпинделлар блокани, кўп шпинделли автоматларнинг столларини ва бошқаларни ўз-

гармас бурчакка даврий равишда буриб туриш учун ишлатилади.

Мальти механизмлари мунтазам ва номунтазам бўлиши мумкин. Мунтазам механизмларда крестда тенг қадамли пазлар бўлади; номунтазам механизмларда крестнинг қўшни пазлари орасидаги бурчаклар турлича бўлади. Станокларда, одатда, сиртқи илашувчи ва радиал пазли мунтазам мальти механизмлари ишлатилади.

Мальти механизмида (32-расм) кривошип айланганда унинг бармоғи (цевкаси) ёки ролиги крест пазига кириб, ҳар бир тўла айланганда уни $\frac{1}{z}$ қисмга буради (z — пазлар сони), яъни мальти механизмнинг узатиш нисбати $i = \frac{1}{z}$ бўлади; одатда, $z = 3 + 8$ қилиб олинади.

Мальти механизми параметрларининг асосий нисбатлари қуйидагича:

$$2\beta = \frac{2\pi}{z}; \alpha + \beta = \frac{\pi}{2},$$

бу ерда α — крест β бурчакка бурилишидаги кривошип марказий бурчагининг ярми;

β — крестнинг қўшни пазлари орасидаги қадамий бурчакнинг ярми.

Агар бу тенгламалар 2α га нисбатан ечилса, кривошип иш бурилишининг марказий бурчаги қуйидагича бўлади:

$$2\alpha = \pi - 2\beta = \pi - \frac{2\pi}{z} = \frac{\pi(z-2)}{z},$$

бундан кривошип салт юришининг марказий бурчаги қийматини аниқлаймиз:

$$2\gamma = 2\pi - 2\alpha = 2\pi - \frac{\pi(z-2)}{z} = \frac{\pi(z+2)}{z}.$$

Тўла цикл вақти қуйидагича бўлади:

$$T = t_p + t_x$$

бундан

$$1 = \frac{t_p}{T} + \frac{t_x}{T}.$$

келиб чиқади, бу ифодада t_p — крестнинг бурилиш вақти;
 t_x — крестнинг тинч туриш вақти.

Кривошипнинг ҳаракати текис ҳаракат бўлганда (α , β ва γ бурчаклар радиан ҳисобида ифодаланган)

$$\frac{t_p}{T} = \frac{2\alpha}{2\pi} = \frac{z-2}{2z} \text{ ва } \frac{t_x}{T} = \frac{2\gamma}{2\pi} = \frac{z+2}{2z}$$

бўлади.

Мальти механизмнинг ўлчамлари орасидаги тўғри нисбат қуйидаги боғланиш билан ифодаланади:

$$R = l \sin \beta = l \sin \frac{\pi}{2}.$$

Крестнинг бурилиши бошида, бармоқ илашишга кираётганда қаттиқ зарб бўлмаслиги учун крестнинг бошлангич бурчагий тезлиги нолга тенг бўлиши керак. Акс ҳолда $\beta + \alpha = 90^\circ$ бўлиши зарур, яъни қулоқ бармоқ пазига радиал йўналишда кириши лозим.

9-§. МУФТАЛАР

Муфталар ўқдош икки вални доимий ёки даврий улаш ва бунда бир валдан иккинчисига айланма ҳаракат узатиш учун хизмат қилади.

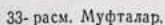
Қуйидаги тур муфталар бўлади: валларни доимий улаш учун хизмат қиладиган доимий муфталар; иш вақтида валларни улаб ва ажратиб турувчи тишлаштириш муфталари; нагрузка тўсатдан ортиб кетганда авариянинг олдини олувчи сақлагич муфталар; айланма ҳаракатни фақат бир томонга узатадиган ўздириш муфталари.

Доимий муфталар иш жараёнида ажратилмайдиган икки вални бир-бири билан улаш зарур бўлган ҳолларда ишлатилади. Бунда валлар бир-бири билан қимирламайдиган қилиб (бикр) ёки эластик элементлар воситасида бириктирилиши мумкин (33-расм, *a* — *z*).

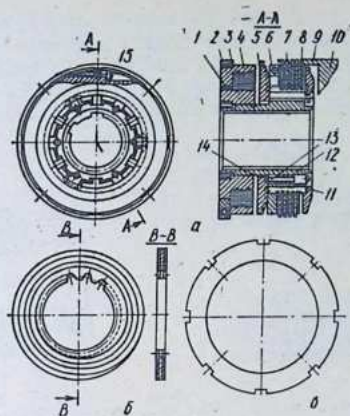
Тишлаштириш муфталари валларни, масалан, станокларнинг бош ҳаракат юритмасидаги ёки суришлар юритмасидаги валларни бир-бири билан даврий улаш учун ишлатилади.

Станокларда, кўпинча, торецида тишлари-кулачоклари бўлган дисклар тарзидаги кулачокли тишлаштириш муфталари (33-расм, *d*) ва тузилиши 33-расм, *e* да кўрсатилган тишли муфталар ишлатилади. Юқорида тасвирланган тишлаштириш муфталарининг камчилиги шундаки, етакчи ва етакланувчи элементлар айланиш тезликларининг айирмалари катта бўлганда амалда муфталарни қўшиб бўлмайди.

Фрикцион муфталарнинг вазифаси худди кулачокли муфталарники каби, аммо фрикцион муфталарда кулачокли муфталарга хос камчиликлар бўлмайди, яъни фрикцион муфталарни муфта элементлари тезликларининг айирмаси исталганча бўлганда ҳам бир-бири билан улаш мумкин. Фрикцион муфталарда нагрузка ортиб кетганда етакланувчи звено сирпаниб кетиши ва шу билан авариянинг олдини олиши мумкин. Ишқаланиш сиртининг бир печта бўлиши дискларнинг ишқаланиш сиртларига тушадиган босим нисбатан кичик бўлгани ҳолда анчагина катта буровчи моментлар узатишга имкон беради.



34- расм, а да тасвирланган. Бу муфтада фрикцион муфта таги 4 бўлиб, бу галтакка ўзгармас ток электромагнит галтаки берилади. Ток чўтка



34- расм. Кўп диски электромагнитавий контактли фрикцион муфта:

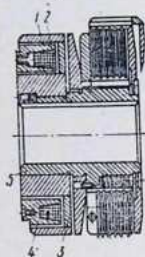
a— умумий кўриниши; *б*— ички диск; *в*— сиртки диск.

туткичлар ток ўтказувчи ҳалқалар 2 га сиқиб турадиган контакт чўткалар воситасида берилади. Агар ток ўтказувчи ҳалқа битта бўлса, унга ғалтакнинг битта чиқиш сими кавшарланади, ғалтакнинг иккинчи чиқиш сими эса муфтанинг корпуси 1 га кавшарланади, шунда ток контури муфта деталлари ва станок механизмлари орқали беркилади. Ток ўтказувчи ҳалқа иккита бўлган тақдирда ғалтакнинг иккала чиқиш сими ҳам шу ҳалқаларга кавшарланади.

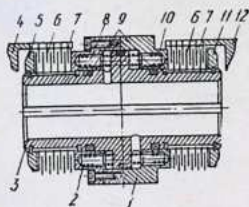
Ғалтак 4 га ток берилганда якорь 5 чапга корпус 1 га тортилади ва втулка 14 нинг сиртки пазлари орқали ўтувчи тортиқилар ёрдамида сиқиш диски 9 ни чапга томон суради. Диск 9 фрикцион дисклар 8 ва 7 пакетини қисади ва уларни ростлаш гайкаси 6 га сиқади, ростлаш гайкаси винт 15 ёрдамида стопорланади.

Ички дискларнинг (34- расм, б) иккала торецида металло-керамикавий фрикцион устқўймалар, шунингдек, мой айланиб юриши учун бир томонга йўналган спираль ариқчалар бор. Сиртки дисклар (34- расм, в) цилиндрик тўғинида пазлар бўлган поводок 10 (34- расм, а) билан тишлашади ва втулка 14 шлицларининг сиртки юзасига нисбатан эркин ҳолатда туради. Пружиналари 12 бўлган қўзғалувчан штифтлар 13 ва шайба 11 муфтани ажратишда сиқиш диски 9 ва якорь 5 ни ўнг томонга четлатиш учун хизмат қилади. 3 рақами билан изоляцион втулка белгиланган.

35-расмда кўп дискли контакtsiz электромагнитавий фрикцион муфта кўрсатилган. Бу муфта юқорида кўриб чиқилган контактли муфтадан, асосан, сирпанувчи контактларининг йўқлиги билан фарқ қилади. Галтак 2 галтак туткич 4 ичига монтаж қилинган, галтак туткич 4 эса марказланади ва алоҳида



35-расм. Кўз дискли контакtsiz электромагнитавий фрикцион муфта.



36-расм. Кўп дискли гидрофрикцион муфта.

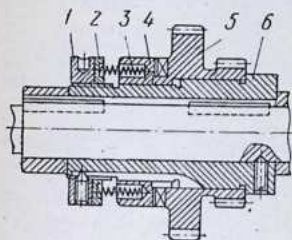
маҳкамланади. Втулка 5 га пайвандланган корпус 1 маҳкамланган, бу корпус сиртки ва ички ҳалқалардан иборат, ҳалқалар магнитавиймас пўлатдан қилинган диск 3 ёрдамида бир-бири билан бириктирилган.

Кўзгалувчан цилиндр 1 ли кўп дискли гидрофрикцион қўшалок муфта 36-расмда тасвирланган. Бунда поршень вазифасини втулка 3 ўтайди. Бу втулка етакчи валга қўзғалмайдиган қилиб ўрнатилган, етакчи валда цилиндрга мой келтириш учун тешиклар очилган. Мой цилиндрининг ўнг бўшлиғига кирганда цилиндр ўнг томонга силжийди ва дисклар 6 ва 7 пакетини таянч диск 11 га томон сиқади. Бунинг натижада поводок 12 айлана бошлайди, у билан бирга эса станокнинг шундан кейинги звенолари айланади. Агар мой цилиндрининг чап бўшлиғига кирса, цилиндр 1 втулка 2 орқали чапга томон силжийди, натижада дисклар 6 ва 7 пакети (чапки пакет) таянч диск 5 га томон сиқилади. Поводок 4 айлана бошлаб, станокнинг механизмларини ҳаракатга келтиради. Поршень ҳалқалар 9 воситаи билан зичланади. Системада мой бўлмаганда цилиндри нейтрал вазиятда пружиналар 8 ва 10 тутиб туради.

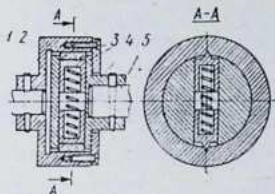
Сақлагич муфталар нагрузка ошиб кетганда станок механизмларини авариядан сақлаш учун мўлжалланган. 33-расм, а ва и да кўрсатилган муфталарда сақловчи звено штифт 1 дир, бу штифтининг кўндаланг кесими маълум буровчи момент узатишга ҳисобланган бўлади. Нагрузка ортиб кетганда бу штифт кесилади, тегишли кинематикавий занжир узилади

ва шу билан станокнинг муҳим деталлари шикастланишдан сақланиб қолади.

37-расмда ИП326 револьверли станок сурнишлар юритмасига ўрнатилган кулачокли сақлагич муфта тасвирланган. Бутун қурилма втулка 6 га ўрнатилган. Унг томонга эркин айланадиган тишли гилдираклар блоки 5 жойлаштирилган, блокнинг юзалари кертилган торцевий кулачоклари бор. Қўзғалувчан ярим муфта 4 втулка 6 нинг шлицли қисмига ўрнатилган. Ўқий кучлар ярим муфта 4 ва ҳалқа 2 нинг тешикларидаги пружиналар 3 воситасида мувозанатланади. Муфта



37-расм. Втулкага ўрнатилган кулачокли сақлагич муфта.



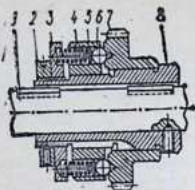
38-расм. Радиал штифтлари бўлган муфта.

гайка 1 билан ростланади. Нагрузка ортиб кетганда ярим муфта 4 чапга қочади-да, пружиналар 3 ни сиқади, натижада кулачоклар ажралади.

Нагрузка ортиб кетганда қўзғалувчан элементлари радиал йўналишда силжийдиган муфталар ҳам учрайди. Буларга 38-расмда тасвирланган муфта мисол бўла олади. Етакчи вал 1 га ярим муфта 2 етакланувчи вал 5 га эса ярим муфта 4 ўтказилган. Ярим муфта 4 да радиал равишда жойлашган тешик бор, бу тешикка пружина воситасида сиқиб туриладиган штифт 3 киритилган. Штифтларнинг призматик учлари ярим муфта 2 нинг ботиқликларига кириб туради.

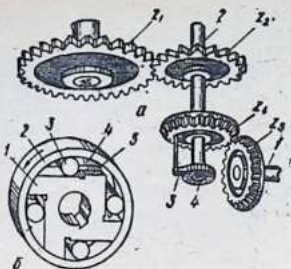
Шарикавий сақлагич муфталар (39-расм) кулачокли муфталардан фақат шу билан фарқ қиладики, уларда кулачоклар ролини шариклар ўтайди. Муфтанинг расмда келтирилган конструкциясида шариклар цилиндрик тешикни шаклдор қилиб зенкерлаш натижасида ҳосил бўлган тороидал сиртлар билан контактда бўлади.

Ўздириш муфталари. Станокларда бир валнинг ўзига икки хил ҳаракат (суст—иш ҳаракати ва тез—салт ҳаракат) узатиш зарур бўлиб қолади, бу ҳаракатлар айрим иккита кинематикавий занжир ёрдамида ҳосил қилинади. Иш ҳаракати занжирини ишга солмай туриб, тез юриш занжирини улаш учун ўздириш муфтаси ишлатилади.



39- расм. Шариковий сақлагич муфта:

1—вал; 2—росташи гайкаси; 3—сикиш гайкаси; 4—пружина; 5—корпус; 6—шарик; 7—торондал юзалари бўлган тишли ғилдирак; 8—втулка.



40- расм. Храповикли (а) ва роликли (б) типдаги ўздириш муфтalarининг схемалари.

Ўздириш муфтлари сифатида храповикли механизмлардан фойдаланиш мумкин (40- расм, а). Вал 2 айланма ҳаракатни вал 1 дан конусавий шестернялар $\frac{z_3}{z_4}$ ва храповикли механизм орқали олади (тишли ғилдирак z_4 вал 2 га эркин ўтқазилган). Агар тез юриш занжири узатма $\frac{z_1}{z_2}$ орқали бир вақтда ишга солинса, вал 2 храповик ғилдирак 4 билан бирга тишли ғилдирак z_4 дан тезроқ айланади ва собачка 3 сирпаниб кетаверади.

40- расм, б да роликавий типдаги ўздириш муфтаси тасвирланган. Бу муфта валга маҳкамланган корпус (юлдузча) 1, тишли ғилдирак ёки червяк ғилдираги, шкив ва шу кабилар билан боғланган ёки улар билан бир бутунни ташкил қиладиган сиртки ҳалқа ёхуд втулка 2 ҳамда корпус 1 нинг кесигига жойлаштирилган бир неча ролик 3 дан иборат. Роликлардан ҳар бирини, роликнинг узунлигига қараб, пружиналари 5 бўлган бир неча штифт 4 деталь 1 билан деталь 2 орасидаги ўйиқнинг тор қисмига томон сиқади. Агар, масалан, етакчи қисм втулка 2 бўлса, у стрелка билан кўрсатилган томонга айланишида роликлар ишқаланиш кучи туфайли ўйиқнинг тор қисми томон боради ва втулка билан муфта корпуси орасига тиқилади. Шу сабабли бу ҳолда корпус 1 ва у билан боғланган вал втулка 2 нинг бурчагий тезлигига тенг тезлик билан айланади.

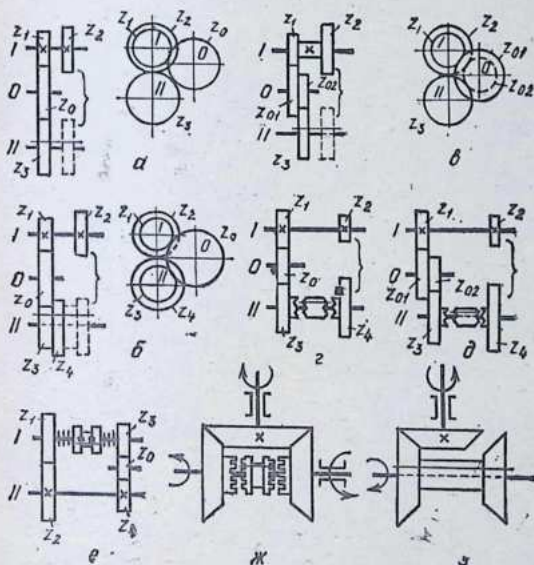
Агар втулка 2 нинг соат стрелкаси айланадиган томонга тескари йўналишда ҳаракатланиши давом этаётганда вал билан корпус 1 худди шу томонга йўналган, аммо қиймати жиҳатидан втулка 2 нинг тезлигидан катта тезликли ҳаракатни бошқа кинематикавий занжир бўйича олса, роликлар ўйиқнинг кенг қисмига кўчади, натижада муфта ажралади. Бу вақтда деталь 1 билан деталь 2 нинг ҳар бири ўз тезлиги билан айланади.

Деталлар 1 ва 2 дан исталгани етакчи элемент бўлиши мумкин. Агар етакчи элемент корпус бўлса, корпус соат стрелкаси айланадиган томонга айланганда ёки у шу йўналишда айланар экан втулкани ўзиб кетганда муфта уланади.

10- §. РЕВЕРСЛАШ МЕХАНИЗМЛАРИ

Станокларнинг механизмларидаги ҳаракат йўналишини турли механикавий, электрик ва гидравликавий қурилмалар ёрдами билан ўзгартириш мумкин. Цилиндрик ва конусавий шестернялари бўлган реверслаш механизмлари энг кўп ишлатилади.

41- расм, *а — в* да кўчма шестернялари бўлган реверслаш механизмларнинг схемалари, 41- расм, *г — е* да эса қўзғалмас шестернялари ва муфтаси бўлган реверслаш механизмларининг схемалари тасвирланган. Конусавий шестернялари бўлган механизмлар 41- расм, *ж* ва *з* да кўрсатилган. 41- расм, *ж* даги механизмда реверслаш икки томонлама кулачокли муфта, 41- расм, *з* да кўрсатилган механизмда эса иккита конусавий шестернядан иборат сирпанувчи блокни ўқий силжи-



41- расм. Реверслаш механизмларининг схемалари.

тиш йўли билан амалга оширилади. Айланиш йўналишлари стрелкалар билан кўрсатилган.

Гидравликавий реверслайш иш цилиндрига келадиган мой оқими йўналишини кўпинча золотникли тақсимлагичлар ёрдамида ўзгартириш йўли билан, электрик реверслайш эса юритма электрик двигатели айланиш йўналишини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади.

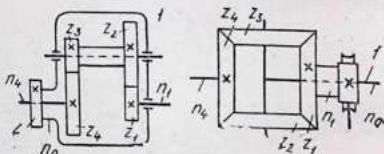
11- §. ПЛАНЕТАР УЗАТМАЛАР

Баъзи тишли ғилдиракларнинг ўқи ҳаракатчан бўлган узатмалар планетар узатмалар деб аталади. Ҳаракатчан ўқлари бўлган тишли ғилдираклар ўрнатилган звено водило дейилади. Ўқлари қўзғалувчи бўлган тишли ғилдираклар сателлитлар деб аталади. Водило ҳаракатчан бўлганда сателлитлар ўз ўқлари атрофида айланиш билан бирга ўқлари билан бирга ҳам айланади. Бу жиҳатдан улар планеталарнинг ҳаракатланишини эслатади. „Планетар механизмлар“ ёки „Планетар узатмалар“ деган термин ана шундан келиб чиққан.

Атрофида водило айланадиган ёки айланиши мумкин бўлган кўзгалмас ўқ асосий ўқ деб аталади. Сателлитлар билан тишлашадиган ва ўқлари асосий ўқ билан тўғри келадиган тишли ғилдираклар марказий ғилдираклар дейилади. Планетар узатмадан водилони тўхтатиш йўли билан ҳосил қилинган узатма оддий узатма деб аталади. Учала асосий звеноси ҳаракатчан бўлган планетар механизмлар дифференциал узатмалар ёки тўғридан-тўғри дифференциал дейилади.

Планетар узатмалар кенг диапазонда узатиш нисбатлари (айниқса, катта узатиш нисбатлари) ҳосил қилишга ва ҳаракатларни алгебраик қўшишга имкон беради. Планетар узатмаларнинг афзалликлари жумласига ўлчамларининг, массасининг кичиклиги, ишқаланишга қувватнинг жуда кам сарф бўлиши киради. Одатдаги узатмалардан планетар узатмаларга ўтилса, масса 1,5 — 5 барабар камаяди.

Цилиндрик шестернялари бўлган планетар узатмалар. 42- расм, а да кўрсатилган механизм схемаси цилиндрик шестернялари бўлган планетар узатмага мисол бўла олади. Бу узатмада тишли ғилдираклар z_1 ва z_4 марказий ғилдираклар бўлиб, z_2 ва z_3



42- расм. Планетар механизмларнинг схемалари.

лар сателлитлар, звено I эса водилодир. Узатма ҳаракатни қуйидаги етти та усул билан узатишга имкон беради:

1) вал n_1 — етакчи, n_4 — етакланувчи, водило n_0 — қўзғалмас;

2) вал n_1 — етакланувчи, n_4 — етакчи, водило n_0 — қўзғалмас;

3) вал n_1 — етакчи, n_4 — етакланувчи, водило n_0 — етакчи;

4) вал n_1 — етакланувчи, n_4 — етакчи, водило n_0 — етакчи;

5) вал n_1 — етакчи, n_4 — қўзғалмас, водило n_0 — етакланувчи;

6) вал n_1 — етакланувчи, n_4 — қўзғалмас, водило n_0 — етакчи;

7) вал n_1 — етакчи, n_4 — етакчи, водило n_0 — етакланувчи.

Бунга ўхшаш планетар узатма, масалан, 2620 горизонтал-тешик кенгайтириш станогиди планшайба суппортини радиал суришни амалга ошириш учун ишлатилган. Бу узатмада водило I ва тишли гилдирак z_1 ли вал етакчи, тишли гилдирак z_1 эса етакланувчидир.

Планетар узатма валларининг айланиш частотасини аниқлаш учун Виллис формуласидан фойдаланилади:

$$\frac{n_1 - n_0}{n_4 - n_0} = \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3} (-1)^m,$$

бу ерда m — сиртқи илашувлар сони.

Конусавий шестернялари бўлган планетар узатма 42-расм, б да тасвирланган. Бундай узатмалар станокларда кенг қўламда ишлатилади. Бу узатмаларда учта звеносининг исталган иккитаси етакчи бўла олади, учинчиси эса етакланувчи бўлади. Дифференциал марказий шестернялар z_1 ва z_4 сателлитлар z_2 ва z_3 ҳамда водило I дан иборат.

Одатда, тишли гилдирак z_4 катта частота билан айланади (асосий гилдирак), тишли гилдирак z_1 эса кичик частота билан айланади (қўшимча гилдирак). Тишли гилдирак z_1 червякли жуфт 2 дан айланма ҳаракат олади.

Дифференциал қуйидаги схемалар бўйича ишлаши мумкин:

а) тишли гилдирак z_4 — етакчи, водило эса етакланувчи; червякли жуфт қўзғалмас;

б) водило етакчи, тишли гилдирак z_4 — етакланувчи; червякли узатма қўзғалмас;

в) тишли гилдирак z_1 — етакчи, тишли гилдирак z_4 — етакланувчи; водило қўзғалмас;

г) водилонинг айланиши билан бир вақтда червякли жуфт тишли гилдирак z_1 ни айлантиради (тишли гилдирак z_4 етакланувчи бўлади);

д) тишли гилдираклар z_4 ва z_1 етакчи гилдираклар бўлиб, водило етакланувчи звенодир.

Дифференциалнинг узатиш нисбатларини турли ҳоллар учун Виллис формуласидан фойдаланиб аниқлаш мумкин, Вил-

лис формуласи бу узатма учун қуйидаги кўринишда ёзилади (чунки $z_2 = z_3$ ва $z_1 = z_4$):

$$i = \frac{n_1 - n_0}{n_1 - n_0} = -\frac{z_2}{z_4} \cdot \frac{z_1}{z_3} = -1,$$

бу ерда n_0 — водилонинг айланиш частотаси;

n_1 ва n_4 — тишли филдираклар z_1 ва z_4 нинг айланиш частотаси.

Юқоридаги формулада 1 рақами олдидаги „минус“ ишорасининг қўйилганига сабаб шуки, водило кўзғалмас бўлганда тишли филдираклар z_1 ва z_4 турли томонларга айланади.

Юқорида кўрсатилган ҳоллар учун Виллис формуласи қуйидаги узатиш нисбатларини беради:

$$n_0 = \frac{n_1}{2}, \text{ яъни } i = \frac{1}{2};$$

$$n_4 = 2n_0, \text{ яъни } i = 2;$$

$$n_4 = n_1, \text{ яъни } i = 1;$$

$$n_4 = 2n_0 \pm n_1;$$

$$n_0 = \frac{n_1}{2} \pm \frac{n_4}{2}.$$

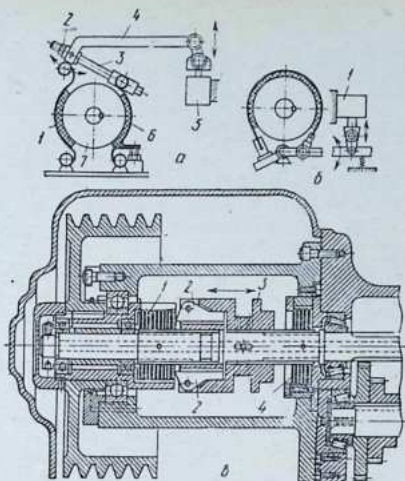
Формулалардаги „плюс“ ишораси дифференциал етакчи звеноларнинг турли томонларга айланишини, „минус“ ишораси эса айланиш йўналишларининг бир хил эканлигини билдиради.

12- §. ТОРМОЗ ҚУРИЛМАЛАРИ

Металл кесиш станокларида тормоз станокнинг ёки унинг айрим механизмларининг ҳаракатланувчи звенолари ҳаракатини тўхтатиш ёки секинлатиш учун ишлатилади. Тормозлаш иши механикавий, электрик, гидравликавий ва пневматикавий воситалар билан ёки бу воситалардан бирининг иккинчиси билан комбинациялаштирилиши воситасида бажарилиши мумкин. Механикавий тормозларнинг асосий турлари лентали, колодкали ва кўп диски тормозлардир, бу тормозлар, кўпинча, юргизиб юбориш муфтлари билан шундай блокировка қилинадики, муфта ажратилганда тормоз уланади. Тормозлар, асосан, станок тезликлар қутисининг тез айланадиган валларига ўрнатилади.

Колодкали тормозда (43-расм, а) колодкалар 1 ва 6 умумий тортқи 3 воситасида туташтирилган, тортқининг узунлигини гайка 2 билан ростлаш ва шу билан колодкалар ҳамда алт вазият шкиви 7 орасида зарур зазор ҳосил қилиш мумкин. Тормозлаш жараёнида колодкалар юритиш механизми дан тортқи 4 воситасида тортилади.

Лентали тормоз (43-расм, б) колодкали тормознинг ишлаш принципида ишлайди. Бу ерда юритувчи механизм электромагнит ёки соленоид 1 дан иборат.



43-расм Асосий тур тормозларнинг схемалари.

Кўп диски тормоз (43-расм, в) қуйидагича ишлайди. Юритма валига кўп диски иккита фрикцион муфта: юритма муфтаси 1 ва тормоз муфтаси 4 ўрнатилган. Бу муфтalar орасида шпонкада сирпанувчи шаклдор втулка 3 юргизиш пайтида чапга томон силжийди ва ўзининг конусавий сирти билан ричаглар 2 ни буради, ричаглар 2 эса муфта 1 нинг сиқиш дискини чапга томон силжитади ва муфтани ишга туширади. Втулка 3 ўнг томонга силжиганда тормоз муфтаси 4 ишга тушади, юритма муфтаси эса ажралади.

13- §. СТАНОҚЛАРНИ БОШҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИНИНГ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

Станокнинг эксплуатацион сифатлари (унумдорлиги, станокка хизмат кўрсатишнинг қулайлиги ва оддийлиги, ишлашнинг пухталиги) бошқариш системасининг қанчалик яхши ишлаб чиқилганлигига кўп жиҳатдан боғлиқ.

Станокни бошқариш системаларида механикавий, электрик, электроний, гидравликавий ва пневматикавий қурилмалар, шу-

нингдек, бу қурилмаларнинг комбинациялари ишлатилади. Сўнгги йилларда программавий бошқариладиган станоклар сонини ортиб бормоқда, уларда станокнинг иш цикли муайян қонун асосида алмаштириладиган элемент ёки шу қонунни берувчи элемент воситасида амалга оширилади.

Бошқариш системаларига нисбатан қуйидаги талаблар қўйилади: хавфсизлик, бошқарилиши осонлик ва қулайлик, тез бошқарилувчанлик, мнемониклик (яъни қўл ҳаракати йўналишининг станокдаги бошқариладиган қисм ҳаракати йўналиши билан бир-бирига уйғунлиги) аниқлилик (станокнинг ҳар хил механизмлари ҳар хил аниқликда сурилиши талаб этилади), автоматлаштирилиши талаблари қўйилади. Станокни бошқариш органларининг сонини, масалан, бир хил ёки бир типдаги механизмларни бошқариш вазифаларини (функцияларини) битта даста ёки чамбаракка юклаш йўли билан анча қисқартириш мумкин.

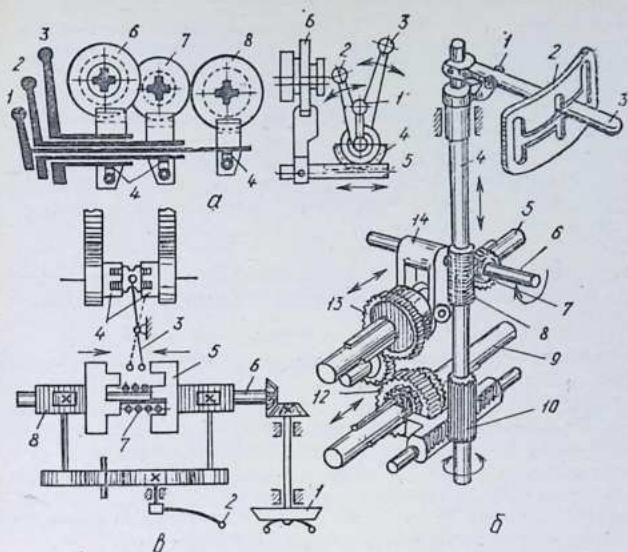
Одатда, станок механизмларини бошқариш системаси қуйидагилардан:

а) операторнинг қўли ёки оёғи таъсирида тирак, кулачок ёки копирдан ишлайдиган бошқарувчи органдан; даста, кнопка, охириги переключатель ва шу кабилар ана шундай орган бўлиши мумкин;

б) механикавий электрик, электроний, гидроавликавий ёки пневматикавий узатма тарзидаги узатувчи органдан;

в) ижро этувчи механизм-вилкалар, рейкалар, ричаглар ва бошқалардан иборат.

Ҳозирги замон станокларида бошқариш системаси ниҳоятда хилма-хил. Уларнинг баъзиларини кўриб чиқамиз. 44-расм, а да бошқаришнинг кўп дастали (кўп ричагли) системаси кўрсатилган, унда дасталар бир ўқда жойлашган. Тишли ғилдираклар 6, 7 ва 8 блоки тегишлича дасталар 3, 2 ва 1 билан бошқарилади, бу дасталар эса тишли сегментлар 4 билан боғланган. Сегментлар рейкалар 5 билан тишлашган. Бошқаришнинг кўп ричагли системалари ишлатиш учун ноқулай, чунки ҳар бир механизм алоҳида даста билан бошқарилади, бу эса ишчини чарчатади ва қайта улаш учун кўп вақт олади. Бу жиҳатдан олганда бир дастали (бир ричагли) системалар анча қулай. Бошқаришнинг бундай системаси ёрдамида тишли ғилдиракларнинг бирданига иккита блокнинг бошқариш мумкин. Агар даста 3 (44-расм, б) горизонтал текисликда бирор томонга бурилса, кенг шестерня 10 валик 4 орқали рейка 11 ни, бинобарин, тишли ғилдираклар учлама блоки 12 ни валик 9 бўйлаб мумкин бўлган учта вазиятнинг бирига суради. Даста 3 вертикал текисликда бармоқ 1 атрофида бурилса, валик 4 ўқий йўналишда тепага ёки пастга силжийди. Доиравий кесимли рейка 8 валик 6 даги тишли ғилдирак 7 ни айлантиради ва вилка 14 ёрдамида қўшалок блок 13 ни валик 5 бўйлаб икки вазиятдан бирига суради. Агар даста 3 планка 2 даги



44- расм. Бошқариш механизмларининг схемалари.

кесиклардан ташқарида бўлса, тишли гилдиракларнинг иккала блоки ҳам нейтрал вазиятда туради.

Қайта улашлар учун кетадиган вақтни қисқартириш, яъни ёрдамчи вақтни камайтириш учун станокларда бошқаришнинг преселектив деб аталадиган системалари ишлатилади. Бу системалар шундан кейинги операция учун бош ҳаракат (ёки суриш ҳаракати)нинг зарур тезлигини шу операциянинг ўзидаёқ сошлаб қўйишга имкон беради. Операция тугагандан кейин ростланган тезлик (ёки суриш) дастанинг бир ҳаракати ёхуд кнопкани бир босиш йўли билан ишга солинади. Бундай системанинг ишлаш принципи 44- расм, в да кўрсатилган. Операцияни бажариш вақтида, яъни станок ишлаётганда тезликлар кўрсаткичига эга бўлган буриш диски 1 шундан кейинги операция учун зарур бўладиган тезликни берувчи вазиятга келтириб қўйилади. Бунда шлицли валик 6 га ўтқазилган торцавий кулачоклар 5 бурилади ва зарур вазиятни олади. Операция тугагач тезлик даста 2 ни буриш йўли билан ўзгартирилади, бу даста бурилганда тишли узатмалар ва кесими доиравий рейка 8 орқали кулачоклар 5 ни силжитади, улар эса ўз торцавий кулачоклари воситасида фрикцион муфтлар

4 ни қайта улозчи ричаглар 3 ни буради (схемада фақат битта ричаг кўрсатилган). Ҳар бир тезликка торцавий кулачсклар 5 нинг муайян вазияти тўғри келади. Тезликни олдиндан тўғрилаб қўйиш пайтида кулачсклар 5 ричагларга тегмайди, чунки улар пружина 7 билан кериб қўйилган.

Станокларда дистанцион бошқариш (маълум масофадан туриб бошқариш) усули кенг қўламда қўлланилмоқда, бу усулда станокни бошқариш пулти бошқариладиган механизмлардан маълум масофада жойлашган бўлади. Дистанцион бошқариш системалари электромеханикавий, электрогидроликкавий ва бошқача бўлиши мумкин.

14-§. БЛОКИРОВКА ҚУРИЛМАЛАРИ, ЮРИШ ЙЎЛИНИ ЧЕКЛАГИЧЛАР ВА СТАНОКНИ ЎТА НАГРУЗКАДАН САҚЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИ

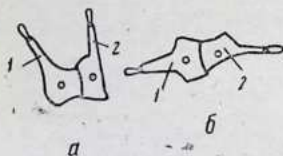
Блокировка қурилмалари (механикавий, электрик, гидроликкавий ёки уларнинг комбинациялари) бирга ишлашига йўл қўйиб бўлмайдиган бир неча механизмнинг бир вақтда ишга тушувининг олдини олиш учун мўлжалланган. Блокировка қурилмаларининг конструкциялари ниҳоятда кўп ва хилма-хил.

45-расм, а ва б да параллел валларга ўрнатилган қўшни икки дастани қулфли блокировкалаш схемаси кўрсатилган. Даста 1 узатма механизмни улайди, даста 2 эса ўрта (сақт) вазиятда туради (45-расм, а); даста 1 салт вазиятда турганда даста 2 узатма механизмни улайди (45-расм, б).

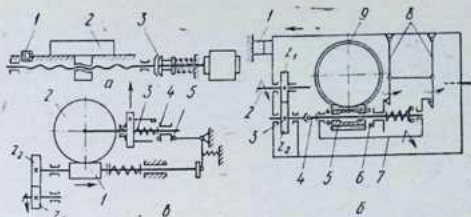
Юриш йўлини чеклагичлар чекли ва ўлчамли бўлиши мумкин. Юриш йўлини чекли чеклагичлар шундай ўрнатиладик, станокнинг ҳаракатланаётган қисми хавфли чекка вазиятга 3—4 мм етмайдиган бўлади. Шу сабабли улар учун $\pm 0,5$ —1 мм аниқлик, баъзан эса бир неча миллиметр аниқлик кифоя қилади. Ўлчам (технологик) чеклагичлар, одатда, юриш йўлини анча аниқ чеклаши керак, чунки станокда ишлов берилган деталь ўлчамларининг аниқлиги ана шунга боғлиқ бўлади.

Станокнинг ҳаракатланаётган узелини чекли вазиятларда оддий ёки моментий ишлайдиган электрик вилючателлар, механикавий ёхуд комбинациялаштирилган электромеханикавий ёки электрогидромеханикавий қурилмалар воситасида тўхтатиш мумкин. Юриш йўлини аниқ чеклайдиган механикавий

системаларнинг ишлаш принципи шундан иборатки, станокнинг ҳаракатланаётган қисми юриш йўлининг муайян бир нуқтасида станокнинг қўзғалмас қисмига маҳкамланган бикр (қимирламайдиган) тиракка дуч келади. Бунинг натижасида станокнинг ҳаракатланаётган қисми юритмасининг



45-расм. Блокировкалаш қурилмаларининг схемалари.



46- расм. Юриш йўлини чеклаш қурилмаларининг схемалари.

кинематикавий занжири узилади. Бу турли усуллар билан амалга оширилиши мумкин. 46- расм, *а* да салазка 2 бикр тирак 1 га дуч келганда тўхтайтиди, натижада фрикцион муфта 3 айланиб кета бошлайди. Электрик двигателъ тўхтатилгунча ёки салазка тиракдан, масалан, электрик двигателни реверслаш йўли билан четлатилгунча бу ҳол давом этаверади. Фрикцион муфта ўрнига, масалан, кулачокли сақлагич муфтадан фойдаланилиши ҳам мумкин.

46- расм, *б* да тушувчи червякли қурилманинг схемаси тасвирланган. Суриш ҳаракати станокнинг ҳаракатланаётган узелига суриш вали 2 дан $\frac{z_1}{z_2}$ узатма, валик 3, универсал муфта (кардан) ҳамда валик 4 орқали узатилади, валик 4 га червяк 5 эркин ўтказилган, бу червяк шу валик 4 билан ўта нагрузкадан сақлагич муфта 6 воситасида боғланган. Ҳаракатчан узелнинг салазкаси бикр тирак 1 га текканда червяк гилдираги 9 ва червяк 5 айланмай қўяди, тобора ортаётган буровчи момент эса сақлагич муфтани ажратади. Муфтанинг ҳаракатланувчи қисми ўнга томон сурилиб, рычаглар системаси 8 ни буради, люлька 7 эса червяк билан бирга ўз огирлиги таъсирида тушади, яъни червяк жуфти ажралади.

Юриш йўлини сурилувчи червяк воситасида чеклаш қурилмасининг схемаси 46- расм, *в* да кўрсатилган. Айланма ҳаракат червяк гилдирагига (суппорт салазкаларига ҳаракат ана шу червякдан узатилади) суриш валидан тишли узатма $\frac{z_1}{z_2}$ ва червяк 1 орқали узатилади. Салазкалар бикр тиракка текканда червяк гилдираги 2 нинг тўхташ пайтида червяк 1 айланишда давом этиб, червяк гилдираги тишларига „буралиб киради“, ўнгга томон сурилади ва бурчагий рычаг 5 ни буради. Пружина 3 таъсирида муфта дарҳол ажралади.

Тушувчи червяклар салт ҳаракатда 0,02 — 0,03 мм аниқликда, нагрузка остидаги ҳаракатда эса 0,2 — 0,15 мм аниқликда тўхтатишга имкон беради. Юриш йўлини бундан ҳам

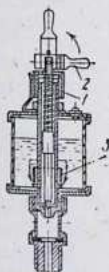
аниқроқ чеклаш имкониятига эга бўлиш учун комбинациялаштирилган электромеханикавий қурилмалар ишлатилади.

Станокни ўта нагрузкадан сақлаш қурилмалари электрик, гидравликавий ва механикавий ёки комбинациялаштирилган турларга бўлинади. Электрик сақлагич қурилмалар ва оний таъсир этадиган сақлагич муфталар ишда энг яхши натижалар бериши. Механикавий сақлагич қурилмалардан станокларда энг кўп тарқалганлари қирқилувчи штифт ва шпонкалар; сақлагич муфталар — фрикцион, кулачокли (храповикли), шарикавий ва бошқа муфталар; тушувчи червяклардир.

15- §. МОЙЛАШ ВА СОВИТИШ СИСТЕМАЛАРИ

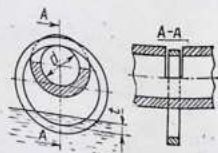
Станокнинг мойлаш системаси ишқаланувчи юзаларга мойлаш метериалини бу юзалар орасида узлуксиз (туташ) мой пардаси имкони борица сақланиб туриши ва бу юзалар температураси белгиланган чегарада бўлиши учун етарли миқдорда келиб туришини таъминлаши зарур. Мой ишқаланишини, энергиянинг исроф бўлишини, ишқаланувчи юзаларнинг ейилиши ва қизишини камайтиради, станокнинг узоққа чидашини, узатмаларнинг бир текис ва шовқинсиз ишлашини таъминлайди, станокнинг фойдали иш коэффициентини оширади, станок аниқлигининг узоқ вақт сақланишига кўмаклашади.

Станокларда мойлаш системаси индивидуал ва марказлаштирилган турларга бўлинади; индивидуал мойлашда айрим узел ва механизмлар бир-бирига боғлиқ бўлмаган нуқталардан мойланади, марказлаштирилган мойлашда эса барча мойлаш нуқталари бирлаштирилган бўлади. Марказлаштирилган мойлаш системаси, станокнинг узеллари нисбий вазиятларини ўзгартирмайдиган ҳолларда ва фақат бир тур мойлаш материалидан фойдаланиш мумкин бўлган тақдирда ишлатилади. Мойлаш мойнинг ўзи оқиб келиши йўли билан, циркуляцион

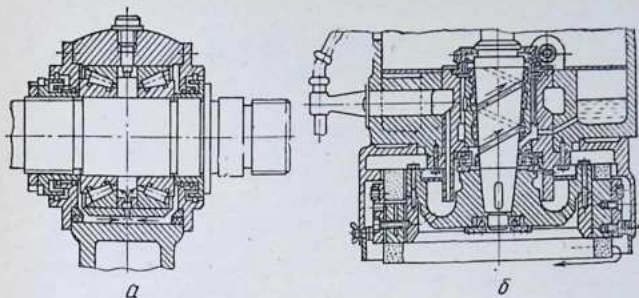


47- расм. Нина ўросселли мойдон:

1— ростловчи тайка; 2— мой беришни очки аз ёппи ричаги; 3— фильтрловчи тур.



48- расм. Ҳалқавий мойлаш.



49- расм.

а— конусавий роликлар; б— спираль ариқчали конусавий шпиндель ёрдамида марказдан қочирма усулда мойлаш.

усулда ёки босим остида амалга оширилиши мумкин. Марказлаштирилган усулда мойлаш учун унуми ўзгармас бўлган шестерняли ва куракли насослар ишлатилади. Мой жуда майда қаттиқ зарралардан ва ифлосликлардан пластинкали, наматли, турли ёки магнитавий филтрлар воситасида тозаланади.

47- расмда нинали дроссели бўлган майдон кўрсатилган, бу мойдон тез юрар ва аниқ станокларнинг шпинделлари подшипникларини мойни дозалаб бериш талаб этилган ҳолларда мойлаш учун ишлатилади. Ҳалқа ёрдамида мойлаш схемаси 48- расмда кўрсатилган. Мой резервуардан ҳалқалар воситасида шпиндель бўйинининг юқориги қисмига келтирилиб, подшипникдаги зазорларга берилади ва шундан кейин мой резервуарга қайтади. 49- расмда марказдан қочирма усулда мойлашга мисол келтирилган.

Совитиш системаси заготовкани кесиш вақтида асбобнинг кесувчи қирраларига мойловчи-совитувчи суюқлик бериш учун ишлатилади. Асбобнинг кесувчи қирраларига мойловчи-совитувчи суюқлик берилганда станокда ишлашда иш унуми анча ошади. Металл кесиш станокларининг совитиш системаси, одатда, насос, резервуар-тиндиргич, филтр, трубопровод, йўналтирувчи ва четлатувчи қурилмалардан иборат бўлади.

16- §. СТАНОК ЮРИТМАСИНИНГ ҲОЙДАЛИ ИШ КОЭФФИЦИЕНТИ

Станок юритмасининг ҳойдали иш коэффиценти (ф. и. к.) деталь ишлаш учун зарур бўлган кесиш эффектив қувватининг белгиланган иш режимида станок оладиган умумий қувватга нисбати билан аниқланади:

$$\eta = \frac{N_{эф}}{N_{ум}}$$

ёки

$$\eta = \frac{N_{\text{эф}}}{N_{\text{эф}} + N_{\kappa}} = \frac{1}{1 + \frac{N_{\kappa}}{N_{\text{эф}}}}$$

бу ерда $N_{\text{эф}}$ — кесишнинг эффектив қуввати;
 N_{κ} — станок механизмларида зарарли қаршиликларни енгиш учун сарфланадиган қувват.

Ф. и. к. катталиги фойдали нагрузкага, айланиш частотаси, юритманинг кинематикавий схемаси, юритма элементларининг конструкцияси ва тайёрланиш сифатига боғлиқ бўлади. Станокнинг ижро этувчи механизмлари, кўпинча, электрик двигателдан узатиш механизми оралиқ звенолари ёрдамида ҳаракатга келтирилгани учун станокнинг ф. и. к. станокнинг оралиқ звенолари ф. и. к. га боғлиқ бўлади. Бош ҳаракати айланма ҳаракатдан иборат бўлган станоклар учун бир двигателли юритма бўлганда станокнинг ф. и. к. 0,75—0,85 атрофида бўлади. Айрим кинематикавий занжирларнинг ф. и. к. қиймати оралиқ кинематикавий жуфтлар ф. и. к. лари кўпайтмасига тенг бўлади:

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_n$$

Тўла қувват узатиладиган ҳолларда узатма юритмасининг ф. и. к. ана шу йўл билан ҳисоблаб топилади (агар $N_{\text{эф}} = 0$ бўлса, ф. и. к. ҳам ноль бўлади, яъни $\eta = 0$, чунки ҳеч қандай фойдали иш бажарилмайди). Узатманинг бутун юритмаси қандай диапазондаги қувватлар учун ҳисобланса, айрим кинематикавий жуфтларнинг ф. и. к. ҳам шундай диапазондаги қувватлар учун ҳисобланади. Юритма ф. и. к. нинг қиймати узатманинг айланиш частотасига боғлиқ бўлади. Узатманинг айланиш частотаси оширилганда ф. и. к., одатда, дастлаб ортади, шундан кейин эса пасая бошлайди. Бунинг сабаби шуки, тезлик ортганда ишқаланишга сарф бўладиган қувват ортади, узатмаларда зарблар, титрашлар ҳосил бўлиши, деформация ортиши мумкин ва ҳоказо. Бунда ф. и. к. ни экспериментал йўл билан ёки эмпирик формулалар ёрдамида аниқлаш мумкин. Станок юритмасининг ф. и. к. ни оширишнинг асосий воситаси узатманинг мойланишини яхшилаш, аниқ узатмалар ишлатиш, кинематикавий занжирлар узунлигини камайтириш ва бошқалардир.

Станокларда суришлар занжири ф. и. коэффициентининг қиймати (бош ҳаракат ва суриш ҳаракати юритмаси умумий электрик двигателдан ҳаракат оладиган ҳолларда) муҳим аҳамиятга эга бўлмайди. Бунинг сабаби шуки, суриш ҳаракатига сарф бўладиган қувват бош ҳаракат юритмасига сарф бўладиган қувватга қараганда катта бўлмай, универсал станокларда 2—3% ни ташкил этади.

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИНГ ЭЛЕКТРИК ҚУРИЛМАЛАРИ

Ҳозирги вақтда металл кесиш станокларини электрлаштириш кенг ривожланган. Бунинг сабаби шуки, электрлаштириш станоклар конструкциясининг соддалашувига, станоклар оғирлигининг камаювиги ва автоматик бошқаришнинг ривожланишига олиб келади. Ҳозирги замон станоксозлигидаги кўпгина прогрессив йўналишлар электрик юритманинг, электрик бошқаришнинг ва электроавтоматиканинг такомиллаштирилиши билан боғлиқ. Металл кесиш станокларининг электрик юритмасини (электрик юритма электрик двигателдан, уни бошқариш аппаратлари ва электрик двигателни станокнинг иш органлари билан боғловчи механикавий узатмалардан иборат) такомиллаштиришнинг асосий йўналиши электрик двигателлар характеристикаларини доимо яхшилаб бориш, бошқаришни соддалаштириш ва шу билан бирга бошқариш аппаратлари ва механикавий узатмалар сифатини сўзсиз яхшилаш, шунингдек, электрик двигателни станокнинг иш органларига яқинлаштиришдан иборат.

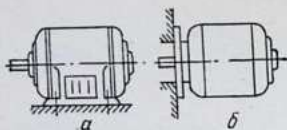
Электрик двигателнинг станок иш органига яқин жойлаштирилиши, шунингдек, тезлиги ростланадиган электрик двигателлар ишлатиш станоклардаги механикавий узатмаларни соддалаштиришга ва, умуман, бутун станокнинг тузилишини оддийлаштиришга имкон беради. Механикавий бошқариш методлари ўрнига электрик бошқариш методларидан фойдаланиш станокларнинг конструкцияларини яхшилаш, шунингдек, ишчининг станокда ишлаш вақтидаги жисмоний зўриқишини пайсантириш имконини беради.

Ҳар қандай металл кесиш станогининг асосий таркибий қисми электрик двигатель (ёки бир неча электрик двигателлар) бўлиб, станокнинг иш органлари ҳаракатни ана шу двигатель ёки двигателлардан олади. Металл кесиш станокларининг жуда кўпчилиги уч фазали ток асинхрон электрик двигателлари воситасида ҳаракатга келтирилади. Асинхрон электрик двигателлар оддийлиги, пухталиги ва арзонлиги билан бошқа двигателлардан фарқ қилади. Камроқ ҳолларда ўзгармас ток электрик двигателлари (асосан оғир станокларни ҳаракатга келтириш учун) ишлатилади.

1- §. АСИНХРОН ЭЛЕКТРИК ДВИГАТЕЛЛАР

Асинхрон электрик двигателларнинг конструктив шакллари уларнинг маҳкамланиш усулига ва атрофдаги муҳит таъсиридан ҳимояланиш шаклига боғлиқ.

Оёқчалари бўлган нормал конструкцияли электрик двига-

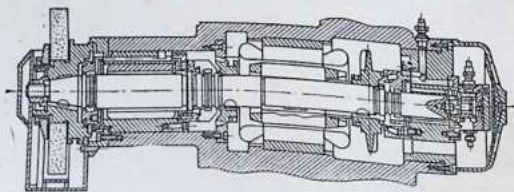


50-расм. Электрик двигателларнинг турлича бажарилиши.

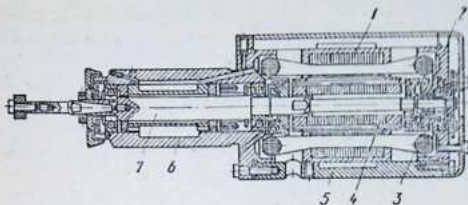
тель 50-расм, а да тасвирланган. Горизонтал ва вертикал установка учун фланецли электрик двигатель (50-расм, б) кенг қўламда ишлатилади. Ичига ўрнатилган электрик двигателнинг мисоли 51-расмда тасвирланган. Бундай ҳолда электрик двигателнинг вали вазифасини станокнинг валларидан бири (кўпинча шпиндели) ўтайди.

Станокларда ишлатиладиган электрик двигателларда атрафдаги муҳит таъсиридан сақлаш шакллари турлича. Электрик двигатель ичига бекорчи нарсалар тушувининг олдини олиш, шунингдек, хавфсизлик техникаси қондаларига риоя қилиш учун электрик двигателларда панжаралар бўлади. Баъзи электрик двигателларда пастга қараган ёки вертикал текисликларда жойлашган шамоллатиш тешиклари қилинади. Кўпчилик электрик двигателлар шамоллатиш тешигисиз, яъни ёпиқ қилиб тайёрланади. Аммо уларнинг камчилиги шундаки, совитишнинг ёмон бўлганлиги туфайли уларнинг қуввати худди шу ўлчамдаги ҳимояланган электрик двигателларникига қараганда анча кам бўлади. Ҳаво ҳайдаб туриладиган ёпиқ электрик двигателлар ҳам ишлаб чиқарилади. Бундай электрик двигателларда клапан билан беркитилган ташқи вентилятор бўлади, клапан электрик двигатель валининг шкивга қарама-қарши учини беркитиб туради. Бу вентилятор электрик двигателнинг корпусига ҳаво ҳайдаб туради. Ҳаво ҳайдаш йўли билан совитиб туриладиган электрик двигателлар станокларда энг кўп ишлатилади.

Электрик двигателлар стандарт кучланишлар, яъни 127, 220, 380 ва 500 в га мўлжалланган. Бир электрик двигателнинг ўзини бир-биридан $\sqrt{3}$ барабар фарқ қиладиган ҳар хил кучланишли, масалан, 127 ва 220, 220 ва 380 в кучланишли тармоқларга улаш мумкин. Бунда шу икки кучланишнинг кичиги учун электрик двигателнинг статори учбурчаклик усу-



51-расм. Жилвирлаш шпинделининг ичга ўрнатилган электрик двигатели.



52-рasm. Думалаш подшипникларига ўрнатилган электрошпиндель:

1— статор темир пакети; 2— кетинги шчит; 3— статор чулғами; 4— ротор туңукаси пакети; 5— корпус; 6— олдинги шчит; 7— шпиндель.

лида, каттаси учун эса юлдуз усулида уланади. Бундай уланганда электрик двигателнинг фазавий чулғамларида иккала ҳолда ҳам ток бир хил бўлади. 500 в га мўлжалланган электрик двигателлар статорининг чулғами юлдуз усулида доимий уланган бўлади.

АО2 серия 0,6 — 100 квт қувватли 600, 750, 1000, 1500 ва 3000 *айл/мин* синхрон айланиш частоталарига мўлжалланган, қисқа туташтирилган роторли, тўққиз хил габаритли ҳаво ҳайдаб совитиладиган электрик двигателларни ўз ичига олади. Асинхрон электрик двигателнинг айланиш частотасини ўзгарувчан ток частотасини ошириш йўли билан кўтариш мумкин. Кичик диаметрли тешикларни жилвирлашда зарур кесиш тезлиги ҳосил қилиш учун жилвирлаш шпинделларининг айланиш частоталари жуда юқори бўлиши керак. Масалан, диаметри 3 мм гача бўлган жилвирлаш доираси билан 30 м/сек тезликда жилвирлашда шпинделнинг айланиш частотаси 200 000 *айл/мин* бўлиши керак. Бу мақсадда кўпинча электрошпинделлар деб аталадиган шпинделлар ишлатилади (52-рasm). Электрошпиндель ичига юқори частотали асинхрон қисқа туташтирилган электрик двигатель ўрнатилган жилвирлаш шпинделидир. Ҳавойи мойланадиган подшипникларга ўрнатилган электрошпинделлардан кенг қўламда фойдаланилади.

Электрик двигателнинг **механикавий** **характеристикаси** айланиш частотаси n нинг двигатель валидаги момент M га боғлиқлигидир:

$$n = f(M).$$

Электрик двигателлар юмшоқ, қаттиқ ва абсолют қаттиқ механикавий характеристикали электрик двигателларга бўлинади. Юмшоқ характеристикали электрик двигателларда моментнинг ўзгариши двигатель вали айланиш частотасининг анчагина ўзгаришига сабаб бўлади. Агар моментнинг ўзгариши айланиш частотасининг сезиларли даражада ўзгаришига олиб

бормаса, характеристика қаттиқ характеристика дейилади. Характеристика абсолют қаттиқ бўлганда электрик двигателнинг айланиш частотаси нагрузкага боғлиқ бўлмайди.

Электрик двигателнинг механикавий характеристикаси сирпаниш s билан характерланади, сирпаниш эса электрик двигатель салт юришдан ($M=0$) энг катта (критик) нагрузкага ($M=M_k$) ўтишда электрик двигатель айланиш частотасининг нисбий пасайишини ифодалайди:

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0},$$

бу ерда n_0 — магнитавий майдоннинг айланиш тезлиги (электрик двигатель айланишининг синхрон частотаси), $1/\text{сек}$ ва айл./мин ; n — роторнинг айланиш частотаси (асинхрон частотаси).

Электрик двигателнинг сирпаниши процент ҳисобида ёки бирининг улушлари ҳисобида ифодаланади.

Асинхрон электрик двигателнинг моменти қуйидаги формуладан тақрибан аниқланиши мумкин:

$$M = \frac{2M_k}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s}},$$

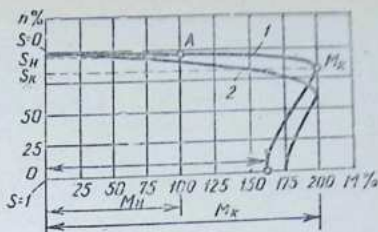
бу ерда M_k — электрик двигателнинг критик (энг катта нагрузкадаги) моменти;

s_k — M_k моментга мувофиқ келадиган критик сирпаниш. 53-расмда асинхрон электрик двигателнинг буровчи момент формуласи асосида тузилган механикавий характеристикаси кўрсатилган. $n = n_0$ бўлганда момент $M=0$ бўлади. Синхрон келади. Электрик двигателни идеал салт юришига тўғри пайтида, ротор ҳали қўзғалмаган ва $s=1$ бўлганда электрик қилади, бу момент юбориш (бошланғич) момент $M_{\text{ю}}$ ҳосил ва s_k ларнинг қийматлари номинал момент M_k дан катта бўлади. M_k критик (максимум) нуқтасининг механикавий характеристиканинг

Характеристиканинг идеал салт юриш нуқтасидан критик нуқтагача бўлган қисми механикавий характеристиканинг иш қисми деб аталади. Нагрузканинг айланиш тезлигига боғлиқ бўлмаган моментда (металл кесиш станокларида, одатда, ана ишлаши характеристиканинг электрик двигателнинг барқарор кин. Номинал сирпаниш фақат ана шу қисмидагина мум-двигателнинг типига боғлиқ бўлиб, 0,02 — 0,12 атрофида бў-сирпаниш қиймати кичикроқ бўлади.

Нормал конструкцияли асинхрон электрик двигателлардан ташқари, сирпаниши каттароқ (0,07 — 0,16) ва юргизиб юбориш

моменти юқорироқ электрик двигателлар ҳам ишлаб чиқарилади. Нормал сирпанишли электрик двигателларнинг механикавий хара-ктеристикаси қаттиқ бўлади ва улар кўпчилик станокларда ишлатилади, сирпанишли юқорироқ бўлган электрик двигателларнинг хара-ктеристикаси юмшоқ бўлиб, улар станокларнинг элект-рик двигатели тез-тез улаб туриладиган ва юргизиб юборишда анчагина нагруз-ка тушадиган юритмаларда ишлатилади. 53-расмда эгри чизик 1 қаттиқ хара-ктеристикали



53-расм. Асинхрон электрик двига-телларнинг механикавий хара-ктерис-тикалари.

электрик двигателга, эгри чизик 2 эса юмшоқ хара-ктеристикали электрик двигателга мувофиқ келади. Графикдан кўриниб ту-рибдики, ҳамма шароитлар бир хил бўлганда, юмшоқ хара-ктеристикали электрик двигатель катта номинал айланиш частотасига ва катта юргизиб юбориш momenti $M_{ю}$ га эга. Гра-фикда А нуқта номинал нагрузкага мувофиқ келади.

Каталогларда, одатда, асинхрон электрик двигателларга оид қуйидаги асосий маълумотлар берилади: валидаги номинал қувват N_n , кВт ҳисобида; номинал айланиш частотаси n , айл/мин ҳисобида; айланишнинг синхрон частотаси n_0 , айл/мин ҳисобида; $\frac{M_k}{M_n}$ ва $\frac{M_{ю}}{M_n}$ нисбатлар (бу ерда M_n ва $M_{ю}$ — тегишлича электрик двигателнинг номинал ва юргизиб юбориш момент-лари). Номинал моментнинг қиймати қуйидагича топилади:

$$M_n = 9550 \frac{N_n}{n} \text{ н} \cdot \text{м (кгк} \cdot \text{см)}.$$

Критик моментнинг карралилиги электрик двигателнинг йўл қўйиладиган механикавий ўта нагрузкасини белгиловчи катта-ликдир:

$$\lambda = \frac{M_k}{M_n} = 1,7 + 2,5$$

Критик моментнинг қиймати тармоқдаги кучланишга боғ-лиқ. Тармоқдаги кучланиш ўзгариши мумкин бўлганлигидан, ўта нагрузканинг йўл қўйиладиган энг катта momenti, одатда, 0,85 M_k га тенг деб олинади.

Умумсаноатда ишлатиладиган қисқа туташувли асинхрон электрик двигателларда юргизиб юбориш моментининг карра-лилиги қуйидагича бўлади:

$$\frac{M_{ю}}{M_n} = 0,8 + 2.$$

Бош юритманинг электрик двигателлари нагрукасиз юргизиб юборилади, шунинг учун юргизиб юбориш моменти $M_{ю} < \frac{M_n}{2}$ етарли. Нагрукка осгида ишга тушириладиган электрик двигателлар учун каттарок юргизиб юбориш моменти зарур.

Асинхрон электрик двигателларнинг юргизиб юборилиши. Ротори қисқа туташтирилган электрик двигателлари юргизиб юборишда юргизиб юбориш токи номиннал токдан 4 — 8 барабар ортиқ бўлади. Юргизиб юбориш токининг турткиси тармоқда кучланишнинг пасайишига сабаб бўлади. Агар катта қувватли электрик двигателни юргизиб юборишда кучланиш анча пасайса, унинг юргизиб юбориш моменти ҳам кичраяди, худди шу вақтда ўта нагрукка билан ишлаётган бошқа электрик двигателлар тўхтаб қолиши (қисқа туташув режимиға ўтиши) мумкин. Шу сабабли асинхрон электрик двигателни электрик двигателнинг номиннал қуввати цех тармоғини таъминловчи трансформатор қувватининг кўпи билан 25% ини ташкил этгандагина юргизиб юбориш токини чеклайдиган воситалардан фойдаланимай юргизиш мумкин. Фазавий роторли асинхрон электрик двигателлар ротор занжириға уланган реостат ёрдами билан юргизилади.

Электрик двигателларнинг айланиш тезликларини ростлаш. Қисқа туташувли асинхрон электрик двигатель роторининг айланиш частотаси қуйидагича:

$$n = \frac{60 f}{p} (1 - s) \text{ айл/мин,}$$

бу ерда f — ўзгарувчан ток частотаси, гц;

p — электрик двигатель статорининг қутблари жуфти сони;

s — роторнинг сирпаниши.

Формуладан кўриниб турибдики, роторнинг айланиш частотаси ток частотасини, сирпанишни ёки полюслар жуфти сонини ўзгартириш йўли билан ростланиши мумкин.

Роторнинг айланиш частотасини электрик двигателни таъминлайдиган алоҳида ўзгарувчан ток генератори бўлган тақдирдагина биринчи усул билан ростлаш мумкин. Қолган барча катталикдир.

Роторнинг айланиш частотасини сирпанишни ўзгартириш йўли билан ростлаш учун ротор занжириға актив қаршилиқ дағина қилиш мумкин.

Металл кесиш станокларида (айниқса, кўп тезликли электрик двигателларда) роторнинг айланиш частотасини қутблар жуфти сонини ўзгартириш йўли билан ростлаш усули кўп тарқалган.

Электрик двигателлар механикавий ёки электрик усулларда

тормозланиши мумкин. Тормозлашнинг электрик усулларига рекуперация билан тормозлаш, электродинамикавий тормозлаш, қарши ток билан тормозлаш ва бошқалар киради.

Рекуперация билан тормозлаш фақат кўп тезликли электрик двигателлар учунгина мумкин. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, электрик двигатель электрик ток тармоғидан ажратилмаган ҳолда кичик тезликка қайта уланади, бунинг натижасида электрик двигатель генератор режимига ўтади ва тармоққа электр энергияси беради, шу туфайли электрик двигатель тормозланади ва қайта уланган паст тезлик режимига яқинлашади. Бундан кейин электрик двигатель механикавий йўл билан ёки бошқа усул билан тормозланади.

Электродинамикавий тормозлаш учун статор чулғамига қўшимча равишда ўзгармас ток берилади, бунинг натижасида статорда ўзгармас магнитавий майдон пайдо бўлади-да, айланаётган магнитавий майдонни тормозлаб, электрик двигателни тўхтатади. Электрик двигатель батамом тўхтагандан кейин махсус қурилма воситасида автоматик равишда тармоқдан узилади.

Қарши ток (қарши улаш) йўли билан тормозлаш статор чулғамининг икки фазасини алмашлаб улаш орқали амалга оширилади. Фазалар алмашлаб уланганда айланаётган магнитавий майдоннинг йўналиши ўзгаради, бу эса инерция бўйича айланаётган роторга таъсир этади ва уни тормозлайди. Тормозлаш охирида электрик двигатель электр тармоғидан автоматик равишда узилади. Бу усулнинг камчилиги шундаки, тормозланишда нагрузка бирдан ортиб кетади, бу эса станокда инерцион зарблар пайдо бўлишига олиб келади. Аммо оддий ва ишончли бўлганлигидан бу усул станокларда кенг қўламда қўлланилади.

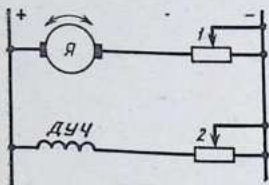
Электрик двигателларни **реверслаш** учун электрик двигателнинг сиртқи исталган икки қисқичи (фазаси) алмашлаб уланади.

2. §. ЎЗГАРМАС ТОК ЭЛЕКТРИК ДВИГАТЕЛЛАРИ

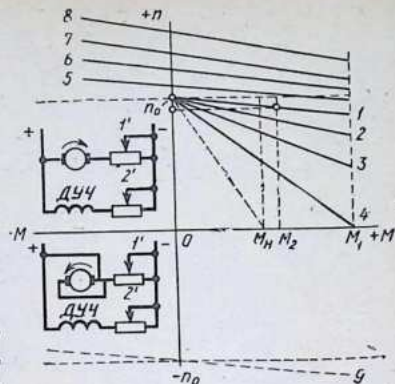
Параллел уйғотишли (шунтавий) ўзгармас ток электрик двигателлар огир станокларнинг юритмаларида кенг қўламда ишлатилади. Бу двигателлар 54-расмда кўрсатилган схема бўйича уланади. Якорь *Я* нинг чулғами тармоққа юргизиб юбориш реостати *1* орқали, уйғотиш чулғами *ДУЧ* эса реостат *2* орқали уланган, реостат *2* айланиш частотасини ўзгартириш учун хизмат қилади.

Ўзгармас ток электрик двигателлари учун

$$M = k I_n \Phi \text{ н} \cdot \text{м (кгк} \cdot \text{см); } n = \frac{U - J_\Phi r_n}{c\Phi} \text{ айл/мин.}$$



54-расм. Шунтавий электрик двигателнинг улаиш схемаси.



55-расм. Шунтавий электрик двигателнинг механикавий характеристикалари.

- бўлади, бу ерда M — электрик двигател валидаги момент, н·м (кгк.см);
 n — электрик двигателнинг айланиш частотаси, айл./мин;
 U — тармоқдаги кучланиш, в;
 J_a — якорь занжиридаги ток кучи, а;
 r_a — якорь занжирининг қаршилиги, ом;
 c — айни электрик двигателнинг доимийси (константаси);
 $k = 0,05 + 0,12$ — пропорционаллик коэффициент;
 Φ — электрик двигателнинг магнитавий оқими, в.сек.

Механикавий уйғотишлар 55-расмда келтирилган. 1 рақами билан табиий механикавий характеристикага мувофиқ келадиган чизиқ кўрсатилган. Якорь чулғамининг қаршилиги қийматининг нисбатан кичик бўлиши параллел уйғотишли электрик двигателнинг табиий характеристикаси етарли даражада қаттиқ эканлигига сабаб бўлади. Бу ҳол графикда чизиқ 1 нинг сал оғиши билан акс эттирилган.

Электрик двигател ишлаётганда реостат 1' нинг қаршилигини ошириш мумкин, шунда якорь занжирининг умумий қаршилиги ва чизиқнинг оғиши ортади — характеристиканинг оғмалиги катталашади. Шу тарзда бир қатор реостат характеристикалари 2, 3, 4 ҳосил қилинади.

Уйғотиш занжирида қувватнинг камайиши (исроф бўлиши) электрик двигателнинг қувватига боғлиқ бўлиб, 1—8% атрофида ётади ва электрик двигатель қувватининг камайиши билан ортиб боради.

Якорнинг номинал токи электрик двигатель токи билан уйғотиш токининг номинал қийматлари айирмаси тарзида аниқланади. Аммо параллел уйғотишли электрик двигателнинг уйғотиш токи кичик бўлади, шунинг учун у ҳисобларда, кўпинча, ташлаб юборилади.

Шунтавий электрик двигателлар қисқа вақт ўта нагрузка билан ишлаши мумкин. Йўл қўйиладиган ўта нагрузка коэффициенти $\lambda = 2 - 2,5$. Йўл қўйиладиган қисқа муддатли ўта нагрузка қиймати чўткалар остида кўпгина учқун чиқиши билан чеклаб қўйилади.

55-расмда штрих чизик 9 билан электрик двигатель якорининг ўзгарган қутблилигига мувофиқ келадиган механикавий характеристикаси кўрсатилган, бунда двигатель режимида моментнинг таъсир этиш йўналиши ўзгаради.

Параллел уйғотишли электрик двигатель юргизиб юбориш реостати ёрдами билангина юргизилади. Юргизиб юборишда реостат 1' (55-расм) барча поғоналари билан тўла уланади, бу билан электрик двигателни характеристика 4 бўйича тезлатади (шиғайди). Қаршиликлар электрик двигатель уланиш вақтида илгаридан белгиланган момент M_1 (одатда, $M_1 \approx 2M_n$ бўлади) ҳосил қиладиган қилиб ҳисобланади. Электрик двигателга шигов берилганда момент олдиндан қабул қилинган қиймат M_2 ($M_2 \approx 1,1 M_n$) учун пасайганда реостатнинг бир секцияси ажратиб қўйилади. Электрик двигатель ўша тезликнинг ўзида характеристика 3 бўйича ишлашга ўтади. Электрик двигателнинг бундан кейинги тезлашуви характеристика 3 бўйича боради. Реостатнинг секциялари электрик двигатель табиий механикавий характеристика бўйича ишлашга ўткунча бирин-кетин ажратиб борилади.

Станоклардаги ўзгармас ток электрик двигатели автоматик равишда юргизиб юборилади.

Ўзгармас ток электрик двигателларининг айланиш частотаси учта усул билан: якорь занжири қаршилигини ўзгартириш йўли билан, электрик двигателга келтириладиган кучланишни ўзгартириш йўли билан ва магнитавий оқимни ўзгартириш йўли билан **ростланади**. Биринчи усулдан камданкам фойдаланилади, чунки у кам тежамлидир.

Тезликин магнитавий оқимни ўзгартириш йўли билан ростлаш энг кўп тарқалган. Магнитавий оқим қиймати реостат 2' билан ўзгартирилади (55-расм). Реостат 2' нинг қаршилигини ошира бориб, уйғотиш токи ва магнитавий оқим камайтирилади, бу эса айланиш частотасини оширади. Бу вақтда салт юриш тезлиги ҳам, бурчагий коэффициент ҳам ортади. Шундай қилиб, магнитавий оқим камайганда механикавий харак-

теристикалар табиий характеристикага параллел бўлмаган бир қатор тўғри чизиқлар (5, 6, 7, 8) тарзида бўлади, тўғри чизиқ қанчалик кичик магнитавий оқимга тегишли бўлса, унинг оғмалиги шунчалик катта бўлади. Бу тўғри чизиқлар сони реостат 2' даги секциялар сонига боғлиқ. Ростлаш реостатида секциялар сони кўп бўлса, айланиш частотаси амалий жиҳатдан олганда поғонасиз ростланади.

Айланиш частотасини берилаётган кучланишни ўзгартириш йўли билан ростлаш махсус схемалар ишлатишни талаб қилади ва генератор — электрик двигатель системасида фойдаланилади.

Асинхрон электрик двигателлар қайси усуллар билан тормозланса, ўзгармас ток электрик двигателлари ҳам худди шу усуллар билан тормозланади. Рекуперация билан тормозлаш учун шунтавий реостатдан фойдаланилади, бу реостат ёрдамида якорнинг тезлиги минимумгача пасайтирилади. Бунда электрик двигатель генератор режимида ишлайди ва тармоққа ток бериб туради. Узил-кесил тўхтатиш учун электрик двигатель тармоқдан ажратилади.

Электродинамикавий усул билан тормозлаш энг кўп тарқалган, бу усул билан тормозлашда электрик двигателнинг якори тармоқдан ажратилиб, нагрузка қаршилигига туташтирилади, ток эса тормоз реостати орқали уланади.

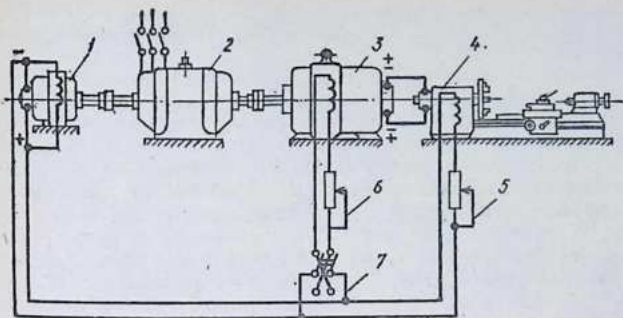
Қарши ток билан тормозлаш учун якорь занжиридаги токнинг йўналишини ўзгартирилади.

3. §. ГЕНЕРАТОР — ЭЛЕКТРИК ДВИГАТЕЛЬ СИСТЕМАСИ

Генератор — электрик двигатель системаси оғир ва бақувват металл кесми станокларида электрик двигателларни тез-тез реверслаш (айланиш йўналишини ўзгартириш) да ёки тезликларининг айланиш частотасини ёхуд суришни поғонасиз рост-юргизиб юборишни ҳам осонлаштиради.

Система (56-расм) ўзгарувчан ток тармоғидан ток олувчи асинхрон электрик двигатель 2 дан, электрик двигатель 2 дан ўтишли машиналар 3 ва 4 ни таъминлайдиган ўз-ўзидан уйғонишли ўзгармас ток генератори (уйғотувчиси) 1 дан; станокни ҳаракатга келтирувчи ўзгармас ток электрик двигатели 4 дан иборат.

Электрик двигатель 4 генератор 3 нинг уйғотиш чулғами занжирига уланган шунтавий реостат 6 ёрдамида генератор ишга туширилади. Бу ҳол генератор қўтқаларида жуда кичик чалик секин-аста ортади. Электрик двигатель 4 га шифов берила борган сари унда қарши электр юритувчи куч пайдо



56-расм. Генератор—электрик двигателъ системасининг схемаси.

бўлади ва шунтавий реостат секин-аста узилади (ажралади). Бу ҳол генераторда кучланишнинг ортишига олиб келади.

Генератор—электрик двигателъ системаси иш электрик двигателъ 4 нинг айланиш частотасини икки усул билан: иш электрик двигателъга келадиган кучланишни реостат 6 ёрдамида (генератор магнитавий оқимини ўзгартириш орқали) ўзгартириш ва иш электрик двигателъ 4 нинг уйғотиш магнитавий оқимини ростлаш реостати 5 ёрдамида ўзгартириш усуллари билан ростлашга имкон беради.

Иш электрик двигателъ 4 генератор 3 нинг уйғотиш чулғамидаги ток йўналишини переключатель 7 ёрдамида ўзгартириш йўли билан реверсланади.

Иш электрик двигателъ рекуперация схемаси бўйича электрик двигателъ батамом тўхтагунча реостат 5 билан тормозланади. Бунинг натижасида иш электрик двигателънинг магнитавий оқими ортади, оқибатда ундаги э. ю. к. келтирилётган кучланишдан ортиб кетади ва электрик двигателъ генератор режимига ўтади.

Генератор—электрик двигателъ системасининг муҳим камчилиги шундаки, унинг ф. и. к. кичик (тахминан 0,65), ўзи қўпол бўлиб, қиммат туради.

4-§. СТАНОК ЭЛЕКТРИК ДВИГАТЕЛИНИНГ ҚУВВАТИНИ ТАНЛАШ

Металл кесиш станоклари электрик двигателларининг қувватини тўғри аниқлаш катта аҳамиятга эга. Агар электрик двигателнинг қуввати етарли бўлмаса, станокдан тўла фойдаланилган бўлмайди ва нагрузка ортиб кетганда электрик двигател ишдан чиқиши мумкин. Электрик двигател қувватининг керагидан ортиқ бўлиши унинг систематик равишда кам нагрузка билан ишлашига сабаб бўлади ва, демак, электрик дви-

гателдан тўла фойдаланилмаган бўлади, у паст ф. и. к. билан ишлайди ва (асинхрон электрик двигателларда) қувват коэффициенти паст бўлади.

Электрик двигатель ишлаш жараёнида қизийди. Қизиш электрик энергиянинг механикавий энергияга айлантирилиш жараёнида ажралиб чиқадиган энергиянинг иссиқликка айланиши йўли билан содир бўлади. Электрик двигателга бериладиган қувватнинг бир қисми двигатель чулғамларини ва магнит ўтказгични қиздиришга, бошқа бир қисми (анчагина кам қисми) эса подшипникларда содир бўладиган ишқаланишга сарф бўлади. Қувватнинг камайиши тармоқдан оладиган қувват билан электрик двигатель валидаги фойдали қувват айирмасига тенг. Қувватнинг чулғамларни қиздириш учун бўладиган сарфлари ток кучи квадратига пропорционал бўлиб ўзгарувчан сарфлар деб аталади. Қолган сарфлар, шартли равишда, ўзгармас сарфлар дейилади.

Электрик двигательнинг йўл қўйиладиган қизиши электрик двигатель конструкциясидаги иссиқликка энг паст чидамли материал билан аниқланади. Двигатель чулғамларининг изоляцияси ана шундай материалдир. Ватанимиз электрик двигателларида, асосан, А классдаги изоляция (изоляцияловчи таркиб сингдирилган ип-газлама изоляция) ишлатилади. Бу изоляция 105°C температурагача чидайди, аммо чулғамнинг максимал температурасини ўлчаш қийин бўлганлигидан, чулғамларнинг термометр билан ўлчаганда 95°C гача, қаршилиқ методи билан ўлчаганда эса 100°C гача қизишига йўл қўйилади.

Узоқ вақт давом этадиган ўзгармас нагрузкада ишлайдиган электрик двигательнинг қувватини аниқлаш. Электрик двигательнинг узоқ давом этадиган иш режими уни катталиги жиҳатидан донмий ёки ўзгарувчан нагрузкада узоқ вақт ишлатиб қўйиш билан характерланади. Электрик двигательнинг ўзгармас нагрузкада узоқ вақт ишлаш режимида электрик двигательнинг температураси ўзининг барқарор қийматига эришишга улғуради. Бу режим йирик токарлик станоклари, каруселли станоклар, йўниб кенгайтириш станоклари, тиш фрезалаш станокларида ва айрим переходларининг машинавий вақти анча узоққа чўзиладиган бошқа станокларда кузатилади.

Ўзгармас нагрузкада узоқ давом этадиган режимда ишлайдиган электрик двигательнинг номинал қуввати станокнинг ишлаши учун зарур қувватга тенг бўлиши керак. Амалий жиҳатдан олганда номинал қуввати талаб этилган қувватга аниқ тўғри келадиган электрик двигатель катологда, одатда, бўлмайди, шу сабабли талаб этилганига энг яқин келадиган катта қувватли электрик двигатель танлаб олинади.

Кесиш кучининг мумкин бўлган энг катта асосий ташкил этувчиси P_2 (йўнишда вертикал кесиш кучи), фрезалашда фрезедаги айлана куч, рандалашда, протяжкалашда ва шу кабиларда кесиш йўналишидаги куч ва кесиш тезлиги U маъ-

лум. бўлса, кесиш қуввати (эффeктив қувват) қуйидагича топилади:

$$N_{\text{эф}} = \frac{P_z v}{102 \cdot 60} \text{ кВт}$$

Шунда юритувчи eлектрик двигателнинг қуввати станокдаги механикавий узатмаларда сарф бўлганлиги ҳисобга олинганда қуйидагича топилади:

$$N = \frac{N_{\text{эф}}}{\eta} = \frac{P_z v}{102 \cdot 60 \eta} \text{ кВт},$$

бу ерда η — станок механикавий узатмаларининг ф. и. к.

Қисқа вақт давом этадиган нагрузкада ишлашда eлектрик двигателнинг қувватини аниқлаш. Қисқа вақт давомида ишлаш режими eлектрик двигатель температураси барқарор қийматига етишга улгура олмайдиган қисқа вақт давомидаги нагрузка билан характерланади. Бунинг сабаби шуки, нагрузка даврлари узоқ вақт тўхташ даврлари билан навбатлашиб келади, узоқ вақт тўхташда эса eлектрик двигателнинг температураси пасаяди ва атрофдаги муҳит температурасига тенглашади. Бу иш режими станокларнинг ёрдамчи юритмаларида, масалан, суппортларни, поперечиналарни, бабкаларни тез силжитиш юритмаларида, сиқиш юритмалари ва бошқаларда учрайди.

Одатда, бундай юритмаларнинг ишлаш вақти 5 — 15 сек дан ошмайди, йирик станокларда эса 1 — 1,5 мин га етиши мумкин. Бу вақт ичида йўл қўйиладиган чегарадаги ўта нагрузкада eлектрик двигатель ҳатто нормал ўта қизиш температурасигача ҳам қизишга улгура олмайди. Айни ҳолда eлектрик двигателнинг номинал қуввати ўта нагрузка шароити билан аниқланади. Eлектрик двигателнинг номинал қувватини ҳисоблаб топиш формуласининг узил-кесил кўриниши қуйидагича бўлади:

$$N_n = \frac{G_n \cdot v}{6120 \eta^{\lambda}} \text{ кВт},$$

бу ерда G — станокнинг ҳаракатланаётган элементи оғирлиги, н;

μ — ҳаракат вақтидаги ишқаланиш коэффициентини;

v — силжиш тезлиги, м/мин;

η — eлектрик двигателдан ҳаракатланувчи элементгача бўлган узатманинг ф. и. коэффициентини;

λ — ўта нагрузка коэффициентини.

Жойидан қўзғалиш вақтидаги қаршилиқ моменти қуйидагича:

$$M_n = 0,16 \frac{G_{p0} v}{\eta n_0 (1 - \lambda s_n)},$$

бу ерда μ_0 — тинчликдаги ишқаланиш коэффициентини;

n_0 — электрик двигатель валининг салт юришдаги айланиш частотаси, *айл/мин*;

s_n — электрик двигательнинг сирпаниши.

Электрик двигатель танлаш учун N_n ва M_k ни аниқлаш зарур. Сўнгра N_n нинг топилган қиймати бўйича, каталогдан фойдаланиб, электрик двигатель танлаш, бу двигатель учун юргизиб юбориш моменти $M_{ю}$ ни аниқлаш ва уни ҳисоблаб топилган M_k билан солиштириб кўриш керак. Агар $M_{ю} > M_k$ бўлса, демак, электрик двигатель тўғри танланган.

Узоқ давом этадиган ўзгарувчан нагрузкада ишлашда электрик двигательнинг қувватини аниқлаш. Катталиги жиҳатидан ўзгарувчи нагрузкада узоқ вақт ишлаш режими бир типдаги деталлар ишланадиган ва бош ҳаракати занжирида улаш (ажратиш) муфтаси бўлган станокларда, шунингдек, автоматик линияларда ишлайдиган кўпгина станокларда учрайди. Бу станокларда электрик двигатель узлуксиз ишлайди (айланади). Кесиш давлари станокнинг салт юришлари билан навбатлашиб туради, салт юришлар вақтида эса кесувчи асбоб тирилади ва узоқлаштирилади ҳамда заготовклар алмаштирилади. Шу муносабат билан деталь ишлашнинг ҳар бир переходига электрик двигательнинг валидаги муайян қувват тўғри келади.

Станокларнинг юритмалари учун ишлатиладиган электрик двигательлар ишлаш режимининг давом этиш вақти жиҳатидан нормаланган бўлади. Шу сабабли электрик двигательнинг зарур қувватини топиш учун катталиги жиҳатидан ўзгармас нагрузканинг шундай бир узоқ давом этадиган ўзгармас нагрузракки, бу режим электрик двигательнинг режимини топиш кезулки нагрузканинг худди шундай режимига эквивалент бўлсин.

Электрик двигательнинг узоқ давом этадиган ўзгарувчан нагрузкадаги қувватини танлаш методларининг ҳаммасини ба тафсил кўриб ўтирмай, шуни таъкидлаб ўтамизки, бундай нагрузкада электрик двигательнинг қувватини ўртача исрофгарчиликлар, эквивалент ток, эквивалент момент ва эквивалент қувват методлари билан танлаб олиш мумкин.

Такрорланувчи-қисқа муддатли нагрузкада ишлашда электрик двигательнинг қувватини аниқлаш. Электрик двигателнинг такрорланувчи-қисқа муддатли нагрузкадаги иш режими қисқа даврлар ичида тушадиган нагрузка билан характерланади, бу даврларда электрик двигательнинг температураси турғун қийматига эришишга улгура олмайди, электрик двигательнинг тармоқдан қисқа муддат ажратилишлари вақтида эса электрик двигатель атрофдаги муҳит температурасига солашиб улгура олмайди. Бундай режимда электрик двигательнинг ўта қизиши арра тишисимон синиқ чизиқ бўйича ўзгаради, бу эгри чизиқ қизиш ва совиш эгри чизиқларининг навбатлашиб

келадиган кесмаларидан иборат. Бу режим кўпчилик металл кесиш станокларининг юритмалари учун энг характерлидир. Бир цикл вақти 10 мин дан ошмаслиги керак. Такрорланувчи-қисқа муддатли нагрузка режимида ишлайдиган электрик двигател-нинг қувватини ўртача исрофгарчиликлар методи билан аниқ-лаш ҳаммадан қулай.

Станоклар электрик двигателларининг қувватини аниқлаш методлари, масалан, [52] китобда батафсилроқ кўриб чиқил-ган.

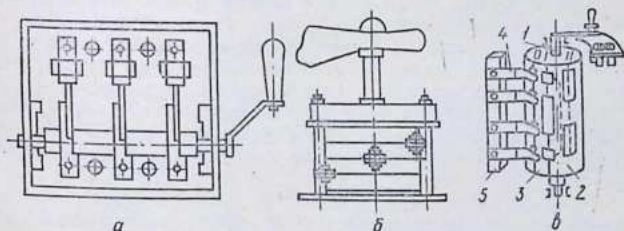
5-§. ДАСТАКИ БОШҚАРИШ АППАРАТЛАРИ

Дастики бошқариш аппаратлари жумласига рубильниклар, пакетли переключателлар, контроллерлар, тумблёр ва дастики юргизиб юборгичлар киради.

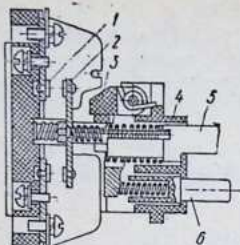
Рубильниклар, пичоқлари сонига қараб, бир қутбли, икки қутбли ва уч қутбли қилиб тайёрланади. Рубильникнинг ко-жухи ва ён дастаси бўлади. Электрик занжирни тез узиш учун рубильник пичоқлари пружиналовчи қурилма билан таъминла-нади. Энг кўп ишлатиладиган рубильник 100 ва 200 а га мўл-жалланган ён юритмали уч қутбли рубильниклардир (57- расм, а).

Пакетли переключателлар анча ихчам ва ишлаш учун қу-лай. Пакетли переключатель (57- расм, б) бир-бирининг устига қўйилган секциялар (пакетлар) комплектидан иборат бўлиб, бу секциялардан ҳар бири бир қутбли буралувчи виключатель (ёки переключатель) вазифасини ўтайди. Барча секциялар уму-мий валикни буриш йўли билан қайта уланади. Секциялар шундай ўрнатиладики, валик буралганда занжирлардан бир қисми беркилади, бир қисми эса очилади (узилади). Пакетли переключателлар станокни тармоққа улаш, камдан-кам ишга тушириладиган электрик двигателларни юргизиб юбориш ва бошқалар учун ишлатилади.

Переключатель-контроллерлар жуда кўп занжирларни бир



57-расм. Рубильник (а), пакетли переключатель (б) ва барабан типдаги контроллер (в).



58-рasm. Дастаки юргизиб юборгич.

уланади. Барабаннинг ҳар бир вазияти учун улашнинг муайян схемаси мувофиқ келади.

Бир қутбли ёки икки қутбли тумблёрлар станокни электр билан ёритиш занжирларида ишлатилади. Улар тузилиши ва ишлаш принципи жиҳатидан олганда электр билан ёритиш тармоқларида ишлатиладиган виключателларга ўхшайди.

Дастаки юргизиб юборгичлар, баъзан, бир фазали ва уч фазали электр двигателларни юргизиб юбориш учун ишлатилади. 58- рasmда тасвирланган дастаки юргизиб юборгич қуйидагича ишлайди. Кнопка 5 босилганда контактлар 2 ва 1 беркилади, пружина таъсирида эса шиқилдоқ 3 бурилади ва контакт 2 ни берк ҳолатда тутиб туради. Кнопка 6 босилганда электр двигатель узилади (тўхтади), чунки шиқилдоқ 3 юргизиб юборгичнинг қўзғалувчан системасини бўшатади ва пружина таъсири остида дастлабки вазиятига қайтади. Корпус 4, кнопкалар, шиқилдоқлар ва юргизиб юборгичнинг бошқа деталлари ток ўтказмайдиган материалдан тайёрланган.

6- §. КОНТАКТОРИЙ БОШҚАРИШ АППАРАТЛАРИ

Контакторлар. Станокларда электрик двигателни контакторлар (кнопкалар) билан бошқариш усули кенг кўламда қўлланилади. 59- рasm, а да келтирилган схемада электрик двигатель махсус аппарат — контактор билан ишга туширилади. Кнопка 2 га босилганда ғалтак 3 орқали ток ўтади ва ўзақ 5 якори 4 ни ўзига тортади. Бунинг натижасида вал 6 бурилади ва иш контактлари 1 беркилади. 59- рasm, б да якори тўғри чизик бўйлаб суриладиган контакторнинг схемаси кўрсатилган.

Тузилиши жиҳатидан контакторларга ўхшаш, ammo бошқариш занжирларида (кичикроқ тоқлар билан) ишлаш учун мўлжалланган аппаратлар оралиқ релелар деб аталади.

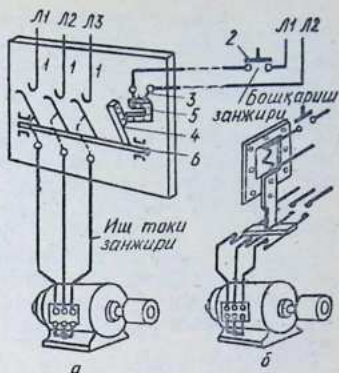
Контакторларни бошқариш учун мўлжалланган кнопкалар беркитувчи (60- рasm, а) ва очувчи (ажратувчи) (60- рasm, б)

контактлар бўлиши мумкин. Битта беркитувчи ва битта очувчи контактлари бўлган кнопкалар ҳам ишлатилади (60-расм, а). Кнопкаларикки командани—„Пуск“ ёки „Стоп“, ёхуд уч командани—„Вперед“, „Назад“ ва „Стоп“ командаларини бажаришга мўлжалланган.

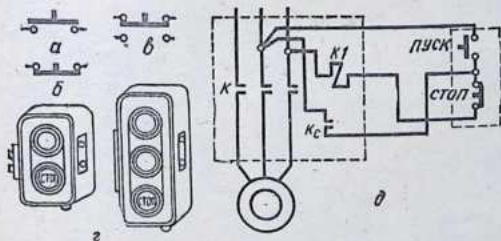
Кнопкалардан кнопкавий станция комплектланади. 60-расм, 2 да икки ва уч элементдан тузилган иккита кнопкавий станция кўрсатилган. Бир элементни улаш учун бир неча „Пуск“ кнопкалари бўлган станокларда кнопкалар параллел уланади. Уларда битта умумий беркитувчи блок-контакт бўлади, бу блок-контакт ҳам параллел уланади ва занжирдан ток ўтиш пайтида беркилади. „Стоп“ кнопкалари кетма-кет уланади.

Магнитавий юргизиб юборгичлар қисқа туташтирилган асинхрон электрик двигателларни бошқариш учун ишлатилади. Улар контакторий аппаратлар комплектидан иборат бўлиб, контакторлар, кнопкавий станциялар ва термик релелари бўлади (релелар электрик двигателни ўта нагрузкадан сақлаш учун хизмат қилади). Магнитавий юргизиб юборгичнинг ишлаш схемаси 60- расм, д да кўрсатилган.

Юргизиб юборгич электрик двигателни ишга солиш ва тўхтатиш учун хизмат қиладиган икки кнопкали станция билан таъминланган. Электрик двигателни ишга солиш (улаш) учун „Пуск“ кнопкасини босиш зарур, бунда контактор K_1 нинг ишга олган занжири беркилади, бунинг натижасида электрик двигателни тармоққа уловчи учта контакт K беркилади. „Пуск“



59-расм. Контакторий бошқариш.



60-расм. Юргизиб юбориш аппаратларининг схемаси.

кнопкаси бўшатиладиган кейин контактор K_1 узилиб қолмаслиги учун юргизиб юборгич схемасида ўз-ўзидан блокировка қилувчи блок-контакт K_2 бор, бу блок-контакт „Пуск“ кнопкасига параллел уланган бўлиб, контактлар K билан бир вақтда беркилади. Электрик двигатель „Стоп“ кнопкасини босиш йўли билан тўхтатилади, „Стоп“ кнопкаси босилганда контактор K_1 нинг ғалтаги токсизланади, контактлар K очилади ва электрик двигатель тармоқдан узилади.

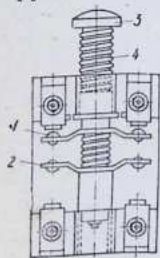
Магнитавий юргизиб юборгичлар, агар тармоқда иш жараёнида кучланиш бирданига йўқолиб, сўнгра яна уланадиган ҳолларда, электрик двигателни ўз-ўзидан уланишидан сақлайди. Электрик двигатель „Пуск“ кнопкаси босилгандан кейингина ишга тушади (уланади). Магнитавий юргизиб юборгичлар вазифасига кўра нормал (реверсиз) ва реверсли бўлиши мумкин.

7-§. АВТОМАТИК БОШҚАРИШ

Станоклар механизмларининг ҳаракатини автоматик бошқариш учун йўл функциясида йўл ва охири переключателлар (виключателлар) ишлатилади. Булар ёрдамида станок иш охири йўлининг узунлиги (станокни бошқариш занжирини берки-тиш ёки очиш йўли билан) чекланади.

Йўл переключателлари станок иш органлари йўлининг айрим қисмларида, охириги переключателлар эса иш йўлининг охирида вирланган, бу переключатель очувчи (ажратувчи) иккита контакти 1 ва иккита беркитувчи контакт 2 дан иборат. Переключатель шток 3 станокнинг қўзғалмас қисмига маҳкамланган пружина 4 таъсирида юқориги дастлабки вазиятига қайтади.

Переключателларнинг бир тури микропереключателлар бўлиб, улар одатдаги переключателлардан ўлчамларининг кичиклиги билан фарқ қилади (уларда фақат битта қайта оловчи контакт бўлади). Микропереключателлар ниҳоятда аниқ ишга тушади ва кичикроқ 3—7 н (0,3—0,7 кгс) куч билан сиқилгандаёқ ишга тушади.



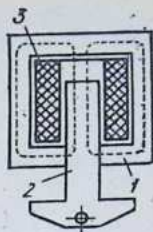
61-расм. Йўл переключателнинг схемаси.

8-§. ЭЛЕКТРОМАГНИТАВИЙ ҚУРИЛМАЛАР

Тортувчи электромагнитлар (соленоидлар) станокларда (контакторларни ишга солиш учун) хилма-хил дистанцион бошқариш механизмларида, гидравликавий системаларда

(золотникларни қайта қўшишда), тормоз қурималарида ва станокларни бошқаришнинг бошқа органларида ишлатилади.

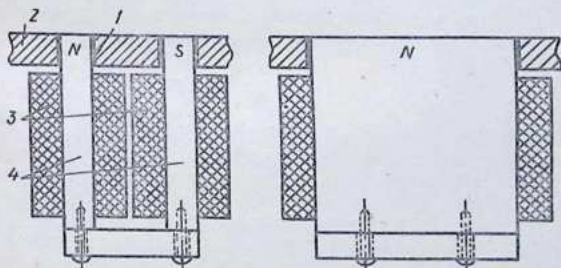
62-расмда бир фазали ток билан ишлайдиган тортувчи электромагнит кўрсатилган. У листовий пўлатдан тайёрланган пакетлардан тузилган корпус 1 ва якорь 2 дан, латунь каркасга маҳкамланган ғалтак 3 дан иборат. Ғалтак орқали ток ўтганда у якорни тортади, якорь эса ричаглар системаси орқали станокнинг зарур деталини силжитади. Тортувчи электромагнитлар бошланғич тортиш кучи 14,7—246 н (1,5—25 кгк) ва йўли узунлиги 25, 30, 50 мм қилиб чиқарилади. Электромагнитлар соатига 120—360 мартагача улайди.



62-расм. Универсаль тортиш электромагнитининг схемаси.

Электромагнитавий сиқиш қурималари тўғри тўртбурчаклик шаклидаги ёки доиравий шаклдаги электромагнит плиталар, патронлар ва бошқалардир. Улар пўлат заготовкларни жилвирлаш станоклари ва бошқа станокларга маҳкамлаш учун ишлатилади. Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги электромагнитавий плита (63-расм) пўлат корпус бўлиб, унинг ичига қутблар 4 ҳосил қилувчи кам углеродли пўлат ўзақлар жойлаштирилган. Чулғам 3 ўзакка қўшни қутблар турли исмли бўладиган қилиб ўралаши лозим. Плитанинг пўлат қопқоғи столнинг иш юзаси 2 вазифасини ўтайди, плитанинг пўлат қопқоғида магнитавиймас материалдан (қўرғошин билан сурьма қотишмасидан, бронза ва бошқалардан) ясалган ва қутбларни ўраб турадиган қаватлар 1 бор. Магнитавий куч чизиқлари шимолий қутбдан чиқиб, ишлов берилаётган заготовка орқали жанубий қутбга ўтади.

Электромагнитавий плиталарнинг камчиликлари жумласига ўзгармас ток манбаи бўлиши зарурлиги, ишлов бериш жараёнида заготовкларнинг (ток бўлмай қолган ҳолларда) отилиб чиқиши ва уларнинг нисбатан бўш маҳкамланиши, деталлар



63-расм. Электромагнитавий плита схемаси.

ишлаб бўлингандан кейин уларда қолдиқ магнетизм қолиши, фақат ферромагнитавий материаллардан ясалган деталларнинг қисиш мумкинлиги киради.

IV боб

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИКАВИЙ ҚУРИЛМАЛАРИ

Ҳозир гидроюритмали станоклар тобора кенг кўламда ишлатилмоқда, гидроюритма эса станокнинг бош ҳаракати ва суриш ҳаракати юритмаси сифатида, тезликларни алмашлаб улаш, тормозлаш, ишлов бериладиган заготовкларни сиқиш, станок иш циклини бошқаришни автоматлаштириш ва бошқа ҳолларда ишлатилади. Жилвирлаш, протяжкалаш (сидириш), копировкалаш-фрезалаш, кўндаланг рандалаш станоклари ва бошқа станокларда гидроюритма юритманинг асосий тури бўлиб қолмоқда.

Гидроюритманинг кенг кўламда ишлатилишига сабаб шуки, у тезликни кенг чегарада поғонасиз ростлашга, станокнинг ҳаракатланаётган органларини бир текис реверслашга, станокни ўта нагрузкадан автоматик равишда сақлашга, станокнинг мойланишини осон таъминлашга ва шу кабиларга имкон беради. Гидрофикацияланган станоклар кичик майдонни эгаллайди, уларнинг деталь ва узелларини стандартлаштириш ҳамда нормаллаш осон бўлади. Гидроюритмаларнинг камчилиги шундаки, иш суюқлиги зичлагичлар ва вазорлар орқали сизиб ўтади; иш суюқлигига ҳаво киради; температуранинг ўзгариши ҳамда вақт ўтиши билан иш суюқлигининг хоссалари ўзгаради ва ҳоказо.

Гидросистемаларда ҳажмий, гидравликавий ва механикавий исрофгарчиликлар бўлиб туради. Ҳажмий исрофгарчиликлар гидросистемадаги иш суюқлигининг сизиб камайиши билан, гидравликавий исрофгарчиликлар — босимнинг камайиши (мойнинг ички ишқаланиши) билан, механикавий исрофгарчиликларнинг асосан юзаларнинг ишқаланиши билан боғлиқ. Гидроюритманинг тўла ф. и. к.

$$\eta = \eta_x \eta_r \eta_m$$

бўлади, бу ерда η_x , η_r , η_m — гидроюритманинг тегишлича ҳажмий, гидравликавий ва механикавий ф. и. к лари.

Гидросистеманинг нормал ишлаши кўп жиҳатдан иш суюқлигининг турига боғлиқ. Иш суюқлиги етарли даражада қовушоқ ва бир жинсли, унинг мойлаш хусусияти яхши бўлиши, механизмларни коррозиядан сақлаш, оксидланмаслиги ва чўмаслиги, температура, босим, ҳаракат тезлиги ва йўналиши

Ўзгарганда ўз хоссаларини сақлаб қолиши ва ёнги хос-лиги талабларини қондириши зарур. Бундай талабларни қон-тўла қондирадиган материаллар минерал мойлар ва уларнинг аралашмаларидир.

Мойларни танлаш ва уларни бир-бирига солиштириб қў-ришда асосий характеристика қовушоқлик индекси, қову-шоқлик индекси мой қовушоқлигининг температурасига қараб ўзгаришини кўрсатади. Қовушоқлик индекси қанчалик катта бўлса, мой сорти шунчалик сифатли ва у шунчалик яхши то-заланган бўлади. Станокларнинг гидроюритмалари учун энг яхши мой қовушоқлик индекси 90 бўлган мойдир. Станокларда индустриал 20, индустриал 30, турбинавий 22 ва баъзи бошқа мойлар ишлатилади.

Одатда, металл кесиш станогининг гидроюритмаси қуйидаги асосий қисмлардан иборат бўлади: иш суюқлиги солинган бак; иш суюқлигини системага узатувчи гидронасос; гидросистема-даги мой босимини ва миқдорини контрол қилувчи контрол-ростлаш қурилмалари (клапанлар, регуляторлар, босим ҳамда вақт релеси ва бошқалар); циклни бошқарувчи тақсимлаш ап-паратлари (золотникли қурилмалар); тўғри чизигий ҳаракат учун иш цилиндрлари ёки айланма ҳаракат учун гидродвига-теллар; гидроюритма элементларини ягона система қилиб ту-таштирувчи трубопроводлар.

Станокларда ишлатиладиган гидроюритмалар 20 Мн/м² (200 кгк/см²) мой босими остида ишлайди.

1-§. НАСОСЛАР

Станокларнинг гидроюритмаларида керакли босим ҳосил қилиш учун шестерняли, куракли, ротор-поршенли насослар ишлатилади, бу насослар иш унуми ўзгармас ёки ростланади-ган бўлиб, узлуксиз ишлайди.

Иш унуми (сарфи) ҳар қандай насоснинг асосий характе-ристикаси. Иш унумининг қийматлари ЭНИМС томонидан нормалланган. $18 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ қийматдан бошлаб, улар мах-ражи $\varphi = 1,41$ бўлган геометрик қатор ҳосил қилади. Иш унумининг нормал қатори $10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ ҳисобида қуйидагича: 0,5; 1; 2; 3; 5; 8; 12; 18; 25; 35; 50; 70; 100; 140; 200; 280; 400; 560; 800; 1120; 1600; 2250; 3200; 4500; 6300; 9000; 12000. Ста-нокларнинг гидроюритмаларида ишлатиладиган насосларнинг энг кичик иш унуми сифатида $Q_{\min} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$, энг катта иш унуми сифатида $Q_{\max} = 0,4 \text{ м}^3/\text{мин}$ қабул қилинган.

Станокларни гидрофикациялаш учун насосни (унинг типи, иш унуми ва босимини) тўғри танлаш катта аҳамиятга эга. Станокнинг ишлатилиш сифатлари насоснинг ана шундай тан-ланишига боғлиқ бўлади.

Насосни юритиш учун керак бўладиган қувват қуйидагича аниқланади:

$$N = \frac{pQ}{6,12 \eta_{\text{х}} \eta_{\text{г}} \eta_{\text{м}}} \text{ вт},$$

бу ерда p — насоснинг иш босими, Мн/м^2 (кгк/см^2);

Q — насоснинг назарий иш унуми, л/мин ;

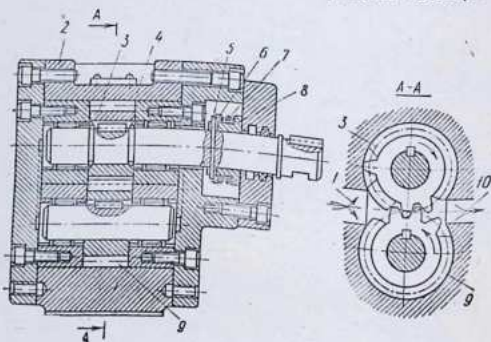
$\eta_{\text{х}}$, $\eta_{\text{г}}$, $\eta_{\text{м}}$ — тегишлича ҳажмий, гидравликавий ва механикавий ф. и. к.

Насосни тўғри ишлатиш учун насос ўрнатилаётганда унинг вали билан электрик двигателъ валининг бир-бирига нисбатан жойлашуви текшириб кўрилиши (ўқдошликдан четга чиқиш $0,1 \text{ м.м}$ дан ортқ бўлмаслиги), юритувчи валда чақаланган жойлар бўлмаслиги, юритувчи валнинг айланиш йўналиши насоснинг қопқоғи ёки корпусидаги стрелкага тўғри келиши (бир ёқлама ишлайдиган насослар учун) зарур.

Станокларда иш унуми ва босими ҳар хил бўлган ростланувчи ва ростланмайдиган насослар кенг кўламда ишлатилади.

Шестерняли насослар, одатда, ростланмайдиган қилиб тайёрланади. Бу насослар насос ҳосил қилиб берадиган босим (мой босими) нисбатан паст бўлиши талаб этилган ҳоллардагина ишлатилади.

64-расмда шестерняли насос тасвирланган, бу насос етакчи 3 ва етакланувчи 9 тишли гилдираклардан иборат бўлиб, улар корпус 2 га жойлаштирилган. Тишли гилдираклар айланганда сўриш зонаси 1 га мой дастлаб у ерда ҳосил бўладиган вакуум ҳисобига, сўнгра эса шестерня тишларининг ботиқликлари ёр-



64-расм. Шестерняли насос.

мида сўрилади ва ҳайдаш зонаси 10 га олиб ўтилади. Шундан кейин мой трубопроводга боради. Вал 4 нинг кириш учи гулка 8 ёрдамида зичланган, втулканинг тореци фланец торцига пружина 7 билан сиқиб қўйилган, пружина 7 ҳалқа 6 га

тиралиб туради, ҳалқа 6 нинг сурилиши эса штифт 5 билан чеклаб қўйилган. Учма-уч уланган жойлардаги зазорлардан сизиб ўтувчи мой тегишли дренаж каналлар орқали бакка қайтади.

Шестерняли насосларга нисбатан қўйиладиган асосий талаблар корпусининг ўрнатилиш жойлари етарли даражада зич бўлиши, тишли гилдиракларнинг ўқлари учун марказлараро масофанинг тўғри сақланиши, яхши илашув ҳосил қилинишидан иборат. Насоснинг корпуси ва тишли гилдираклар сифатли материаллардан тайёрланиши керак.

Шестерняли насосларнинг техникавий хараakterистикаси 4-жадвалда келтирилган.

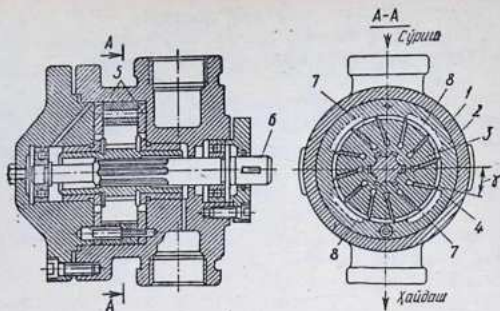
4-жадвал

Шестерняли насосларнинг техникавий хараakterистикаси

Параметр	Тип-ўлчам	
	Г11-11А БГ11-11А ВГ11-11А	Г11-11 БГ11-11 ВГ11-11
Иш унуми, л/мин	5	8
Талаб этиладиган қувват, кВт	0,12	0,18
Ҳажмий ф. и. к.	0,70	0,72
Э с л а т м а. Барча маркалардаги насослар валларининг айланиш частотаси 1450 айл/мин, номинал босим 0,5 Мн/м ² (5 кгк/см ²), сўриш баландлиги 0,5 м.		

Куракли насослар. Икки ёқлама ишлайдиган ростланмайдиган куракли (шиберли) насослар энг кўп ишлатилади. Куракли насослар бевосита электрик двигателдан ёки механикавий узатма орқали айланма ҳаракатга келтирилади. Бундай насосларнинг ф. и. к. юқори бўлади ва улар иш суоқлигини трубопроводга бир текис ҳайдаб беради.

Насослар битталиқ ва иккиталиқ (қўшалок) қилиб тайёрланади. Қўшалок қилиб тайёрланган насослар иш унуми ва босими ҳар хил комбинацияда қилиб ишлатилади. Юқори унумли насослар 2,5 Мн/м² (25 кгк/см²) гача босимга, кичик унумли насослар эса 6,5 Мн/м² (65 кгк/см²) гача босимга мўлжалланган бўлади.



65-расм. Г-12-1 типдаги куракли насос.

Куракли насослар иш органларининг тезликлари кичик ва тортиш кучлари катта бўлган, тезлиги дроссель билан ростланадиган гидрофикацияланган хилма-хил станокларда кенг қўламда ишлатилади. Қўшалоқ насослар, масалан, станокда бирор узелнинг кичик иш тезлигини ҳосил қилиш билан бирга яна тезлатилган силжишини ҳосил қилиш зарур бўлиб қолган ҳолда ишлатилади. Бундай ҳолларда тез юришлар ҳосил қилиш учун юқори унумли насослардан фойдаланилади.

Г12-1 типдаги куракли насоснинг (65- расм) тузилиши ва ишлаш принципини кўриб чиқамиз. Насос чўян корпус 1 дан иборат бўлиб унинг ичида ички юзаси эллипс шаклида бўлган, кураклар 4 вал 6 да айланади. Ротор бронза втулкаларда беркитиб турадиган дисклар 5 билан бир бутун қилиб тайёрланган. Дискларнинг ҳар бирида тўрттадан тешик бор; бу тешик-тешикларини. Ички торец юзаларга ҳайдаш бўшлиғидан ротор-қилинган. Дисклардаги тешиклар корпусдаги қуйма каналлар билан жуфт-жуфт бўлиб туташиб, сўриш бўшлиқлари (дарчалар 7) ва ҳайдаш бўшлиқлари (дарчалар 8) ҳосил қилади.

Ротор айланганда кураклар марказдан қочма куч ва мойва, статор ҳалқаси профилининг дарча 7 га мувофиқ келади қисмини жуфт-жуфти билан ўтиб, бу дарча орқали мойни сўриб олади. Статор профилининг дарча 8 га мувофиқ келадиган қисмини ўтишда иккита курак ротор ва статордан ҳосил қилинган ҳажми кичрайдиган ва мой ана шу дарча ороторнинг бир марта тўла айланишида насоснинг иккита тўла

иш цикли содир бўлади, шунинг учун куракли бундай насос икки ёқлама ишлайдиган насос деб аталади. Кураклар тиқилиб қолмаслиги учун улар ротор радиусига нисбатан $\alpha = 13 - 14^\circ$ бурчак остида қиялатиб ўрнатилган.

Г12-21А типдаги куракли насосларнинг техникавий характеристикаси 5- жадвалда келтирилган.

5- жадвал

Куракли насосларнинг техникавий характеристикаси

Параметри	Тип-ўлчам									
	Г12-21А	Г12-21	Г12-22А	Г12-22	Г12-23А	Г12-23	Г12-24А	Г12-24	Г12-25А	Г12-25
Айланиш частотаси қуйидагича бўлгандаги иш унуми, л/мин ҳисобида:										
900 айл/мин	5	8	12	18	25	35	50	70	100	140
1440 айл/мин	8	12	18	25	35	50	70	—	—	—
Айланиш частотаси қуйидагича бўлгандаги юритиш қуввати, кВт ҳисобида:										
950 айл/мин	1,12	1,5	2,0	2,8	3,6	4,65	7,4	9,6	12,9	21,2
1440 айл/мин	1,96	2,2	3,04	4,04	5,41	7,5	11,2	—	—	—
Ҳажмий ф. и. к.	0,62	0,71	0,77	0,79	0,85	0,88	0,85	0,86	0,88	0,9
Айланиш частотаси қуйидагича бўлгандаги эффектив ф. и. к.										
950 айл/мин	0,5	0,55	0,65	0,7	0,75	0,8	0,7	0,75	0,8	0,7
1440 айл/мин	0,54	0,66	0,72	0,79	0,81	0,82	0,7	—	—	—
Масса, кг . . .	9					24				90

Э с л а т м а . Насосларнинг характеристикаси мой босими $6,3 \text{ Мн/м}^2$ (63 кгк/см^2) ва сўриш баъзиллиги $0,5 \text{ м}$ бўлган ҳол учун берилган.

Ротор-поршенли насослар, кўпчилик ҳолларда, ростлан-диган қилиб тайёрланади ва иш унуми ўзгарувчан қуйидаги гидроюритмаларда ишлатилади:

а) иш унуми $Q = (50 + 200) \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ диапазолида $p = 20 \text{ Мн/м}^2$ (200 кгк/см^2) босимга дастаки ростланадиган гидро-юритмалар;

б) иш унуми $Q = (30 + 200) \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ диапазолида $p = 7,5 \text{ Мн/м}^2$ (75 кгк/см^2) босимга гидравликавий бошқарила-диган гидроюритмалар;

в) иш унуми $Q = (15 + 100) \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ диапазоида $p = 10 \text{ Мн}/\text{м}^2$ ($100 \text{ кгк}/\text{см}^2$) босимга электрик-гидравликавий бошқара-
ладиган гидроюритмалар;

г) $Q = (30 + 200) \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мин}$ диапазоида $p = 7,5 \text{ Мн}/\text{м}^2$ ($75 \text{ кгк}/\text{см}^2$) босимга ростланадиган иш унумли гидроюритма-
лар;

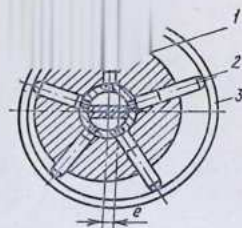
д) иш унуми кузатувчи гидросистема томонидан $Q = (15 + 15) \cdot 10 \text{ м}^3/\text{мин}$ диапизонида $p = 20 \text{ Мн}/\text{м}^2$ ($200 \text{ кгк}/\text{см}^2$) босимга
ростланадиган гидроюритмалар.

Мой оқими реверсланадиган ротор-поршенли насослар катта
тортиш кучлари ва тезликлар билан ишлайдиган оғир станок-
ларнинг (ўйиш, протяжкалаш ва рандалаш станокларининг)
гидросистемаларида ишлатиш учун мўлжалланган.

Ротор-поршенли насослар поршенлари радиал жойлашган
(радиал-поршенли) ва параллел-ўқий жойлашган (аксиал-пор-
шенли) бўлиши мумкин, аксиал-поршенли насосларда поршен-
лари роторга жойлаштирилиши ҳам, статорга жойлаштирилиши
ҳам мумкин.

66- расмда поршенлари ротор 1 да жойлашган радиал-пор-
шенли типдаги насос кўрсатилган. Ротор ўз ўқи атрофида
поршенлар 2 билан бирга айланади. Поршенларнинг каллакля-
ри тегиб турадиган обойма (гардиш) 3 роторга нисбатан окс-
центрик равишда ва қўзғалмас тарзда жойлашган. Роторнинг
валида бир-биридан изоляция қилинган иккита ички бўшлиқ
бор. Бу бўшлиқлардан бири сўриш бўшлиғи, иккинчиси эса
қайдаш бўшлиғидир.

Ротор 180° айланганда ҳар бир поршень ротордаги ўз ци-
тешигида марказдан четга томон сурилиб, марказий
ярмисидаги мойни сўриб олади. Роторнинг шундан
180 дан 360° гача) айланишида поршенлар марказга
ила бориб, мойни қайдаш бўшлиғига қайдайди.
Роторнинг бир марта тўла
қўш юриш қилади. Поршенлар йўлининг
катта-кичиклиги обойманинг роторга
нисбатан эксцентрицитети e га боғлиқ.
Эксцентрицитетнинг катта-кичиклиги-
ни (оралигини) ўзгартириб, насоснинг
иш унумини ўзгартириш мумкин.
Роторнинг айланиш ўқи статорнинг
ўқи билан тўғри келганда, яъни $e = 0$
бўлганда насоснинг иш унуми нолга
тенг бўлади.



66-расм. Поршенли насос-
нинг схемаси.

Радиал-поршенли насосда поршен-
лар марказдан четга томон марказдан
қочирма кучлар ва мойнинг паст бо-
симли ёрдамчи насос ҳосил қиладиган
қўшимча босими таъсирида сурилади.
Поршенлар бир, икки, уч ёки тўрт

қатор қилиб, насоснинг иш унумига қараб, 5 дондан 126 до-
нагача жойлаштирилади.

Радиал-поршенли насосларнинг иш унуми 0,2—4 л/мин
(кичик моделлар учун) ва 18—600 л/мин (катта моделлар учун)
бўлади. Насослар ҳосил қиладиган босим насос тўхтовсиз иш-
лаб турганда 7,5 Мн/м² (75 кгк/см²) га етади.

2- §. КОНТРОЛ ҚИЛУВЧИ-РОСТЛОВЧИ ҚУРИЛМАЛАР

Станокларнинг гидросистемаларида мой оқими параметрла-
рини контрол қилиш ва ростлаш учун ҳар хил контрол қи-
лувчи-ростловчи қурилмалар ишлатилади. Бу қурилмалар оқиб
ўтаётган мойнинг босими ва миқдорини контрол қилиш, гид-
росистемада зарур босимни ўзгартмай туриш, шунингдек, гид-
росистеманинг бир қисмини бошқа қисмидан ажратиш учун
мўлжалланган.

Клапанлар гидросистемани ўта нагрузкадан сақлаш, систе-
манинг муайян қисмларида мой босимини ўзгартмай туриш,
шунингдек, зарур бўлган ҳолларда станок гидросистемасининг
айрим звеноларида босимни пасайтириш учун ишлатилади.

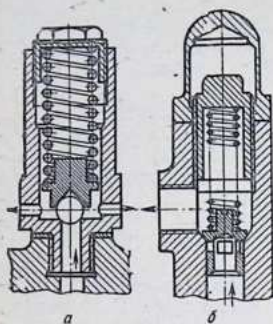
Сақлагич клапанлар гидросистемалардаги босимнинг йўл
қўйилганидан ошиб кетишининг олдини олиш, яъни системани
ортиқча нагрузкадан сақлаш учун хизмат қилади.

67- расмда шарикавий сақлаш клапани тасвирланган. Бу
клапан гидросистемага киритилади ва мой босими остида ту-
ради, мой босими шарикка таъсир этади. Шарик эгарга пружина
кучи таъсирида сиқиб турилади ва мойни ўтказмайди.
Агар системада босим белгиланганидан ортиб кетса, шарик
пружина кучини енгиб, бўшайди ва мойнинг ортиқчаси клапан
тешиги орқали резервуарга қайтиб тушади, шарик эса даст-
лабки вазиятини олади. Мойнинг қайтиб туша бошлаш вақти-
даги энг катта босим пружинани юқориги қалпоқ-гайка билан
таранглаш орқали ростланади.

Конусавий эгарли клапан (67- расм, б) ҳам худди юқори-
даги клапан каби ишлайди. Бундай клапанлар босими 2 Мн/м²
(20 кгк/см²) дан ортиқ бўлмаган системаларда ишлатилади.

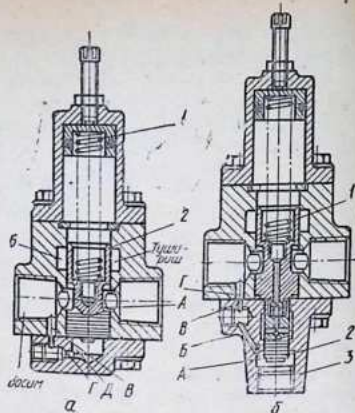
68- расмда Г54-1 ва БГ54-1 типдаги босим клапанлари кўр-
сатилган, бу клапанлар гидросистемани ўта нагрузкадан сақлаш
учун ҳам мўлжалланган. Г54-1 клапанида (68- расм, а) мой
насосдан бўшлиқ А га келтирилади. Пружина 1 золотник 2 ни
чекка вазиятига келтиради-да, бўшлиқ А ни тушириш тешиги
билан туташган бўшлиқ Б дан ажратади. Айни замонда босим
тешиклар В, Г ва бўшлиқ Д орқали золотникнинг пастки то-
рецига берилади. Системадаги босим пружина кучини енггач,
золотник кўтарилади, бўшлиқ А билан бўшлиқ Б туташади ва
мой бакка оқиб тушади.

БГ54-1 босим клапани (68- расм, б) юқорида кўриб ўтилган
золотникнинг модификацияси бўлиб, ундан пастки қопқоғи 3
ва унда плунжер 2 борлиги билан фарқ қилади. Золотник 1 ни



77-рasm. Сақлагич клапанларнинг схемалари:

а—шариквий; б—конусвий эгарли.



68-рasm. Босим клапанлари.

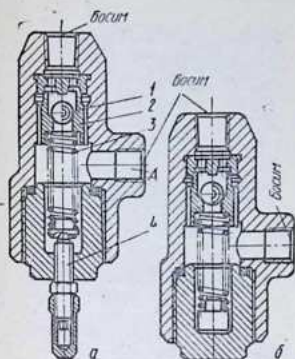
силжитиш учун босим бевосита унинг торецига эмас, балки тешиклар Г, В, Б ва бўшлиқ А орқали плунжер торецига берилadi, плунжер эса золотникни итаради.

Тутиб турувчи клапанлар мойнинг иш цилиндрида бир томонга (тўғри йўналишда) ва иккинчи томонга (тескари йўналишда) муайян, илгаридан ростланган, станокнинг иш органининг ўз-ўзидан тушиб кетишига барҳам берувчи ва уни исталган вазиятда „муаллақ“ тутиб турувчи босимдагина бемалол ўтишини таъминлаш учун мўлжалланган.

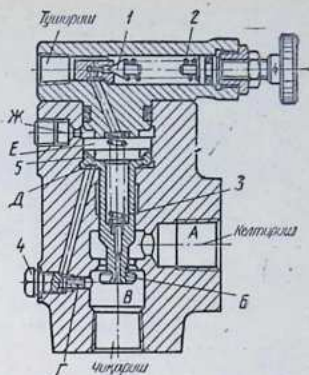
69- рasm, а да КПД (Р) типидagi тутиб турувчи клапан тасвирланган. Бу клапан қуйидагича ишлайди. Мой тешик А га келтирилганда шарикли клапан 1 кўтарилadi, бунда мой бир йўналишда бемалол ўта олади. Тескари йўналишда мой пружина 3 нинг кучини енгиб, клапан 2 орқали ўтади, пружина 3 винт 4 билан ростланади.

КПД типидagi ростланмайдиган клапан (69- рasm, б) ҳозиргина тавсифланган клапандан ишлаши ва тузилиши жиҳатдан ростлаш винтининг йўқлиги билан фарқ қиладди.

Редукцион клапанлар насос ҳосил қиладиган босимга қараганда пастроқ ўзгармас босим ҳосил қилиш учун мўлжалланган. 70- рasmда кўрсатилган клапан қуйидагича ишлайди. Мой босим бўшлиғи В га тушади, бу ердан демпфер 4 тешиги Г орқали (демпер босимнинг кескин ўзгаришини сўндиради) золотник 5 оstdаги бўшлиқ Д га келади. Айни вақтда золотник 5 даги демпфер тешиги Б орқали мой бўшлиқ Е га тушади ва шундан кейин берилган босимга ростланган конуса-



69-рasm. Тутиб турувчи клапанлар.



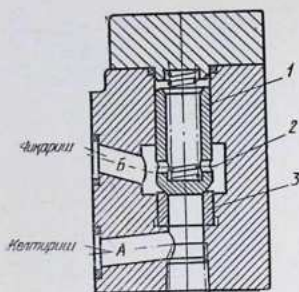
70-рasm. Редукцион клапан.

вий клапан 1 га боради. Системадаги босим клапан 1 нинг пружинаси 2 созланган кучни енгунча, гидравликавий жиҳатдан мувозанатланган золотник 5 ни пружина 3 пастки энг чекка вазиятда тутиб туради, натижада мой ўтиш тешиги энг катта бўлиб туради. Гидросистемада босим ортса, клапан 1 пружина 2 нинг кучини енгиб очилади ва мойни бакка ўтказидади. Бунда демпфер тешиги Б нинг қаршилиги туфайли бўшлиқ Е даги мой босими бўшлиқлар В ва Д даги босимидан кичик бўлиб қолади. Золотник 5 га таъсир қилаётган кучларнинг мувозанати бузилади ва золотник кўтарилиб, бўшлиқ А дан бўшлиқ В га ўтиладиган йўли беркитади.

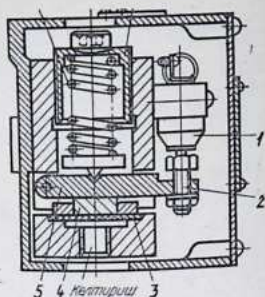
Агар бўшлиқ В даги босим пружина 2 созланган босимдан паст бўлса, клапан 1 беркилади. Бўшлиқлар В, Д ва Е даги босим бараварлашади ва золотник 5 пружина 3 таъсири остида пастга тушиб, мойга бўшлиқ А дан бўшлиқ В га йўл очиб беради. Система нагрукасини камайитириш учун пробка билан беркитилган тешик Ж бор, зарур бўлиб қолганда дистанцион бошқариш узели ана шу тешик билан туташтирилади.

Тескари клапанлар мой оқими фақат бир (тўғри) йўналишда ўтказилиб, иккинчи (тескари) йўналишда ўтказилмайдиган гидравликавий системалар учун хизмат қилади.

71- рasmда Г51-2 типидagi тескари клапан кўрсатилган. Тешик А орқали клапан 1 остига келтириладиган мой оқими босими таъсирида клапан 1 пружина 2 кучини енгиб, эгар 3 дан кўтарилади ва мойнинг тешик Б га борадиган йўлини очиб беради. Мой оқимининг йўналиши ўзгарганда клапан эгарга сиқилади, натижада мойнинг тескари йўналишдаги йўли беркилади.



71- расм. Тескари клапан.

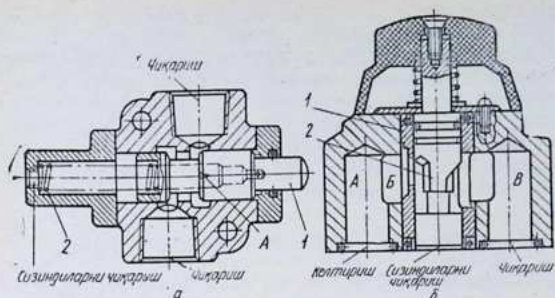


72- расм. Босим релеси.

Босим релеси гидросистемада зарур босимга эришилганда станокни бошқариш электрогидравликавий система занжирига автоматик равишда импульс бериш учун ишлатилади. Гидросистемада босим кўтарилганда мембрана 3 (72- расм) эгилиб, шайба 4 тепага силжийди ва ричаг 5 ни ўз ўқи атрофида буради. Бунда ричаг 5 винт 2 воситасида микропереключатель 1 нинг штифтига босиб, уни ишга солади. Системада босим пасайганда пружина 6 ричагни дастлабки вазиятига қайтаради, натижада микропереключатель ажратилади. Реле муайян босимга пружина 6 нинг кучини ўзгартирувчи винт 7 билан созланади.

Дросселлар станок механизмларининг ҳаракатланиш тезлигини иш унумини ўзгартириш йўли билан ростлаш учун хизмат қилади. Бунга дросселнинг ўтиш тешиги кесимини ўзгартириш йўли билан эришилади. Дросселлар иш органига кириш жойига ёки ундан чиқиш жойига, ёхуд, ниҳоят, суюқлик бош оқим йўлининг тармоқланган жойига ўрнатилади.

Г77-2 ва Г77-3 типдаги дросселлар (73- расм, а ва б) станок иш органларининг силжиш тезлигини иш суюқлигининг сарфини ўзгартириш йўли билан ростлаш учун мўлжалланган. Уларнинг биринчисида дастлабки вазиятида каналлар батамом очик бўлади. Кулачок ёки ричаг босилганда (булар расмда кўрсатилмаган) золотник 1 нинг сферик учига у пружина 2 ни беркитади. Золотникнинг вазиятига қараб, мойнинг ўтишига кўрсатиладиган қаршилиқ ўзгаради. Золотник 1 нинг сиртидаги учбурчаклик шаклли бўйлама пазлар (каналчалар) А дросселнинг барқарор ва бир текис ишлашини таъминлайди. Г77-3 типдаги дросселда мой системадан тешик А га келади ва втулка 1 даги тирқиш Б орқали дроссель 2 га келади ва втулка дроссель ариқчасидан ўтиб, тешик В орқали бакка қуйилади.



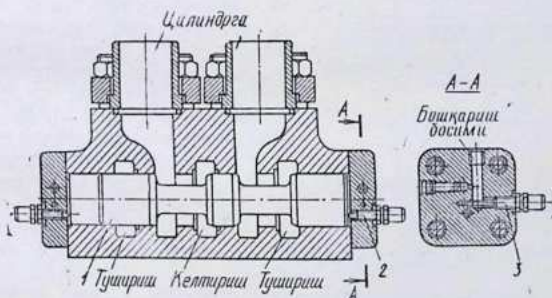
73-рasm. Дросселлар.

3- §. БОШҚАРИШ АППАРАТЛАРИ

Станокларнинг гидравликавий системаларида суюқлик оқимини бошқариш, уни тақсимлаш, йўналишини ўзгартириш, гидросхемаларнинг айрим қисмларини қўшиш ва ажратиш учун золотникли тақсимлагичлар, пилотлар ва бошқа қурилмалар хизмат қилади.

Золотникли тақсимлагичлар дастаки равишда, станок тиракларидан, гидравликавий ва электрик бошқарилади.

Гидравликавий бошқариладиган Г72-1 типдаги икки позицияли тақсимлагични кўриб чиқамиз, бу тақсимлагич 74-рasmда тасвирланган. Бу тақсимлагич станок иш органлари ҳаракатини реверслаш (йўналишини ўзгартириш) учун мўлжалланган. Тақсимлагичнинг золотниги 1 иккита чекка вазиятни — ўнг ва чап чекка вазиятларни олиши мумкин, бу вазиятлар станок иш органи ҳаракатининг икки йўналишига мувофиқ келади. Золот-

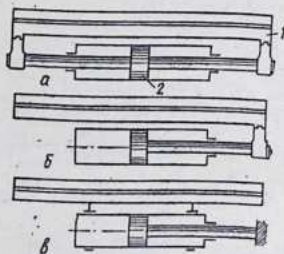


74-рasm. Гидравликавий бошқариладиган реверслаш золотниги.

ник бир вазиятдан иккинчисига унинг торецларига келтириладиган мой босими таъсирида сурилади. Бошқариш учун зарур мой қопқоқлардаги тешиклар орқали келтирилади, золотникнинг сурилиш тезлиги эса дроссель 3 билан ростланади. Фланецлар билан бириктириладиган тақсимлагичларнинг конструкцияларида винтлар 2 кўзда тутилган бўлиб, улар ёрдамида золотникнинг йўли чекланади, бу ҳол реверслар сонини ошириш ва реверслашни бир текис амалга ошириш талаб қилинганда зарур бўлади.

4-§. КУЧ ЦИЛИНДРЛАРИ ВА ГИДРОМОТОРЛАР

Куч цилиндрлари суюқлик энергиясини станокнинг ижро этувчи органининг илгариллама-қайтар ҳаракатига айлантириш учун мўлжалланган. Куч цилиндрларининг жуда кўп схема ва конструкциялари мавжуд. Аммо симметрик ва симметрикмас деб аталадиган цилиндрлар энг кўп тарқалган. Икки томонлама штокли поршени бўладиган симметрик цилиндрлар босим ўзгармас бўлганда тўғри юриш ва тескари юришларнинг бир хил гезликларини ҳосил қилади, симметрикмас (бир томонлама штокли) цилиндрлар тескари юришни тезлаштиради. Биринчи поршень 2 нинг штоки эса станокнинг столи 1 га маҳкамланган. Симметрикмас цилиндрлар учун ё цилиндр қўзғалмас қилинади (75- расм, б) ёки поршень (75- расм, в). Поршень қўзғалмас қилинганда стол сурилувчи цилиндр билан боғланган бўлади.



75-расм. Цилиндрларнинг типлари.

Суюқлик энергиясини айланма ҳаракатга айлантириш учун гидромоторлар хизмат қилади, уларнинг конструкцияси, одатда, насосларнинг (кўпинча поршенли насосларнинг) конструкциясига ўхшаш бўлади. Гидромоторлар сифатида ҳажмий типдаги насослардан фойдаланиш мумкин, бу насосларда таъсир этувчи кучларнинг ажратилиши натижасида оладиган тангенциал кучлар буровчи момент ҳосил қила аниқланади.

5-§. СТАНОҚЛАР ГИДРАВЛИКАВИЙ ЮРИТМАЛАРИНИНГ СХЕМАЛАРИ

Дросселлар. Гидродвигатель тезлигини ростлаш усулига қараб, юритмалар ҳажмий ростланадиган ва дроссель билан ростланадиган юритмаларга бўлинади.

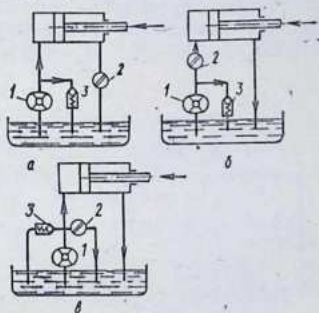
Гидродвигателнинг тезлиги (масалан, поршеннинг ҳаракатланиш тезлиги) иш цилиндрига, вақт бирлиги ичида бериладиган мойнинг ҳажмига боғлиқ бўлади. Ҳажмий ростлашда бу ҳол насоснинг иш унумини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади. Ҳажмий ростланадиган гидроюритмалар катта кучлар ва катта ҳаракат тезликлари диапозонлари учун ишлатилади.

Дроссель билан ростланадиган гидроюритмаларда насоснинг босими ва иш унуми ўзгармас бўлади, поршеннинг сурилиш тезлиги эса дросселдан ўтадиган мойнинг миқдорига қараб ўзгаради. Станоклар гидросхемаларида дросселларнинг жойлашувига онд асосий схемалар 76- расмда кўрсатилган. Чиқиш вақтида дросселлаш системаси (76- расм, а) қуйидагича ишлайди. Ростланмайдиган, куракли насос 1 мойни бакдан сўриб, уни цилиндрининг чап томондаги бўшлиғига беради. Цилиндрнинг ўнг томондаги бўшлиғидан мой фақат дроссель 2 орқалигина чиқиши мумкин, дроссель 2 нинг очилиш катталиги чиқариладиган мой миқдорини ва, демак, поршеннинг сурилиш тезлигини белгилайди. Дроссель билан ростланадиган гидроюритмаларда иш унуми поршень ҳаракатининг ҳисобий тезлигини ҳосил қилиш учун зарур бўлганидан, катта насослар ишлатилганлигидан, насос ҳайдаб берадиган мойнинг ортиқчаси клапан 3 орқали бакка қуйилади.

76- расм, б даги схема асосида, кириш пайтида дросселлаш билан ишлашда поршеннинг сурилиш тезлиги цилиндрининг чап томондаги бўшлиғига, дроссель 2 орқали ўтадиган мойнинг миқдорига боғлиқ бўлади. Насос 1 ҳайдаб берадиган мойнинг ортиқчаси, бундан олдинги ҳолда бўлгани каби, клапан 3 орқали бакка қуйилади.

76- расм, в даги схема асосида, цилиндр бўшлиғидан тармоқланиб кетишда дросселлаш (дроссель билан параллел ростлаш) билан ишлашда поршеннинг сурилиш тезлиги насос ҳайдаб берадиган мой миқдори билан дроссель орқали бакка қуйиладиган мой миқдори айирмасига боғлиқ бўлади.

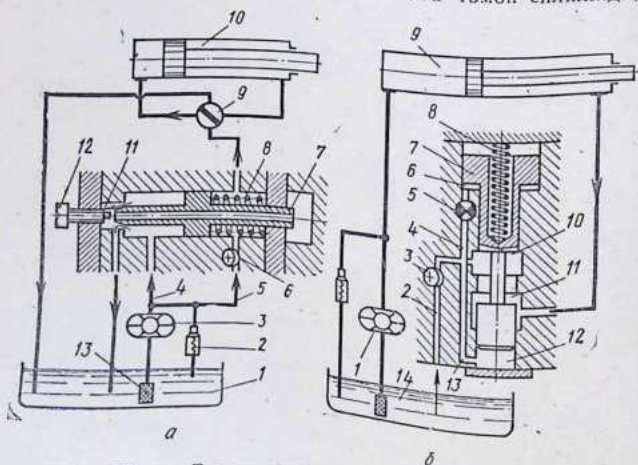
76- расм, а ва б ларда кўрсатилган схемалар асосида қурилган гидроюритмаларда мойнинг сизиб камайиши поршеннинг сурилиш тезлигига таъсир этмайди, аммо уларда насос станокнинг фойдали нагрукасидан қатъи назар тўла қувватни олаверади ва мой бакка клапан 3 билан ростланган босим остида қуйилади. Бундан ташқари, фойдали нагрузка миқдорининг ўзгариши поршеннинг сурилиш тезлигини ўзгартиради, чунки дроссель



76-расм. Дросселнинг жойлашish схемаси.

олдида босимлар фарқи ўзгаради. 76- расм, *в* да тасвирланган схема асосида ишлашда босим фойдали нагрузкага боғлиқ бўлади, аммо поршеннинг сурилиш тезлигига мойнинг сизиб камайиши ва фойдали нагрузка миқдори таъсир этади.

Тезлик регуляторлари. Поршеннинг ўзгармас тезлик билан сурилишини таъминлаш учун, дроссель билан ростланадиган гидроуритмаларда редукцион клапанлар ишлатилади. Бу клапанлар дроссель кириш олдида бўлганда унга параллел, чиқиш олдида бўлганда эса кетма-кет уланади. Дроссель ўзи билан ўзаро монанд ишлайдиган редукцион клапан билан бирга тезлик стабилизатори (регулятори) деб аталади. 77- расм, *а* да кириш вақтида дросселлашда тезлик регуляторининг принципиал схемаси кўрсатилган. Ростланмайдиган насос 3 филтр 13 орқали мойни бак 1 дан сўриб олади ва дроссель 6 орқали трубопровод 5 бўйлаб клапан 7 нинг ўнг бўшлиғига ва сўнгра реверслаг крани 9 га ҳайдайди, ундан эса мой муайян босим остида иш цилиндри 10 га тушади. Шу билан бир вақтда насос мойни клапан 7 нинг чап бўшлиғига трубопровод 4 орқали узатади. Дросселда қаршилиқ бўлганлиги туфайли дросселдан кейин мойнинг босими пасаяди. Бинобарин, клапан 7 нинг чап бўшлиғида мойнинг босими ўнг бўшлиғидагига қараганда юқори бўлади. Босимнинг бу фарқини пружина 8 мувозанатлаб туради. Мойнинг ортиқчаси клапаннинг чап бўшлиғидан ҳалқасимон кесим 11 орқали бакка қуйилади. Фойдали босим (дросселдан кейинги босим) ортганда клапан 7 чапга томон силжийди, бу



77-расм. Тезлик регуляторларининг схемалари.

эса ҳалқасимон кесим 11 ни кичрайтиради, натижада насос 3 ҳосил қиладиган босим ортади. Дроссель 6 олдидаги босимлар фарқи эса ўзгармайди. Агар фойдали куч камайса, клапан 7 ўнгга томон силжийди, ҳалқасимон кесим 11 катталашади, оқибатда насос ҳосил қиладиган босим пасаяди. Дроссель олдидаги босимлар фарқи илгаригидек ўзгармай қолади, яъни поршеннинг сурилиш тезлиги ўзгармайди. Клапан 2 сақлагич клапан бўлиб, болт 12 мой клапан 7 конусини айланиб ўтганда ҳосил бўладиган реактив кучни мувозанатловчи акс эттиргич вазифасини ўтайди.

Чиқишда дросселлашда тезлик регуляторнинг схемаси 77- расм, 6 да тасвирланган. Ростланмайдиган куракли насос 1 мойни иш цилиндри 9 нинг чап бўшлиғига ҳайдайди. Бу цилиндрининг ўнг бўшлиғидан мой редукцион клапан 7, дроссель 3 орқали канал 2 бўйлаб бак 14 га қуйилади. Шу билан бир вақтда мой канал 13 дан бўшлиқ 12 га тушади ва канал 4 бўйлаб демпфер 5 орқали бўшлиқ 6 га келади. Бўшлиқлар 6 ва 12 даги мой босимини пружина 8 мувозанатлаб туради. Фойдали куч камайганда дроссель олдидаги ва бўшлиқлар 6 ҳамда 12 даги босим ортади. Ошган бу босим пружина 8 ни сиқиб, клапан 7 ни кўтаради. Бўшлиқ 11 дан бўшлиқ 10 га ўтиш кесимининг камайиши натижасида дроссель олдидаги босим пружина 8 ростлаган босимгача пасаяди. Фойдали куч ортганда клапан 7 камайган босим таъсирида тушади, натижада дроссель олдидаги босим ростланган қийматгача тикланади.

V 606

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИНГ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

Автоматлаштириш учун станоклар ҳар хил бошқариш механизмлари билан жиҳозланади. Айрим бир ҳаракатни амалга оширувчи бу каби ҳар қандай механизмни автоматик бошқаришнинг элементар механизми деб атаймиз. Элементар механизм оддий бўлиши (бир ҳаракатни амалга оширишда) ва мураккаб бўлиши (бир неча ҳаракатни амалга оширишда) мумкин. Оддий механизм томонидан амалга ошириладиган ҳаракатга иш суришини ишга солиш мисол бўла олади; мураккаб механизм томонидан амалга ошириладиган ҳаракатга эса чиқишни бўшатиш, суриш ва уни сиқиш мисол бўлиши мумкин.

Металл кесиш станокларини автоматик бошқариш команда сигналлари ёрдамида амалга оширилади, команда сигналлари узлуксиз ва дискрет (узлукли) сигналларга бўлинади. Биринчи ҳолда сигнал узлуксиз равишда юборилади ва бу сигналнинг чиқишдаги қийматлари орасида узлуксиз функционал боғланиш мавжуд бўлади. Дискрет усулида сигнал кетма-кет келадиган

импульслар тарзида юборилади, бу импульсларнинг амплитудаси, такрорланиш вақти ва частотаси киришдаги қийматига фақат вақтнинг айрим пайтларидагина боғлиқ бўлади.

Кўзланган мақсад ҳамда бажарадиган функциясига қарамай, ҳар қандай элементар автоматик механизм учта асосий звенони ўз ичига олади (айрим ҳолларда иккинчи звено бўлмаслиги ҳам мумкин).

1. Тегishли команда берилганда айни ҳаракатни амалга ошириш учун дастлабки импульс ҳосил қиладиган тақсимлаш звеноси (датчик). Металл кесиш станокларида ишлатиладиган датчиклар импульс ҳосил бўлиш сабабига ва ҳосил қилинадиган импульслар характерига қараб турларга бўлинади. Импульс ҳосил бўлиш сабабига кўра датчиклар йўл датчиклари, ўлчам датчиклари, куч датчиклари ва тезлик датчикларига бўлинади; ҳосил бўладиган импульслар характерига кўра эса датчиклар механикавий, электрик, фотоэлектрик, пневматикавий ва гидравликавий датчикларга бўлинади.

2. Датчик ҳосил қиладиган импульсни ўзгартириш учун мўлжалланган оралиқ звено. Импульс миқдорий ёки сифатий ўзгартирилиши мумкин. Миқдорий ўзгартиришда датчик импульсининг характери ўзгармай қолади, аммо импульс кучаяди ёки кучсизланади. Сифатий ўзгартириш оралиқ звенодан йўналтириладиган импульсининг характери датчикдан чиққан импульсникига қараганда тамоман бошқача бўлади. Масалан, датчикдан олинадиган электрик сигнал гидравликавий сигналга айлантирилади; пневматикавий сигнал — электрик сигналга айлантирилади ва ҳоказо.

3. Бошқаришининг айни усулини бевосита амалга оширувчи механизмлар комплексидан йборат ижро этувчи звено. Ижро этувчи қурилмалар механикавий, электрик, электромеханикавий, гидравликавий ва пневматикавий қурилмаларга бўлинади.

Ишлашининг талаб этилган кетма-кетлигини таъминловчи қурилмалари бўлган элементар механизмлар мажмун автоматик бошқариш системасини ҳосил қилади. Автоматик бошқариш системаларининг вазифаси автоматик процесснинг берилган параметрларининг талаб этилган қийматини сақлаб туриш ёки йборат.

Автоматик системаларда команда сигналлари бериш тартиби (кетма-кетлиги) вақт функцияси бўлиши мумкин (вақт системалари) ёки технологик тайёрлик функцияси бўлиши мумкин (рефлексий системалар). Вақт системаси вақт сўтёчиги билан таъминланган бўлиб, бу сўтёчик вақтнинг процессда кўзда тутилган оралиқларини санайди ва ҳар бир вақт оралигининг охирида зарур команда сигналлари беради. Рефлексий системаларда ҳар бир элементар механизмни қўшиш ва ажратиш учун команда сигнали шундан олдинги ҳаракат (иш) технологик жиҳатдан тайёр бўлган пайтдагина берилади.

Автоматик бошқариш системалари марказлаштирилган ёки тарқоқ бўлиши мумкин. Биринчи ҳолда барча ёки қарийб барча датчиклар ва оралиқ механизмлар бир жойга тўпланган, иккинчи ҳолда эса ҳар хил жойларга тақсимланган бўлади.

Юқорида келтирилган классификация фақат асосий аломатлар учунгина берилган бўлиб, металл кесиш станокларининг автоматик бошқариш системаларида бўлиши мумкин бўлган хилма-хил ҳолларга боғлиқ ҳолда тўла мукамал бўла олмади.

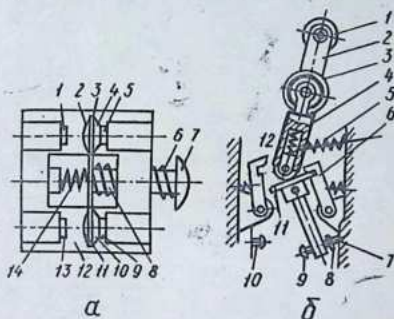
1-§. ЭЛЕМЕНТАР МЕХАНИЗМЛАРНИНГ ДАТЧИКЛАРИ

Металл кесиш станокларида ишлатиладиган автоматизация элементларининг йўл датчикларини контактли ва контактсиз типдаги электрик йўл датчикларига; гидравликавий датчиклар-золотникларга; датчик-пилотларга, пневматикавий йўл датчиклари ва механикавий типдаги йўл датчикларига бўлиш мумкин.

Контактли типдаги электрик йўл датчиклари бошқаришнинг тегишли электрик занжирини керакли пайтда улаш ва узиш учун хизмат қилади; бу датчикларнинг турларидан бири йўл виключателлари ва переключателларидир.

Контактли типдаги электрик йўл виключателлари ва переключателлари оддий ва оний бўлиши мумкин. Оддийлари станокнинг ҳаракатланувчи қисмлари таъсир эта борган сари ишга тушади ва аста-секин ишлаб кетади, онийлари эса бир онда, таъсир даражаси берилган қийматга эришди дегунча ишлаб кетади. Иккала типдаги датчиклар ҳам ўзиқайтар ёки ўзиқайтмас қилиб тайёрланади. Ўзиқайтар датчиклар таъсир тўхтагандан кейин дарҳол дастлабки вазиятига қайтади, ўзиқайтмас датчикларнинг дастлабки вазиятига қайтиши учун эса махсус тарзда таъсир этиш лозим бўлади.

78-расм, а да ВК411 типдаги переключатель тасвирланган, бу переключатель ўзиқайтар оддий переключателлар жумласига киради. Автоматик бошқариш системаларида бунга ўхшаш переключателлар кўп ишлатилади. Улар бир жуфт нормал очик ва бир жуфт нормал берк контакли қилиб чиқарилади.



78-расм. Йўл переключателларининг схемалари:

а—ВК411 типдаги; б—ВК211 типдаги.

Переключатель карболит пластина 12 дан иборат бўлиб, унга қўзғалмас контактлар 1, 5, 9 ва 13 маҳкамланган. Пластина чанг ва суюқлик ўта олмайдиған чўян корпусга жойлаштирилган. Карболитдан ясалган шток 7 га қўзғалувчан контактлари 2, 4, 10 ва 11 бор кўприкча 3 ўрнатилган. Кўприкча пружиналар 8, 6 ва 14 таъсири остида туради. Чўяндан ясалган корпусда (бу корпус расмда кўрсатилган эмас) пўлат штифт ўрнатилган, бу штифт шток 7 га таъсир этади. Штифтнинг бир учи корпусдан ташқарига чиқиб туради. Расмда кўприкча пружина 6 таъсирида ўнг вазиятда турган пайти кўрсатилган, кўприкчанинг бу вазиятда контактлар 4, 5, 9 ва 10 берк бўлади. Переключателнинг корпуси станокнинг қўзғалмас қисмига маҳкамланиши мумкин. Бунда қўзғалувчан қисми ишлаш вақтида пўлат штифт орқали шток 7 ни босади, натижада кўприкча чапга сурилади. Оқибатда контактлар 4, 5, 9 ва 10 очилиб, контактлар 1, 2, 13 ва 11 беркилади. Шток 7 га кўрсатилган таъсир тўхтади дегунча кўприкча пружина 6 босими таъсирида дастлабки вазиятига қайтади.

Оддий переключателлар сурилиш тезлиги 0,4 м/мин дан ортиқ бўлганда ишлатилади. Кичик тезликларда оний переключателлар ишлатиш маъқул кўрилади. Бунинг сабаби шуки, 0,4 м/мин дан кичик тезликларда узоқ вақт давом этадиган контактий ёйлар таъсирида контакт системаси анча емирилади.

БК211 типдаги оний переключатель (78- расм, б) ҳам нормкатланувчи қисми сурилганда ролик 1 ни босади ва ричаг 2 ни поводок 4 ни ўзига эргаштириб кетади. Бунда ролик 12 шиқил-7 ва 8 ни очади-да, контактлар 9 ва 10 ни беркитади. Ричаг 2 ва поводок 4 ўзаро лентавий пружиналар 3 тўплами восита-сида боғланган, бу ҳол ричаг 2 ни талаб этилгандан ортиқ бурчакка оғдириш имконини беради. Ричаг 2 ни дастлабки вазиятига ролик 1 га кўрсатилаётган таъсир тўхтагандан кейин пружина 5 қайтаради.

Штокнинг озгина силжишида ва унга бўлган босим кичик-роқ бўлганда датчик таъсирини ҳосил қилиш зарур бўлган ҳолларда микропереключателлар деб аталадиган оний переключателлардан фойдаланилади.

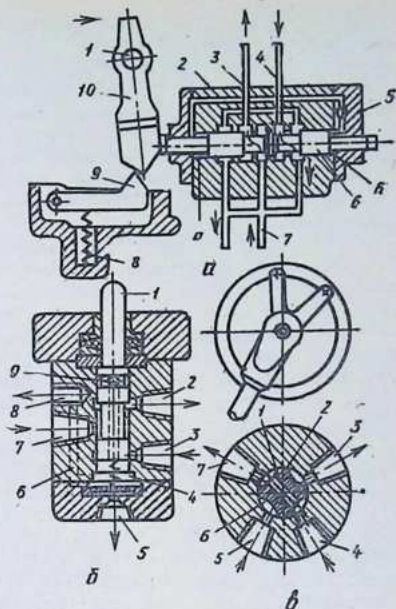
Юқорида кўриб ўтилган йўл переключателлари контактли икки позицияли датчиклардир. Уларнинг иккита иш вазияти: биринчи жуфт контактлар берк бўлган, иккинчи жуфт контактлари очик бўлган (ёки аксинча) вазиятлари бўлади. Датчикларнинг ана шу категорияси жумласига охирги виключателлар (ажраткичлар) ҳам киради. Уларнинг переключателлардан фарқи шуки, уларда фақат бир жуфт контакт бўлади, бу жуфт контактлар датчикнинг бир жуфт контакт бў-иккинчи вазиятида эса очик бўлади.

Позициялари сони учтадан еттигача ва ундан ҳам ортиқ бўлган кўп позицияли контактли датчиклар ҳам мавжуд.

Контактсиз типдаги электрик йўл датчиклари датчик штокида жуда кичик босимлар ҳосил қилишга имкон беради, датчикнинг станок ҳаракатланаётган қисмининг вазиятига нисбатан сезгирлиги юқори бўлади ва жуда аниқ ишга тушишни таъминлайди. Контактсиз хилма-хил датчиклар ичида энг кўп ишлатиладигани индуктив датчиклардир.

Гидравликавий йўл датчиклари - золотниклари (79-расм, а) станок иш органининг ҳаракат йўналишини ёки ижро этувчи бир орган ўрнига иккинчиси томон суёқлик оқими йўналишини ўзгартириш учун мўлжалланган.

Расмда кўрсатилган вазиятда суёқлик насосдан ҳайдаш трубопровод 7 орқали канал 3 га тушади, натижада станокнинг қўзғалувчи қисмига ҳаракат (масалан, ўнгга томон ҳаракат) узатилади. Шунда станокнинг қўзғалувчи қисмига маҳкамланган тирак таъсирида ричаг 10 ўқ 1 атрофида бурилиб, ричаг 9 ни пастга томон силжитади. Бу бурилиш натижасида плунжер 6 энг чекка чапки вазиятда бўлиб қолади ва суёқлик трубопровод 7 дан канал 4 га ўтади. Бунда станокнинг қўзғалувчи қисми чапга томон ҳаракатланади. Ҳаракатнинг реверсланишини юмшатиш учун золотникда иккита бўшлиқ — а ва б бўшлиқлари бор, ана шу бўшлиқлар канал 2 воситасида дроссель 5 билан боғланган. Бу дросселни ростлаш йўли билан золотникни қайта улаш (суриш) вақтини ўзгартириш ва ҳаракат йўналишининг ўзгартирилиш раволигини зарур даражага етказиш мумкин. Ричаг 9 плунжер 6 нинг ўз-ўзидан қайта уланишининг олдини олиш, шунингдек, ричаг 10 пружина 8



79-расм. Гидравликавий йўл датчикларининг схемалари:

а — датчик-золотник; б — ўқий датчик-пилот; в — буриш датчиги-пилоти.

таъсирида вертикал вазиятга етказ, унинг бурилишини давом эттириш учун ҳам хизмат қилади.

Гидравликавий йўл датчиклари-пилотлари автоматик бошқариш системаларида кенг қўламда ишлатилади ва золотниклар датчиклар бўлмай, оралиқ қурилмалар бўлган ҳолда уларни масофадан бошқариш учун хизмат қилади. Ишлаш принципи жиҳатидан олганда пилотлар золотникларга ўхшайди ва кичикроқ суюқлик оқимларини бошқариш учун мўлжалланган бўлади. Конструкцияси жиҳатидан олганда пилотлар ўқий ва бурилма бўлади.

Ўқий пилот (79- расм, б) қуйидагича ишлайди. Расмда кўрсатилган вазиятда суюқлик насосдан тешик 7 га келади ва пилотдан ўтиб, тешик 2 орқали золотникка томон боради. Иш бажариб бўлган суюқлик тешик 3 орқали пилотга киради ва тешик 5 орқали ёки канал 6 ва тешик 8 орқали бакка боради. Пружина 4 таъсирида юқорига кўтарилган плунжер 1 пастга тушгач, суюқлик тешик 7 дан тешик 3 орқали золотникка боради, суюқлик тескари томонга тешик 2, канал 9 ва тешик 5 орқали оқади.

Бурилма пилотда (79- расм, в) ўзак 2 ўз ўқи атрофида 45° бурилиб, иккита чекка вазиятни эгаллаши мумкин. Бу вазиятлардан бирида тешик 5 канал 6 воситасида тешик 3 билан ва нинг соат стрелкаси йўналиши томонига 45° бурилиши натижасида тешик 5 ўзак 2 даги кесик орқали тешик 4 билан, ўзак автоматик равишда бурилиши ёки уни қўл билан буриш мумкин.

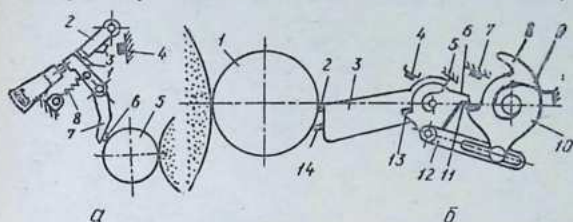
Пневматикавий йўл датчиклари золотниклар, пилотлар ёки тақсимлаш кранлари тарзида тайёрланади. Конструкцияси жиҳатидан улар худди шундай типдаги гидравликавий датчикларга ўхшайди.

Механикавий типдаги йўл датчиклари, кўпинча, бикр ва қўзғалувчан кулачоклар ва тираклар тарзида ишлатилади. Агар тиракка дуч келиб, тўхтади, унинг қўзғалувчи қисми ўз йўлида тади ва улар берилган қийматдан, унинг юритмасидаги кучлар ортувчи звено ишга тушади.

Ўлчам датчиклари деталь ишлаш жараёнида зарур ўлчамни контрол қилиб туриш учун мўлжалланган. Бу датчиклар ўлчанадиган ўлчамга нисбатан олганда бир, икки ёки уч нуқтага қўйилади ва ишлов берилаётган юзанинг ўлчами зарур қийматга келганда оралиқ механизмга талаб этиладиган сигнални беради. Ўлчам датчиклари электрик (контактли, индуктив, сифимли ва бошқалар), фотоэлектрик, фотохимиявий, пневмоэлектрик ва ҳоказо бўлиши мумкин.

Контактли типдаги ўлчам электрик датчиклари шундай ишлайдики, деталнинг ишлов берилаётган қисми ўлчами берилган

қийматга етганда бошқаришнинг тегишли электрик занжиридаги контактлар беркилади ёки узилади. Датчиклар ўлчам жараёнида беркилиши ёки узилиши керак бўлган контактлар жуфти сонига қараб бир контактли ва кўп контактли бўлиши мумкин.



80- расм. Контакт типдаги электрик ўлчам датчикларининг схемалари:

a—контакти тушувчи бир контактлан датчик; *б*—икки контактли, сакраш билан ишлайдиган датчик.

80- расм, *a* да контакти тушувчи бир контактли датчикнинг схемаси тасвирланган. Бу датчик қуйидагича ишлайди. Шчуп 6 деталь 5 нинг ишлов берилаётган юзасига пружина 8 воситасида доимо сиқилиб туради. Ричаг 7 нинг иккинчи учида чиқиқ 1 бор, бу чиқиқ контакт 3 ли тушувчи ричаг 2 нинг таянчи вазифасини ўтайди. Деталь диаметрининг камайиб бориши билан чиқиқ 1 чап томонга сурилади ва талаб этилган ўлчам ҳосил бўлгандан кейин ричаг 2 ўз оғирлиги таъсирида таянчдан бўшайди-контактлар 3 ва 4 беркилади, натижада бошқаришнинг тегишли занжири ё беркилади ёки очилади.

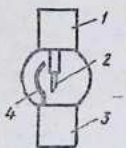
Сакраб ўтиш принципида ишлайдиган икки контактли ўлчам датчиги 80- расм, *б* да кўрсатилган. Бу типдаги датчиклар ишлаш принципи жиҳатидан бундан олдин кўриб чиқилган датчикка ўхшайди, аммо ундан фарқи шундаки, қўзғалувчан контактнинг сурилишини деталь ишлаш вақтида унинг сиртидан кесиб олиниши лозим бўлган металл қатлами тутиб қолади. Бу қатлам кесиб олиниб, юзанинг ўлчами талаб этилган даражага етти дегунча, қўзғалувчан контакт пружина таъсирида тез сурилади ва бошқариш занжири контактларини беркитади. Икки контактли датчикда сиртқи юзани контрол қилиш учун ричаг 3 да иккита шчуп — 2 ва 14 шчулар бор. Дастлаб деталь 1 хомаки ишланади. Бунда деталга шчуп 2 тегиб туради. Ричаг 3 нинг ўқиға ўтказилган кулачок 6 нинг тираги — 11 кулачок 10 ни расмда кўрсатилган вазиятда тутиб туради. Заготовкаида хомаки йўниш учун қолдирилган қўйим кесиб олингач, ричаг 3 ни спираль пружина 5 соат стрелкаси юрадиган томонига буради, бунда деталга шчуп 14 келиб тегади. Ричаг 3 билан бир вақтда кулачок 6 ҳам бурилади, натижада тирак 11 кулачок 10 ни бўшатади. Спираль пружина 9 таъси-

рида кулачок 10 соат стрелкаси юрадиган томонга бурилиб, контакт 7 ни беркитади, бунинг натижасида станок тозалаб йўниш режимига кўчади. Деталга ишлов берилиб бўлгач, шчуп 14 сакрайди ва контактлар 13 ҳамда 4 ни беркитади, оқибатда станок тўхтайди. Кулачоклар 6 ва 10 ҳамда ричаг 3 даста 8 билан планка 12 ёрдамида дастлабки вазиятига қайтарилади.

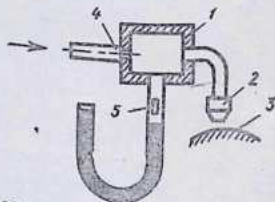
Индуктив типдаги электрик ўлчам датчиклари индуктив йўл датчикларига ўхшайди, уларнинг ишлаш принципи чиқиш жойида якорь билан магнитопровод орасидаги зазорнинг ўзгариши натижасида сигнал пайдо бўлишига асосланган.

Қўзғалувчан якорли индуктив датчиклар энг кўп тарқалган датчиклардир. Бу датчик темир ўзакли, ўзгарувчан ток занжирига уланган галтакдан иборат. Галтакдан ўтадиган ток кучи ўзак билан датчик якори орасидаги зазорга тўғри пропорционал. Якорни ўлчаш учлиги билан боғлаб, галтакдаги токнинг ўзгаришига қараб, ўлчаш учлигининг сурилиши тўғрисида хулоса чиқариш имкониятига эга бўламиз.

Фотоэлементли фотоэлектрик ўлчам датчиклари (81- расм) ташқи фотоэффектга эга бўлиб, иккита 1 ва 2 цоколли (анод ва катодли) шиша колбадан иборат. Колба вакуумга эга бў-



81- расм. Фото-
электрик ўлчам
датчигининг
схемаси.



82- расм. Симобли контактли
пневмоэлектрик ўлчам
датчигининг схемаси.

лиши ёки унга озроқ миқдорда инерт газ — аргон тўлдирилган бўлиши мумкин. Колбанинг ички юзасида цезийли ёки сурьма-цезийли сезгир қатлам 4 бўлади, бу қатламга ёруғлик тушганда ундан электронлар уриб чиқаради. Уриб чиқарилган электронлар мусбат зарядланган анод 2 га тортилади, анод 2 колба-ҳалқадан иборат. Бу вақтда ҳосил бўладиган анодий ток қу-чайтирилгандан кейин ижро этувчи звенога боради.

Энг оддий ҳолда фотодатчикда стрелкасига байроқча маҳлов берилаётган вақтда унинг сиртки диаметри кичраяди ва бурилади ва, демак, байроқча ҳам бурилиб, икки камерани туташтирувчи тирқишни секкин-аста беркитиб боради, бу камера-

лардан бирида фотоэлемент, иккинчисида эса ёруғлик манбаи жойлашган бўлади. Байроқчанинг тирқишни беркитиб қўйиши фотоэлементга тушадиган ёруғлик оқимининг ва, демак, пайдо бўладиган электр токининг ўзгаришига олиб келади. Ишлов берилаётган деталнинг сиртқи диаметри талаб этилганидек бўлгач, байроқча тирқишни шу даража беркитган бўладик, натижада датчик оралиқ қурилма орқали станокни тўхтатиш командасини беради.

Фотоэлементлар кучайтирувчи электроний лампанинг анодий токи ёруғлик оқими ортганда ўсиб борадиган ҳолларда электрик схеманинг „ёруғ“ клеммасига, ёруғлик оқими камайиб борганда анодий ток ортиб борадиган ҳолларда эса „қоронғи“ клеммасига уланиши мумкин. Бизнинг мисолимизда фотоэлемент электрик системанинг „қоронғи“ клеммасига уланган.

Ҳозирги вақтда ярим ўтказгичли олтингугурт-кумушли фотоқаршилиқлар ва кукун ҳолидаги кадмий сульфиддан, шунингдек, кадмий селениддан қилинган фотоқаршилиқлар барпо этилган. Уларнинг сезгирлиги жуда юқори, қуввати бир неча ватт бўлган электрик занжирларни бошқаришга имкон берувчи йўл қўйиладиган сочиш қуввати анчагинани ташкил этади, оғирлиги ва ўлчамлари жуда кичик, шунингдек, стабиллиги юқори.

Пневмоэлектрлик ўлчам датчикларида, асосан, суюқликли пневмоэлектрлик датчикларда (82- расм) фойдаланилган ўлчаш схемаси ишлатилади. Ўлчаш камераси 1 га кичик кўндаланг кесимли тешик 4 орқали 50 дан 250 кн/м^2 ($0,5-2,5 \text{ кгк/см}^2$) га тенг ўзгармас босимли ҳаво киради. Ишлов берилаётган юза 3 га шчуп 2 унинг тореци билан юза 3 орасида кичикроқ зазор ҳосил бўладиган қилиб келтирилади. Ана шу зазор орқали ҳаво ўлчаш камераси 1 дан шчуп 2 тешиги орқали ўтади. Ишлов бериш жараёнида ишлов берилаётган юза диаметрининг кичрайиши билан зазор катталашади ва камерадан чиқадиган ҳаво сарфи ортади, бинобарин, камерадаги босим пасаяди. Зазорнинг ўзгариши ва ўлчаш камерасидаги босимнинг пасайиши орасида қатъи қонуний боғланиш мавжуд: ўлчаш камерасидаги босимнинг ўзгаришига қараб, ишлов берилаётган деталь ўлчамининг ўзгариши тўғрисида бирор хулосага келиш мумкин. Камерадаги босим пасайганда шу камера билан туташган U симон манометр тирсагидаги суюқлик (симоб ёки электролитнинг сувдаги эритмаси) нинг устуни кўтарилади. Деталнинг ишлов берилаётган юзаси зарур ўлчамга етгач суюқлик электрик контакт 5 га етиб бориб, уни беркитади. Баъзи бир ҳолларда контактларни ричагли узатма ёрдамида беркитувчи қалқовични суриш учун суюқликдан фойдаланиш ҳам мумкин.

Анчагина кўп ишлатиладиган мембранали пневмоэлектрлик датчикларда ўлчаш камерасидан олинадиган босим мембранага ёки бошқа эластик элементга таъсир этади, мембрананинг ёки эластик элементнинг сурилиши тегишли контактларни беркитиши ёки очиши мумкин. Мембранали пневмоэлектрлик датчик-

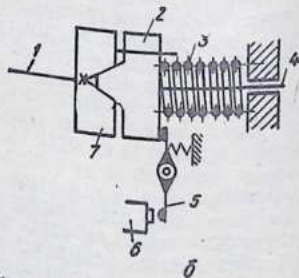
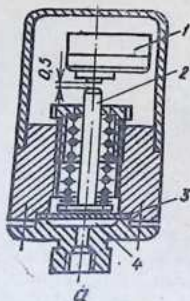
лар анча тез ишлайди, ишда ишончли бўлади ва улар аниқ ростланади.

Куч датчикларини электрик, гидравликавий, электрогидравликавий, пневматикавий ва электромеханикавий датчикларга бўлиш мумкин. Бу датчикларнинг вазифаси станокнинг тегишли механизмларида таъсир этувчи кучлар ёки иш муҳитининг босими муайян қийматга етган пайтда команда импульси ҳосил қилишдан иборат.

Электрик куч датчигига бир онда ишга тушувчи ток релеси мисол бўла олади. Бу реле ғалтакли ўзакдан иборат бўлиб, ғалтак занжирга ижро этувчи орган чулғами билан кетма-кет уланган. Нормал вазиятда реле якорини пружина ўзакдан четга тортиб туради, бунда якорь ижро этувчи органлар билан кетма-кет уланган контактларни беркитади. Нагрузка ортиб кетганда реле орқали ўтувчи ток миқдори ортади ва токнинг қиймати муайян даражага етганда ўзак пружина таъсирини енгиб, якорни ўзига тортади ва контактларни очади.

Энг оддий гидравликавий куч датчиги босим золотнигидир. Бу ҳолда босим золотнигига ҳайдаш трубопроводидан бериладиган суюқлик бу золотникдан босим талаб этилган қийматга эришгандагина ўтади. Суюқликнинг датчик орқали оралиқ ёки ижро этувчи органлардан бирига бемалол ўтиши зарур бўлиб қолган ҳолларда куч датчиги сифатида бўшатиш (нагрузкани камайтириш) золотникларидан фойдаланилади. Системада суюқлик босими берилган қийматидан ортиб кетгандагина бошқа органга йўл очилади.

Электрогидравликавий куч датчиги (83- расм, а) қуйидагича ишлайди. Суюқлик ҳайдаш каналидан датчикнинг пастки бўшлиғи 4 га мембрана 3 остига кира олади. Системадаги босим зарур қийматга эришгач мембрана эгилади ва стержень 2 ни юқорига томон силжитади, стержень эса микропереключатель 1 штогига таъсир этади.



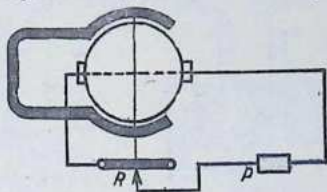
83-расм. Куч датчикларининг схемаси:

а—электрик гидравликавий датчик; б—электромеханикавий датчик.

Электромеханикавий куч датчиги (83- расм, б), масалан, тишлари кертилган иккита муфта 7 ва 2 дан иборат бўлиши мумкин, бу муфталар валлар 1 ва 4 ни бир-бирига улайди. Нагрузка ортиб кетганда муфта 2 ўнгга томон итарилади, пружина 3 ни сиқади, рычаг 5 бурилиб, микропереключатель 6 га таъсир этади.

Тезлик датчиклари станокнинг тегишли элементининг ҳаракат тезлиги берилган қийматидан катта ёки кичик бўлганда импульс ҳосил қилиш учун мўлжалланган. Энг кўп тарқалган тезлик датчиклари электрик типдаги датчиклардир, бу датчиклар ишлаш принципи жиҳатидан индуктив, марказдан қочирма ёки тахогенератор типда бўлиши мумкин.

84- расмда тахогенераторнинг схемаси тасвирланган, бу тахогенератор магнитавий оқимининг катталиги ўзгармайдиган ўзгармас ток машинасидан иборат. Ротор тезлиги текшириб туриладиган валга бириктирилади. Тахогенераторнинг электр юритувчи кучи роторнинг айланиш тезлигига пропорционал. Тахогенератор оралиқ реле P га уланади, реле эса тахогенератор роторининг айланиш тезлиги муайян даражага етганда ишга тушади. Қаршилик R ни ўзгартириш ёўли билан роторнинг тезлиги қиймати оралиқ реле ишга тушадиган даражада ўзгартирилиши мумкин.



84- расм. Тахогенераторнинг схемаси.

2-§. КУЧАЙТИРГИЧЛАР

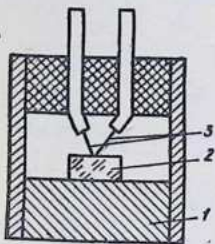
Оралиқ электрик релелар энг оддий ва энг кўп ишлатиладиган кучайтиргичлардир. Оралиқ электрик релелар ишлаш принципи жиҳатидан электромагнитавий, қутбланган, магнито-электрик, электроний ва бошқа турларда бўлиши мумкин. Оралиқ электрик релеларнинг вазифаси анчагина кучли тоқлар ўтадиган контактларни беркитиш ва узишдан иборат, аммо релеларнинг ўзи ғалтақлари орқали ўтказиладиган кучсиз тоқлар билан ишлайди.

Электрик кучайтиргичлар. Электрик кучайтиргичлар жумласига магнитавий, электроний ва кристаллик кучайтиргичлар (транзисторлар) киради.

Энг оддий магнитавий кучайтиргич торонд шаклида қилиб ясалган ва иккита чулғами бўлган темир ўзакдан иборат. Чулғамларнинг бири ўзгармас ток занжирига, иккинчиси эса ўзгарувчан ток занжирига уланади. Биринчи чулғамда ўзгармас токнинг нисбатан кичик ўзгариши натижасида дросселнинг

магнитавий киритувчанлиги ва индуктив қаршилиги ўзгаради. Бунинг натижасида эса иккинчи чулғамда токнинг қиймати анчагина ўзгаради. Ўзгармас ток чулғамида ўзгарувчан ток чулғами таъсири остида э. ю. к. ҳосил бўлмаслиги учун кучайтиргичлар ўзгарувчан ток чулғами иккита ва ўзгармас ток чулғами битта қилиб тайёрланади. Бундан ташқари, ўзак Ш симон трансформаторий темирдан ясалади. Магнитавий кучайтиргичларнинг қувват кучайтириш коэффиценти жуда катта бўлади.

Электроний кучайтиргичлар электроний лампаларга йиғилади, бу лампалар эса лампа тўрига бериладиган энергияга қараганда кўп марта ортиқ энергияни бошқаришга имкон беради. Катта кучайтиришлар ҳосил қилиш учун ҳар бири ўзидан олдинги лампа токини кучайтирувчи бир неча лампани кўп каскадли кучайтиргичлар ишлатилади.



85- расм. Транзисторнинг схемаси.

85- расмда кристаллик германийли триоддан иборат транзистор тасвирланган. Цилиндрик патронда металл асос 1 бор, бу асосда германийдан қилинган пластинка 2 ётади. Бу пластинканинг пастки юзаси юпқа металл қатлами билан қопланган. Пластинканинг юқориги юзасига вольфрамдан қилинган илгичка иккита сим 3 нинг ўткир учлари тегиб туради, пластинка билан пухта контактда бўлиши учун вольфрам симлар электрик усулда жилдоланган. Пластинка билан сим учлари орасидаги зазор 0,1 мм чамасида. Симлардан бири (эмиттер) 1 в га тенг кучланиш олади ва уч электродли электроний лампа катоди ролини ўйнайди, иккинчи сим (коллектор) 50 в га яқин кучланиш олади, ва анод вазифасини ўтайди. Асос тўр вазифасини бажаради. Бу типдаги кучайтиргичлар жуда кичик (диаметри 5 мм, баландлиги эса 12 мм) бўлади.

Гидравликавий ва пневматикавий кучайтиргичлар иш муҳити оқимини ростилаш золотникнинг ишга тушувини тезлаштириш, датчикка таъсир этувчи иш механизми йўлини камайтириш ёки бунинг учун зарур бўлган кучларни камайтириш талаб этилган ҳолларда ишлатилади. Электрогидравликавий ва электропневматикавий золотникларда плунжерни электрик контактли йўл датчигидан сигналлар олувчи соленоидлар билан житади.

Механикавий кучайтиргичлар ричагли, понали, шарнир-ричагли, эксцентрикавий ҳамда винтавий механизмлардан фойдаланишга асосланган.

Ижро этувчи двигателлар ўзларига келадиган сигнални (кучланишни) механикавий ҳаракатга айлантириш учун мўлжалланган. Автоматик бошқариш системаларида ижро этувчи двигателлар сифатида ўзгарувчан ва ўзгармас ток электрик двигателлари, қадам двигателлари, электромагнитлар, муфта-лар ишлатилиши мумкин. Агар бошқарувчи сигнал электрик сигнал бўлмай, бошқача сигнал бўлса, ижро этувчи двигатель гидравликавий двигатель ёки пневматикавий двигатель бўлиши мумкин.

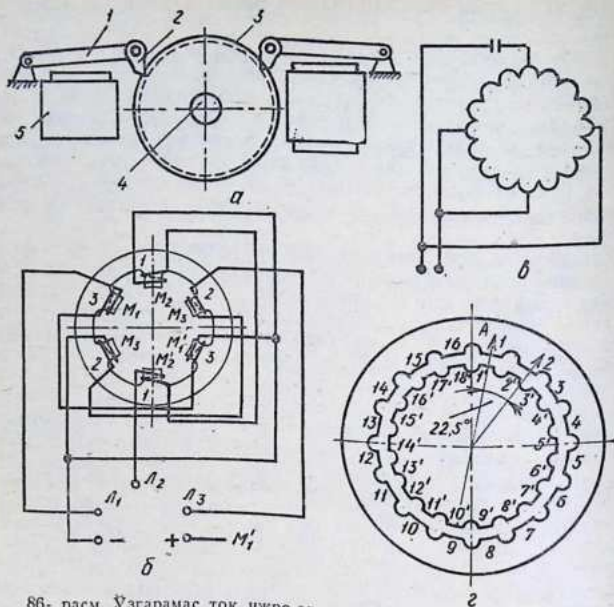
Ўзгарувчан ток электрик двигателлари қисқа туташтирилган роторли ва статорида иккита (бошқариш ва уйғотиш) чулғамли асинхрон двигателлар тарзида тайёрланади. Уйғотиш чулғами ўзгарувчан ток тармоғига уланган, бошқариш чулғамига эса бошқарувчи сигналлар берилади. Сигнал берилгунча ротор қўзғалмас бўлади. Сигнал берилди дегунча айлантирувчи момент пайдо бўлиши керак. Бунинг учун уйғотиш чулғами билан бошқариш чулғами фаза жиҳатидан силжиган бўлади. Шпинделнинг айланиш йўналиши қайси кучланишнинг (уйғотиш кучланиши ёки бошқариш кучланишининг) илгарилатувчи кучланиш эканлигига боғлиқ.

Ўзгармас ток электрик двигателлари. Ўзгармас ток электрик двигателларидан энг кўп тарқалганлари мустақил уйғотишли ва якорни таъминловчи кучланиши ростланадиган коллекторли электрик двигателлардир. Якорь занжири кучланишни кучайтиргичдан ёки контактли алмашлаб улаш қурилмаси орқали олиши мумкин. Электрик двигательнинг айланиш тезлиги ва айланиш йўналиши якорга келтириладиган кучланишнинг миқдори ва ишорасига боғлиқ.

Электромагнитавий импульсий ўзгармас ток электрик двигателлари энг оддий ҳолда электромагнит 5 дан (86- расм, а) иборат, электромагнитда якорь 1 ва вал 4 га ўрнатилган храповик гилдирак 3 бўлади. Якорь 1 нинг ўнг томондаги учида собачка 2 бор. Электромагнит чулғамига импульс берилган вақтда якорь тортилади ва собачка храповик гилдиракни белгиланган сондаги тишларга буради.

Соленоидли двигателлар автоматик бошқариш механизмининг ижро этувчи органига бириктирилган ўзагига кичикроқ илгарилама ҳаракат узатиш учун хизмат қилади. Бу тур двигателлар одатдаги соленоидлар каби ишлайди.

Қадамий двигателлар. Амалда, етарли даражада тез ишлаб, импульсий электрик сигналларни роторнинг муайян бурчакка бурилишига айлантира оладиган ижро этувчи двигатель бўлиши маъқул ҳоллар кўп учрайди. Ана шундай ижро этувчи двигатель қадамий двигателдир. Бундай двигательнинг статорида, масалан, чулғамлари бўлган олти қутб бўла олади. Қарама-қарши жойлашган қутбларнинг чулғамлари кетма-кет уланган



86- расм. Ўзгармас ток иккю этувчи электрик двигателларининг схемалари.

(86- расм, б) Ҳар бир жуфт қутбларнинг чулғамларида бир учлари умумий нуқтага, иккинчи учлари эса линия симлари L_1 , L_2 ва L_3 га уланган. Ротор юмшоқ пўлатдан ясалган, уйғотиш чулғамисиз икки, тўрт ёки олти қутбли бўлиши мумкин. Двигатель гоҳ бир жуфт, гоҳ икки жуфт магнитларни улаш, яъни гоҳ йўли билан айланма ҳаракатга келтирилади. Бир фаза (масалан, 1) уланганда ротор M_1 ва M_1' қутблар рўпарасига келиб бурилади ва M_1 , M_1' ва M_2 ҳамда M_2' орасидаги ўртача ватижасида ротор яна 30° бурилади ва ҳоказо. Агар ротор тўрт аксинча, иккита фазадан битта фазага қайта улаш роторнинг 15° бурилишига сабаб бўлади.

Редукторли реактив двигателлар жуда кичик айланиш тезлиги ҳосил қилиш керак бўлган ҳолларда ишлатилади. Двигателнинг статори ички юзасида ярим донавий ариқчалар бўл-

ган ҳалқа тарзида қилиб тайёрланган. Ҳалқага икки қутбли спираль чулғам ўрнатилган. Ротор сиртқи юзасида ярим доиравий ариқчалари бўлган диск шаклида қилиб ясалган. Ротордаги ва статордаги ариқчалар сони ҳар хил. Двигатель бир фазали тармоққа уланадиган бўлса, чулғамдан баравар узоқликда жойлашган тўртта чиқиқ қилиб, уларни тармоққа кўприк схемаси асосида улаш зарур. Кўприкнинг елкаларидан бирига, айланувчи майдон ҳосил қилиш учун, конденсатор улаш керак (86- расм, в).

Ротор ҳамма вақт магнитавий қаршилиқ энг кичик бўладиган тарзда жойлаштирилади. Агар айланаётган майдоннинг ўқи А стрелка бўйлаб йўналган бўлса (86- расм, з) статор тишлари 1—9 рўпарасига ротор тишлари 1'—10' келиб қолади. Майдон ўқининг навбатдаги жуфт қутбларга ўтиши натижасида ротор шу қадар буриладики, статорнинг тишлари 2—10 рўпарасига роторнинг тишлари 2'—11' тўғри келади. Бунинг учун биз кўриб чиқаётган шаронтда роторнинг атиги 2,5°, яъни айни ҳолда майдоннинг бурилиш бурчагидан 9 баравар кичик бурчакка бурилиши талаб этилади.

Двигатель ўқининг айланиш тезлигини бундан ҳам камайтириш учун қўш редукциядан фойдаланилади. Бунинг учун ротор ичи ҳовол қилиниб, унинг тешигига иккинчи ротор жойлаштирилади. Биринчи роторнинг ички юзасига ва иккинчи роторнинг сиртқи юзасига юқорида тилга олинган принципда ярим доиравий ариқчалар қилинади. Биринчи ва иккинчи жуфтда ариқчалар сонининг тегишли нисбатини танлаб олиш йўли билан зарур узатиш нисбати ҳосил қилиш мумкин.

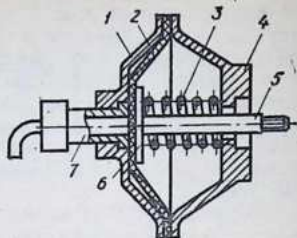
Ҳар хил тип ва конструкциядаги ижро этувчи гидравликвий двигателлар автоматик бошқариш системаларида кенг қўламда ишлатилади. Поршенли ротационмас двигателлар энг кўп ишлатилади. Бу двигателлар поршень ва штокли гидроцилиндрлардан иборат. Суюқлик гидроцилиндрга кириб, поршенни суради, поршень эса шток орқали бошқариш механизмининг тегишли элементида зарур ҳаракат узатади. Илгарилама ҳаракат кўпгина ҳолларда гидроцилиндрга берилиши мумкин. Бунда поршень қўзғалмайди, гидроцилиндр эса ўз ҳаракати туфайли бошқариш механизми муайян органларининг зарур томонга сурилишини таъминлайди.

Автоматик бошқариш системаларида тегишли механизми айланма ҳаракатга келтириш учун ротацион гидродвигателлар (баъзан) ишлатилади. Ротацион двигателларнинг типлари ва конструкцияси металл кесиш станокларининг бош юритмаларидаги каби бўлади.

Пневмодвигателларнинг икки типи — поршенли ва диафрагмали типлари бўлади. Поршенли пневмодвигателларнинг ишлаш принципи ва конструкцияси поршенли гидродвигателларнинг ишлаш принципи ва конструкциясига ўхшаш.

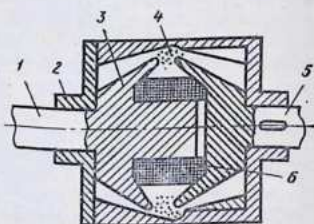
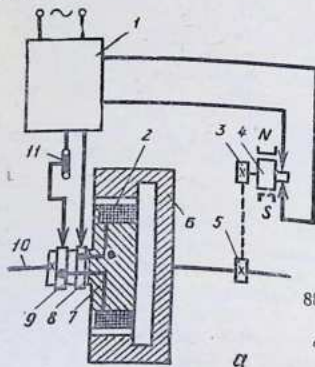
Диафрагмали пневматикавий двигатель (87- расм) қуйида-

гича ишлайди. Корпус 4 билан қопқоқ 1 орасида резинадан ясалган диафрагма 2 бор, бу диафрагма шток 5 га маҳкамланган пўлат диск 6 га тегиб туради. Пружина 3 таъсирида шток (расмда кўрсатилгандек) чапки энг чекка вазиятга сурилади. Агар втулка 7 даги тешик орқали диафрагмалли камеранинг чап бўшлиғига сиқилган ҳаво киритилса, бу ҳаво таъсирида диафрагма деформацияланиб, диск 6 ни сиқади ва шток 5 ни ўнг томонга силжитади. Диафрагмалли двигателларда иш юриши узунлиги нисбатан кичик (75 мм гача) бўлади.



87- расм. Диафрагмалли пневматик двигателнинг схемаси.

Ижро этувчи қурилмалар сифатидаги муфталар металл кесиш станокларининг бошқариш системаларида кенг қўламда ишлатилади. Мисол тариқасида сирпаниш электромагнитавий муфта билан кукунли электромагнитавий муфтани кўриб чиқамиз.



88- расм. Электромагнитавий муфталарнинг схемаси:

а—сирпанувчи; б—катта айланниш тезликлари учун кукунли муфта.

88- расм, а да сирпанувчи электромагнитавий муфта тасвирланган. Вал 10 га муфтанинг етакчи қисми 7 қимирламай-етакланувчи қисми 6 нинг кесигига кириб туради, унинг четида атрофида магнитавий майдон пайдо бўлади. Вал 10 айланганлиги учун у билан бирга ғалтакнинг магнитавий майдони ҳам 6 ни ўзи билан эргаштиради, бу ҳол асинхрон электрик двигателнинг айланувчи майдони роторини эргаштириб

борганига ўхшайди. Муфтанинг етакланувчи қисми етакчи қисмидан бир қадар кейинда қолиб айланади, яъни сирпаниш деб аталадиган ҳодиса рўй беради. Муфтанинг етакчи ва етакланувчи қисмлари айланиш тезликлари орасидаги фарқнинг қийматини (реостат 11 ҳамда ҳалқалар 8 ва 9 ёрдамида) ғалтакни таъминловчи ток миқдорини ўзгартириш йўли билан анча катта чегараларда ўзгартириш мумкин. Муфта нисбатан кичик ток билан ишлайди, бу токларни электроний қурилма 1 беради. Етакланувчи валнинг берилган айланиш тезлигини яхши стабиллаш учун етакланувчи валдан узатма 5 ва 3 орқали ҳаракатга келтириладиган тахогенератор ишлатилади.

Кукунли энг оддий муфта ораларига ферромагнитавий кукун жойлаштирилган икки дискдан иборат. Дисклар орасида магнитавий майдон ҳосил қилинганда кукун зарралари дискларга тортилиб, уларни бир-бирига боғлайди. Кукун мой, графит, тальк, тавот ва бошқа моддалар билан аралашган ҳолда бўлиши мумкин. Бу ҳол муфта тишлашмаган вақтда иссиқлик узатилишини яхшилайдди.

88- расм, б да катта айланиш тезликлари учун мўлжалланган электромагнитавий муфтанинг схемаси кўрсатилган. Унда вал 1 билан бир бутун қилиб ясалган ёки шу валга қимирламайдиган қилиб ўрнатилган ўзак 3 ва муфтанинг вал 5 га маҳкамланган корпуси 2 бор. Ўзакнинг тишлаштирувчи юзалари билан корпус орасидаги зазор темир кукун билан мой аралашмаси 4 ёки графит билан тўлдирилган. Ишга туширилганда ғалтак 6 атрофида магнитавий оқим пайдо бўлади, бу магнитавий оқим юқорида айтиб ўтилган аралашма орқали ўтиб, уни анчагина зич қатламга айлантиради, бу қатлам муфта ўзагини корпус билан маҳкам тишлаштиради. Бундай муфталарнинг сиртки корпуси, кўпинча, магнитавиймас материалдан тайёрланади ва (ҳаво кирмаслиги учун) герметик қилинади.

Кукунли муфталар нисбатан кичик ўлчамли бўлиб, анча катта буровчи момент узатишга имкон беради.

VI 606

ТОКАРЛИК-ВИНТ ҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИ

Токарлик-винтқирқиш станоклари хилма-хил ишларни бажариш учун мўлжалланган. Бу станокларда сиртки цилиндрик, конусавий ва шаклдор юзалар йўниш; цилиндрик ва конусавий тешикларни йўниб кенгайтириш; торец юзаларни йўниш; сиртки ва ички резъбалар қирқиш; тешиклар пармалаш, зенкерлаш ва развёрткалаш; заготовкаларни қирқиб тушириш, қисман кесиш ва бошқа ишлар бажариш мумкин.

Токарлик-винтқирқиш станокларининг асосий параметрлари ишлов бериладиган заготовканинг станинадан юқоридаги энг катта диаметри ва станок марказлари орасидаги энг катта масофадир, марказлар орасидаги энг катта масофа ишлов берила-

диган деталнинг максимал узунлигини белгилайди. Токарлик-винт қирқиш станокларининг бу асосий параметрларидан ташқари, уларнинг ГОСТ ларда белгиланган муҳим ўлчамлари ишлов бериладиган заготовканинг суппортдан бўлган энг катта диаметри, шпинделининг максимал айланиш частотаси, шпиндель тешигидан ўта оладиган чивикнинг энг катта диаметри, шпиндель марказининг ўлчами, кескичнинг максимал баландлигидир. Саноатимиз 160—1250 мм ли заготовкага ишлов бера оладиган ва марказлари оралиғи 12500 мм бўлган токарлик-винтқирқиш станоклари ишлаб чиқаради.

Сериялаб токарлик станоклар ишлаб чиқариш дастлаб 1929 йилда Москвадаги „Красный пролетарий“ заводида бошланди. Ўша вақт учун прогрессив бўлган токарлик-винтқирқиш станогни тезликлар қутиси шестернялардан тузилган, 1932 йилда ишлаб чиқарилган ДИП-200 токарлик винт қирқиш станогни эди. Бу модель шундан кейин бир неча марта модернизациялаштирилди (такомиллаштирилди), натижада 1Д62М, 1А62 ва бошқа станоклар яратилди. 1954 йилдан бошлаб шу заводда нормал ва юқори аниқликдаги 1К62 станогни сериялаб ишлаб чиқирила бошлади. Бу станок асосида ҳар хил турдаги ихтисослаштирилган станоклар яратилди.

Ватанимиз ва чет эл станоксозлигида токарлик станоклари копировкалаш қурилмалари билан жиҳозланади. Бу ҳол шаклдор махсус кескичлар ва комбинациялаштирилган йўниб кенгайтиш асбоблари ишлатмай туриб, шаклдор мураккаб контурлар ишлашга имкон беради ва станокларни ростилаш ишларини анча осонлаштиради. Икки-уч копировкалаш суппортлари бор токарлик копировкалаш станоклари мавжудки, уларда сиртқи, ички ва торцавий юзаларга ишлов бериш мумкин.

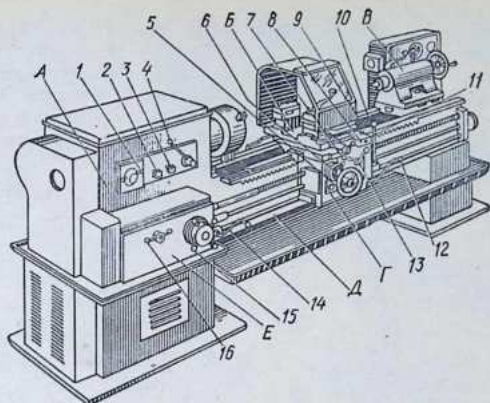
Токарлик-винтқирқиш станоклари аниқлигини ошириш, бошқарилишини такомиллаштириш, суришлар тезликлари диапазони ошириш, технологик асбоб-ускуналарини янада яхшилаш йўлида ривожлантирилмоқда.

Токарлик-винтқирқиш станокларида заготовканинг айланиши бош ҳаракат, кескичли суппортнинг ҳаракати эса суриш ҳаракатидир. Бошқа барча ҳаракатлар ёрдамчи ҳаракатлар жумласига киради.

1-§. ТОКАРЛИК-ВИНТ ҚИРҚИШ СТАНОГИНИНГ АСОСИЙ УЗЕЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ВАЗИФАСИ

Токарлик-винтқирқиш станогни амалда бир типли компоновкага эга, бундай компоновкага 1К62 станогни мисол бўла олади (89-расм). Унинг асосий узеллари жумласига станина, олдинги (шпинделли) бабка, кескич туткич ва фартукли суппорт, кетинги бабка киради; олдинги бабкага тезликлар қутиси, суришлар қутиси жойлаштирилиши мумкин.

Станина станокнинг барча асосий узелларини ўрнатиш учун хизмат қилади ва станокнинг асоси ҳисобланади. Станинанинг



89-расм. IK62 токарлик-винт қирқиш станогининг умумий кўриниши:

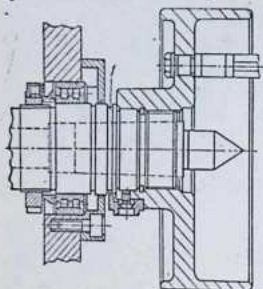
А—олдинги бабка (шпиндель бабкеси); Б—суппорт; В—кетинги бабка; Г—фартук; Д—станина; Е—суришлар қутиси; 1, 4—тезликлар қутисини бошқариш дастаси; 2—қадамни ошириш эвеносини қайта улаш грибоги; 3—ўнақай ва чапақай резьбалар қирқиш учун реверсин бошқариш грибоги; 5—суппортни дастаки равишда бўйлама силжитиш чамбараги; 6—фартукнинг рейкали тишили ғилдирагини улаш ва ажратиш учун тугмачали ползун; 7—суппортни қўндаланг йўналишда дастаки равишда силжитиш дастаси; 8—кнопка станина; 9—суппортнинг юқориги қисминини дастаки силжитиш дастаси; 10—суппортни тез силжитишнинг улаш кнопкаси; 11—суппортни бўйлама ва қўндаланг йўналишларда суришни улаш, ажратиш ва реверслаш дастаси; 12, 14—шпиндельнинг айланишини улаш, ажратиш ва реверслаш дасталари; 13—фартук асосий ғайкасини қўшиш дастаси; 15, 16—суришлар қутисини бошқариш дасталари.

энг муҳим қисми йўналтирувчиларидир. Йўналтирувчилар ҳар хил шаклда: ясси, призматик ва комбинациялаштирилган шаклда бўлиши мумкин. Суппорт кареткаси ва кетинги бабка ана шу йўналтирувчилар бўйлаб сурилади.

Олдинги бабка станинанинг чапқи қисмига маҳкамланади. Олдинги бабкада станокнинг тезликлар қутиси бўлади, тезликлар қутисининг асосий қисми шпиндель бўлиб, у думалаш ёки сирпаниш подшипникларида айланади. Шпиндель, одатда, бошидан охиригача тешик бўлади, ишлов бериладиган чивик материал ана шу тешикдан ўтказилади. Шпиндельнинг олдинги учи патрон ёки планшайба ўрнатиш учун ўтқазиш юзлари, ичиде эса марказнинг қуйруғи киритилиши мумкин бўлган конусавий тешик бўлади.

90-расмда IK62 станогини шпиндельнинг олд томони кўрсатилган. Ариқча 1 станок тўхтаганда патроннинг ўз-ўзидан бурилиб бўшаб кетишига йўл қўймайдигин сақлагичлар учун мўлжалланган. Олдинги бабка корпусига тезликлар қутиси механизми ҳам жойлаштирилган. IK62 станогини тезликлар қутисининг ёйилмаси (кесилган ҳолдагиси) 91-расмда тасвирлан-

ган. Баъзи станокларда тезликлар қутиси станинанинг олдинги тумбасига жойлаштирилган. Бундай ҳолда тезликлар қутиси шпиндель билан тасмали узатма воситасида боғланган. Бундай станоклар ажратилган юритмали станоклар деб аталади.



90-расм. ИК62 токарлик-винт қирқиш станог шпинделининг олдинги учу.

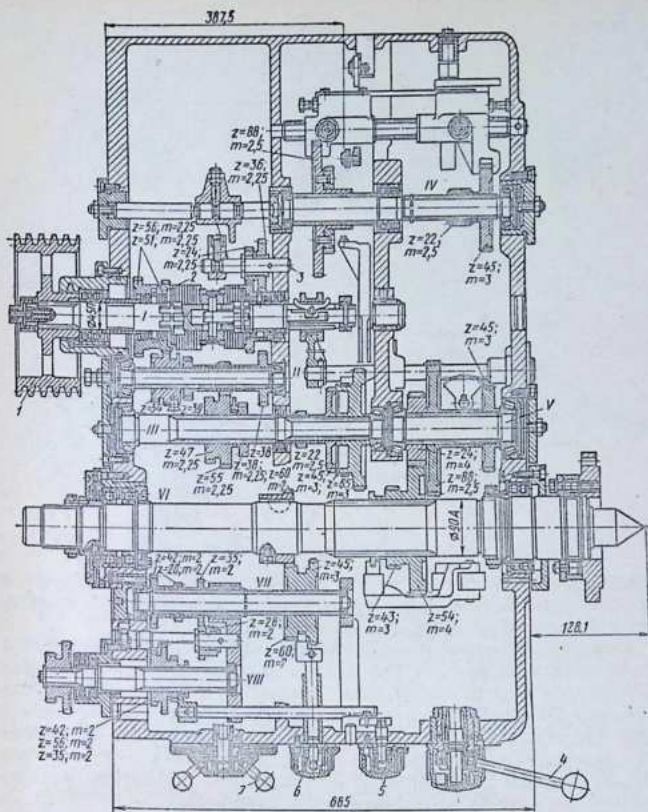
Кетинги бабка (92- расм) марказларга ўрнатилиб йўналиётган заготовкани тутиб туриш, шунингдек, тешиklar пармалаш ва уларга ишлов бериш учун мўлжалланган асбобларни (парма, зенкер, развёрткаларни) ҳамда резъба қирқиш учун мўлжалланган асбобларни (метчик, плашкаларни) маҳкамлаш учун хизмат қилади. Кетинги бабка станина 9 йўналтирувчилари бўйлаб сурила олади.

Йўналтирувчи плита 12 га нисбатан бабканинг корпуси 13 кўндаланг йўналишда винт 11 воситасида сурила олади. Бабка станокка уни башмак 10 воситасида (эксцентрик орқали) сиқувчи даста ёрдамида маҳкамланиши мумкин. Бабка станокка қўшимча равишда янада пухтароқ қилиб винт билан маҳкамланади. Пиноль 3 марказ 1 билан бирга ўқий йўналишда чамбарак 6 ҳамда винтавий жуфт 4—6 воситасида сурилади. Пинолни буралиб кетишдан шпонка тутиб туради. Пиноль даста 2 ёрдамида маҳкамланади, дастанинг винт сухарлар 7 ва 8 ни цилиндрик кесикка келтиради. Кетинги бабка корпусида, масалан, пармалашда кетинги бабкага ўрнатилган пармага механикавий суриш ҳаракати узатиш учун суппорт билан улаш қулфи бўлиши мумкин.

Суришлар қутиси (93- расм) шпинделдан ёки алоҳида юритмадан суриш вали 2 ёки суриш винти 1 га айланма ҳаракат узатиш, шунингдек, тегишлича суришга эришиш ёки резъба қирқишда муайян қадам ҳосил қилиш мақсадида айланиш частотасини ўзгартириш учун хизмат қилади. Бунга суришлар қутисининг узатиш нисбатини ўзгартириш йўли билан эришилади. Суришлар қутиси алмаштириладиган шестернялари бор гитара воситасида станок шпиндели билан боғланган.

Фартук (94- расм) суриш вали ва суриш винтининг айланма ҳаракатини суппортнинг тўғри чизигий илгарилама ҳаракатига айлантириш учун мўлжалланган.

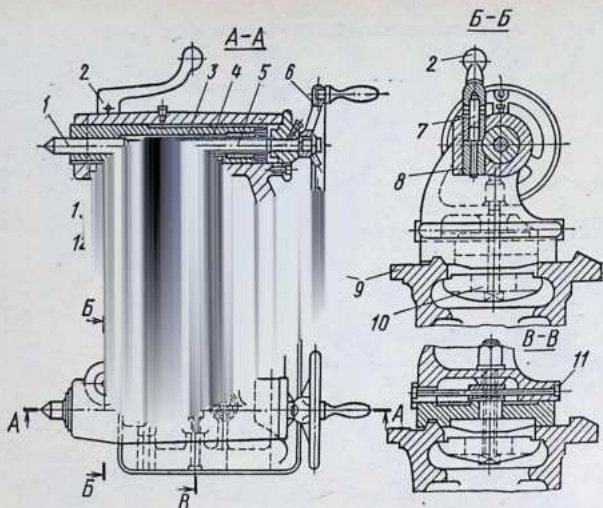
Суппорт кесувчи асбобни маҳкамлаш ва унга суриш ҳаракати бериш учун хизмат қилади. Суппорт (95- расм) станина йўналтирувчилари бўйлаб сурилувчи каретка (пастки салазкалар) 1 дан, каретка 1 нинг йўналтирувчилари бўйлаб кўндаланг йўналишда, заготовка ўқи томон суриладиган кўндаланг



91-расм. К62 станогн тезликлар қутисининг ёйилмаси:

1—шкив; 2—реверсдан фриктион муфтаси; 3—шк; 4—вал IV даги блокларни қайта улаш дастаси; 5—реверс механизми ва суриниш камайитириш механизми чамбараги; 6—вал VII даги қўшалок блокни қайта улаш чамбараги; 7—валлар II ва III даги тишли гилдираклар блокларини бошқариш чамбараги.

салазкалар 2 дан, берилувчи қисм 4 дан иборат; бурилувчи қисмда йўналтирувчилар бўлиб, кескич қареткаси (юқориги қаретка) 3 ҳаракатланади. Қареткага ва қўндаланг салазкаларга ҳаракат автоматик равишда ҳам, дастаки усулда ҳам узатилиши мумкин. Суппорт 4 нинг бурилувчи қисмини станок марказлари чизигига нисбатан бурчак ҳосил қиладиган тарзда ўрнатиш мумкин. Кескич қареткаси 3 бурувчи қисм йўналтирувчилари



92-расм. ИК62 станогининг кетинги бабкаси.

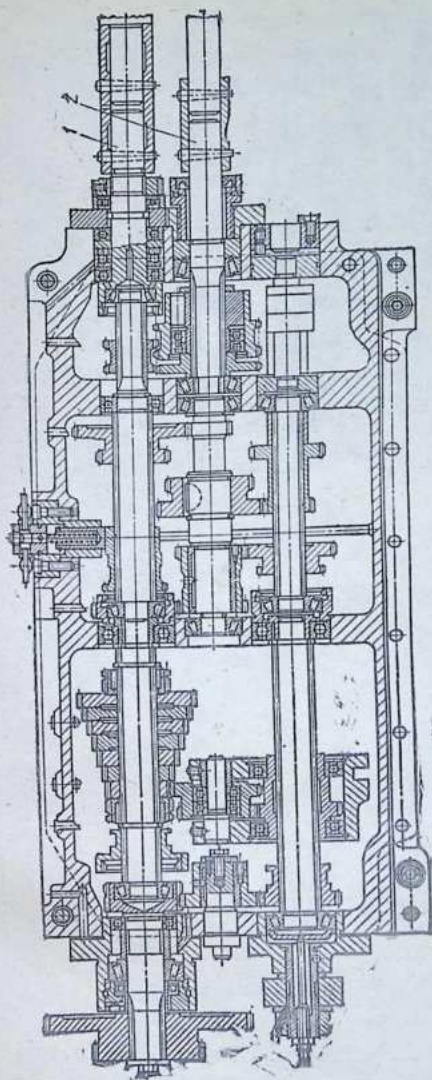
бўйлаб фақат дастаки равишда сурилиши мумкин. Суппортда кетинги кескич туткич бор, у кўндаланг салазкаларга ўрнатилади. Ундан ариқчалар очиш учун фойдаланилади.

Каретка ва суппортнинг кўндаланг салазкалари битта даста билан сурилади (96- расм). Бирор ҳаракатни улашда дастанинг сурилиш йўналиши суппортнинг тўрт йўналишда сурилиш йўналиши билан тўғри келади. Суппортни тез суриш учун алоҳида электрик двигателдан фойдаланилади, бу двигатель станинанинг ўнг қисмида жойлашган бўлиб, суриш валига тезлатилган ҳаракат узатади. Бу электрик двигатель дастага жойлашган кнопка *К* билан ишга туширилади.

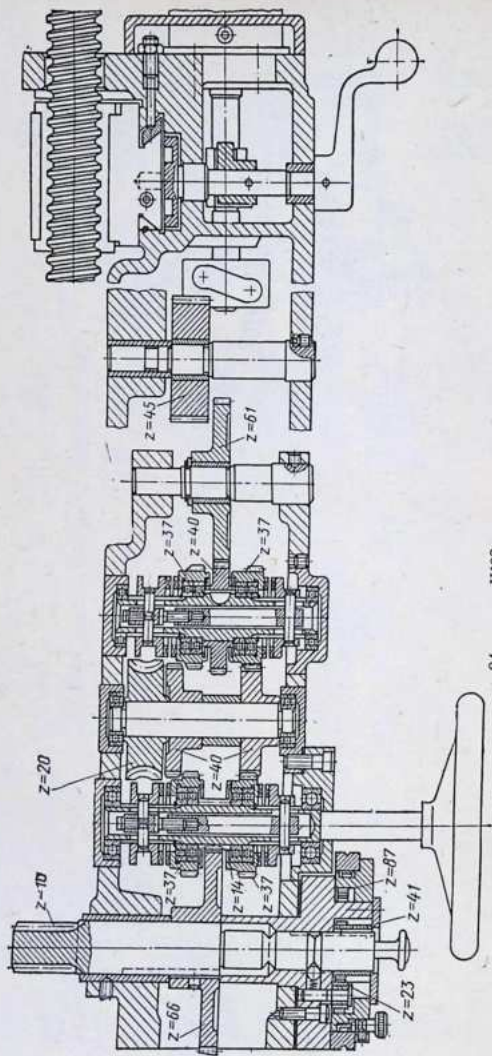
Суриш ҳаракати суриш винтидан асосий гайкани жипслаштириш йўли билан амалга оширилади (97- расм). Асосий гайка иккита ярим гайка *1* ва *2* дан иборат, бу ярим гайкалар фартукда қилинган йўналтирувчилар бўйлаб сурила олади. Даста *4* суриш винтидаги ярим гайкаларни жипслаштириш ёки ажратиш учун хизмат қилади. Улар шаклдор пазлари бўлган диск *5* воситасида сурилади, шаклдор пазларга эса ярим гайкаларга пресслаб ўтқазилган штифтлар *3* кириб туради.

2- §. ИК62 ТОКАРЛИК-ВИНТҚИРҚИШ СТАНОГИ

Станок хилма-хил токарлик ишларини бажариш учун мўлжалланган; бу станокда ўнақай ва чапақай метрик, дюймовий,



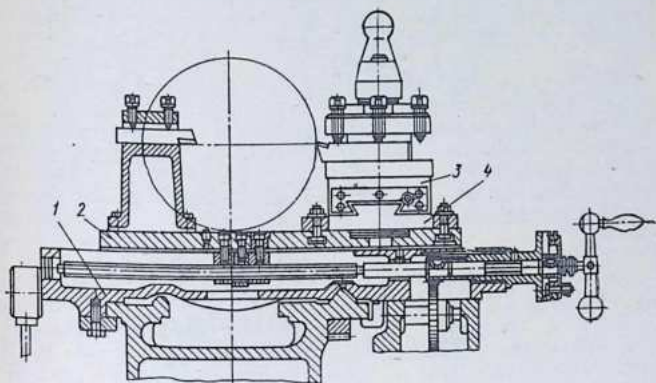
93- расм. К62 станогининг суришлар қутиси.



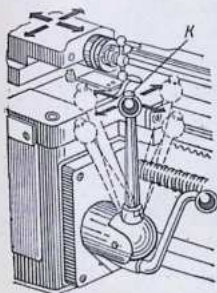
94- расм. IK62 станогинг фаруги.

модулли ва питчли нормал ва йирик қадамли бир қиримли ҳамда кўп қиримли резъбалар қирқиш; торцавий резъбалар қирқиш ва бошқа ишларни бажариш мумкин.

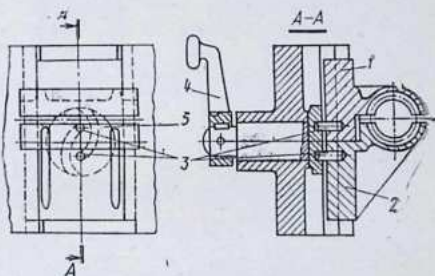
Станокнинг харақтеристикаси. Ишлов бериладиган заготовканинг станинадан юқориги энг катта диаметри 400 мм;



95- расм. ИК62 станогининг суппорти.



96- расм. ИК62 станогининг суришларни улаш дастаси.



97- расм. Асосий гайка.

ишлов бериладиган заготовканинг суппортдан юқоридаги энг катта диаметри 220 мм; шпиндель тешиги орасидан ўтказилиб ишлов бериладиган чивикнинг энг катта диаметри 38 мм. Шпинделининг тезликлари сони 23; шпинделининг айланиш

частоталари чегаралари $12,5-2000$ айл/мин; бўйлама суриш қийматлари чегараси $0,07-4,16$ мм/айл, кўндаланг сўриш қийматлари чегараси $0,035-2,08$ айл/мин. Қирқиладиган резъбалар қадами: метрик резъба учун $1-192$ мм; дюймовий резъба учун $1''$ га $24-2$ ўрам; модулли резъба учун $0,5-48$ π мм питчли резъба учун $96-1$ питч. Электрик двигателининг қуввати 10 кВт, электрик двигатели валининг айланиш частотаси 1450 айл/мин. Габарит ўлчамлари $(2522-3212) \times 1166 \times 1324$ мм.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — шпинделнинг заготовка билан бирга айланиш ҳаракати, суриш ҳаракати — каретканинг бўйлама йўналишда ва салазкаларнинг кўндаланг йўналишда сурилиши; ёрдамчи ҳаракатлар каретканинг бўйлама йўналишда, салазкаларнинг эса кўндаланг йўналишда алоҳида юритмадан тез сурилиши; суппортнинг юқориги қисми фақат дастаки равишда заготовканинг айланиш ўқиғисига нисбатан $\pm 90^\circ$ силжиши.

Станокнинг бош ҳаракати механизми тўртта даста билан бошқарилади. Умумий валда блокировкаланган дасталар 12 ва 14 (89- расмга қаранг) ёрдамида вал I даги муфта M_1 (98- расм) учта вазиятга келтирилади:

а) дасталар юқориги вазиятга келтирилганда муфта M_1 чапга сурилади, натижада шпиндель ўнг томонга айланадиган бўлади;

б) дасталар пастки вазиятга ўтказилса, муфта M_1 ўнгга томон сурилади ва шпиндель чап томонга айланади;

в) агар дасталар ўрта вазиятда турган бўлса, муфта M_1 ҳам ўрта вазиятда бўлади ва шпиндель айланмайди (тинч туради).

Шпинделнинг зарур бўлган айланиш частотаси дасталар 4 ва I ёрдами билан ҳосил қилинади. Даста 4 вал IV да жойлашган переборнинг блоклари B_3 ва B_4 ҳамда шпинделдаги тишли гилдираклар блоки B_5 ни алмашлаб қўшиш учун хизмат қиладди. Даста 4 ни тўртта вазиятга келтириш мумкин (99- расм, а);

а) даста жадвалнинг чапдаги биринчи устуни рўпарасига келтирилганда ($n = 630 \div 2000$ айл/мин) узатма вал III дан шпинделга тишли гилдираклар $\frac{65}{43}$ орқали уланади;

б) даста жадвалнинг иккинчи устуни рўпарасига келтирилганда ($n = 12,5 \div 40$ айл/мин) переборнинг узатиш нисбати вал III дан вал V га узатмалар $\frac{22}{88} \cdot \frac{22}{88} = \frac{1}{16}$ орқали уланади;

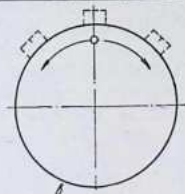
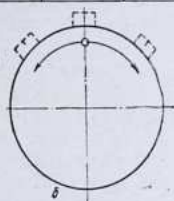
в) даста жадвалнинг учинчи устуни рўпарасига келтирилганда ($n = 50 \div 160$ айл/мин) переборнинг узатиш нисбати узатмалар $\frac{45}{45} \cdot \frac{22}{88} = \frac{1}{4}$ орқали уланади;

г) даста жадвалнинг ўнг томондаги энг четки устуни рўпарасига келтирилганда ($n = 200 \div 630$ айл/мин) переборнинг узатиш нисбати узатмалар $\frac{45}{45} \cdot \frac{45}{45} = 1$ орқали уланади.

Шпиндель айл. сани			
630	12,5	30	200
600	16	60	250
1000	20	80	315
1250	25	100	400
1600	32,5	125	500
2000	40	160	600

А	Б
Оширилган қадам	Қўп лирич-ли резъбаларга бўлиш вазияти
	Нормал қадам

В	Г	Д
Чап нормал қадам	—	Ўнг нормал қадам
Ўнг оширилган қадам	—	Чап оширилган қадам



99- расм. Бошқариш дасталари вазиятларининг схемаси.

Даста 4 нинг охириги учта вазиятида ҳаракат вал V дан шпиндельга узатма $\frac{27}{54}$ орқали берилади.

Даста I ёрдамида вал II даги блок B₁ ҳамда вал III даги блок B₂ қайта уланади. Даста I атрофида олтига дарча бор, даста 4 айлантирилганда бу дарчалардан бирида шпиндель айланиш частотасининг даста 4 кўрсаткичи тепасидаги вертикал устунга ёзилган олтига қийматидан бири кўринади. Шундай қилиб, дасталар 4 ва I дан фойдаланиб, шпиндель айланиш частотасининг жадвалда кўрсатилган қийматларидан исталганини улаш мумкин. Шпиндельнинг айланиш частотаси шпиндель айланмай турганда қайта уланади.

Суришлар механизми олтига даста 2, 3, 16, 15, 13 ва 10 билан бошқарилади. Даста 2 резъбанинг стандарт ёки йирик қадамига (99- расм, б га қаранг) вал VII даги тишли ғилдираклар блоки B₆ ни қуйидаги уч вазиятга суриш йўли билан ростлаш учун хизмат қилади:

а) дастанинг Б вазиятида ҳаракат шпинделдан вал VII га $\frac{60}{60} = 1$ узатма орқали берилади;

б) дастанинг А вазиятида вал VII даги тишли ғилдирак $z = 45$ вал III даги тишли ғилдирак $z = 45$ билан илашган бўлади ва ҳаракат шпинделдан вал VII га ё узатма $\frac{54}{27} \cdot \frac{88}{22} \cdot \frac{45}{45} = 32$ орқали ўтади (даста 4 айланиш частотаси $n = 12$, 5 — 40 айл/мин га ростланганда қирқилаётган резъба қадами 32 барабар ортади) ёки узатма $\frac{54}{27} \cdot \frac{88}{22} \cdot \frac{45}{45} = 8$ орқали боради (бунда даста 4 айланиш частотаси $n = 50 \div 160$ айл/мин га уланганда резъбанинг қадами 8 барабар ортади);

в) даста 2 ўрта вазиятга қўйилганда шпиндель вал VII дан ажралади, бунда шпинделни қўлда айлантириш мумкин бўлади; кўп қиримли резъбалар қирқишда ана шундай қилинади.

Даста 3 уч хил вазият В, Г, Д га келтирилиши мумкин (99- расм, в). В ва Д вазиятлардан чапақай ёки ўнақай резъба ҳосил қилишда фойдаланилади, бунда ҳаракат вал VII дан вал VIII га ё тишли ғилдираклар $\frac{42}{28}$ орқали ёки узатма $\frac{35}{28} \cdot \frac{28}{35}$ орқали берилади; бунда суппортнинг ҳаракат йўналиши ўзгаради.

0,07 — 1,04 мм/айл гача суриш қийматлари ҳосил қилиш учун даста 3 вазият Г га келтирилади, бунда ҳаракат вал VII дан вал VIII га тишли ғилдираклар жуфти $\frac{28}{56}$ орқали узатилади.

Даста 16 ёрдамида суришлар механизми ишнинг қуйидаги бешта вариантдан бирига ростланади:

1. Метрик ёки модулли резъба қирқишда муфталар M_2 , M_4 ва M_5 уланади.

2. Дюймовий ёки питчли резъба қирқишда муфта M_5 уланади, муфталар M_2 ва M_4 эса ажратилади.

3. Суришда муфталар M_2 ва M_4 уланади, муфта M_5 эса ажратилади ва унинг ўрнига вал XIV дан вал XV га тишли ғилдираклар $\frac{28}{56}$ орқали ҳаракат берадиган узатма ишга тушади.

4. Архимед спирали қирқишда муфталар M_2 , M_4 ва M_5 ажратилади ва ҳаракат суппортга суриш вали ва кўндаланг суриш механизми орқали берилади.

5. Аниқлиги оширилган резъбалар қирқишда муфталар M_2 , M_3 ва M_5 уланади, бунда ҳаракат суриш винтига гитаранинг алмаштириладиган шестернялари орқали узатилади. Резъба қадамига алмаштириладиган шестерняларни тегишлича танлаш йўли билан ростланади.

Даста 15 суриш қийматини ва резъба қадамини ростлаш учун хизмат қилади. Бу даста барабан ичидаги цилиндрни буради, барабанга эса резъбаларнинг шу станокда ҳосил қилиниши мумкин бўлган барча қадамлари ва суриш қийматлари кўрсатилган жадвал жойлаштирилган. Суришни қайта улаш учун цилиндр даста 15 воситасида „ўзга томон“ тортилиб, етти хил вазиятнинг бирига келтирилади. Сўнгра цилиндр яна барабанининг ички қисмига силжитилади. Бунинг натижасида ташлама шестерня $z=36$ нортон конусининг қуйидаги еттита шестернясининг бири билан илашади: $z=26, 28, 32, 36, 40, 44, 48$. Бундан ташқари, ички цилиндр ичкарига силжитилган ҳолатда даста 15 нинг сиртқи барабанини тўртта вазиятга буриш мумкин. Барабан навбатма-навбат бурилганда вал XII дан вал XIV га ҳаракат беришнинг қуйидаги тўрт хил узатиш нисбати уланади:

$$i_1 = \frac{18}{45} \cdot \frac{15}{48} = \frac{1}{8}; \quad i_2 = \frac{28}{35} \cdot \frac{15}{48} = \frac{1}{4}; \quad i_3 = \frac{18}{45} \cdot \frac{35}{28} = \frac{1}{2};$$

$$i_4 = \frac{28}{35} \cdot \frac{35}{28} = 1.$$

Шундай қилиб, даста 15 ёрдамида суришнинг 28 хил қийматини ҳосил қилиш мумкин.

Даста 13 суриш винти гайкасини жипслаштириш учун мўлжалланган. Даста юқориги вазиятда турганда суриш винти гайкаси ажралган, даста пастки вазиятда турганда эса жипслашган бўлади. Суриш винти гайкасини жипслаштириш олдидан рейка шестернясини тугма 6 ёрдамида ажратиб қўйиш ва даста 11 ни ўрта вазиятга келтириш зарур.

Станокнинг кинематикаси. Бош ҳаракат юритмаси. Айланма ҳаракат шпинделга электрик двигателдан ($N = 10$ квт; $n = 1450$ айл./мин) тасмали узатма $\frac{142}{254}$ ва тезликлар қути-си орқали узатилади. Муфта M_1 шпинделнинг айланиш йўналишини ўзгартириш учун хизмат қилади.

Ҳаракат электрик двигателдан шпинделга қуйидаги иккита кинематикавий занжир бўйича узатилиши мумкин:

а) қисқа занжир бўйича (переборсиз), бунда шпиндель айланиш частоталарининг 6 та олий погонаси ҳосил бўлади:

$$n_{\text{шп}} = 1450 \cdot \frac{142}{254} \cdot 0,985 \cdot \begin{array}{|c|} \hline 51 \\ \hline 39 \\ \hline 56 \\ \hline 34 \\ \hline \end{array} \cdot \begin{array}{|c|} \hline 21 \\ \hline 55 \\ \hline 29 \\ \hline 47 \\ \hline 38 \\ \hline 38 \\ \hline \end{array} \cdot \frac{65}{43};$$

б) узун занжир бўйича (переборли), бунда шпинделнинг 18 хил айланиш частотаси ҳосил бўлади:

$$n_{\text{шп}} = 1450 \cdot \frac{142}{254} \cdot 0,985 \cdot \begin{array}{|c|} \hline 51 \\ \hline 39 \\ \hline 56 \\ \hline 34 \\ \hline \end{array} \cdot \begin{array}{|c|} \hline 21 \\ \hline 55 \\ \hline 29 \\ \hline 47 \\ \hline 38 \\ \hline 38 \\ \hline \end{array} \cdot \begin{array}{|c|c|} \hline 22 & 22 \\ \hline 88 & 88 \\ \hline 45 & 22 \\ \hline 45 & 88 \\ \hline 45 & 45 \\ \hline 45 & 45 \\ \hline \end{array} \cdot \frac{27}{54}$$

Шундай қилиб, станок шпиндели ҳаммаси бўлиб 24 хил айланиш частотаси олади. Амалда эса шпиндель фақат 23 хил айланиш частотаси олади, чунки $n = 630$ айл./мин қиймат икки марта такрорланади.

100- расмда 1К62 станогини шпинделининг айланиш частоталари графиги кўрсатилган. Станокларнинг ростланадиган звенолари кинематикавий баланс тенгламаси асосида созланади, кинематикавий баланс эса кўриб ўтилаётган кинематикавий занжирнинг бошланғич ва охириги звенолари ҳаракати орасидаги математикавий боғланишни ифодалайди. Масалан, станок

бош ҳаракати юритмасининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$n_{\text{шп}} = n_{\text{эл}} i_{\text{доимий}} i_{\text{т.к}} \\ \eta \text{ айл/мин,}$$

бу ерда $n_{\text{шп}}$ ва $n_{\text{эл}}$ тегинш-
лича шпиндель ва элект-
рик двигателнинг айла-
ниш частоталари, айл/мин;

$i_{\text{доимий}}$ — аини кинематикавий занжирдаги барча доимий узатмаларнинг узатиш нисбати;

$i_{\text{т.к}}$ — тезликлар қутисининг узатиш нисбати;

η — тасмали узатма тасмаларининг сирпаниш коэффициенти.

Станок кесиш режимлари асосида илгаридан танлаб олинган айланиш частотасига ростланган бўлиши керак. Шпинделнинг максимал айланиш частотаси (переборсиз ишлашда) қуйидагича бўлади:

$$n_{\text{max}} = 1450 \cdot 0,985 \cdot \frac{142}{254} \cdot \frac{56}{34} \cdot \frac{38}{38} \cdot \frac{65}{43} = 2000 \text{ айл/мин.}$$

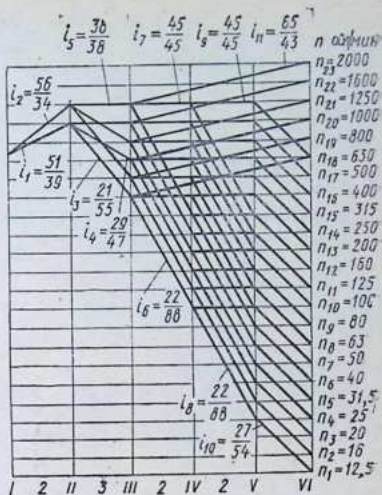
минимал айланиш частотаси (перебор билан ишлашда) қуйидагича ифодаланади:

$$n_{\text{min}} = 1450 \cdot 0,985 \cdot \frac{142}{254} \cdot \frac{51}{39} \cdot \frac{21}{55} \cdot \frac{22}{88} \cdot \frac{22}{88} \cdot \frac{27}{54} = 12,5 \text{ айл/мин.}$$

Суришлар юритмаси қадамни ошириш звеносидан; реверс маханизми, алмаштириладиган шестернялар гитараси, суришлар қутиси ва фартукнинг узатмалар механизмидан иборат.

Суриш ҳаракати ё тўғридан-тўғри шпинделдан тишли гилдираклар жуфти $\frac{60}{60}$ орқали схемада кўрсатилгани каби берилади (нормал уланиш) ёки қадамни ошириш звеноси орқали узатилади. Қадамни ошириш звеноси тезликлар қутисиди жойлашган бўлиб, учта узатиш нисбатига эга:

$$i_1 = \frac{54}{27} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{45}{45} = 2; \quad i_2 = \frac{54}{27} \cdot \frac{88}{22} \cdot \frac{45}{45} = 8;$$



100- расм. ИК62 станогин айланишлар сонлари графиги.

$$i_3 = \frac{54}{27} \cdot \frac{88}{22} \cdot \frac{88}{22} \cdot \frac{45}{45} = 32.$$

Суриш винтининг айланиш йўналишини ўзгартириш учун ўнгга айлантирувчи иккита ва чапга айлантирувчи битта узатмаси бўлган реверслаш механизми хизмат қилади. Суриш винти ўнг томонга тишли ғилдираклар жуфти $\frac{42}{42}$ ёки узатма $\frac{28}{56}$ орқали, чапга эса узатма $\frac{35}{28} \cdot \frac{28}{35}$ орқали айлантирилади. Шундан кейин айланма ҳаракат гитаранинг алмаштириладиган шестерняларига узатилади, гитарада эса алмаштириладиган шестерняларнинг иккита комбинацияси бор: узатма $\frac{64}{95} \cdot \frac{95}{97}$ метрик ва дюймовий резъбалар қирқишда ва суриш вали бўйича суришда узатма $\frac{64}{95} \cdot \frac{95}{97}$ эса модулли ва питчли резъбалар қирқишда ишлатилади.

Суришлар қутиси иккита асосий кинематикавий занжирга эга. Бу занжирлардан бири дюймовий ва питчли резъбалар қирқиш учун хизмат қилади (вариантлар сони 28 га тенг);

$$\frac{35}{25} \cdot \frac{28}{25} \cdot \frac{36}{\text{Нортон конуси}} \cdot \frac{35}{28} \cdot \frac{28}{35} \cdot \left[\begin{array}{c} 18 \\ 45 \\ 28 \\ 35 \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} 15 \\ 48 \\ 35 \\ 28 \end{array} \right]$$

Иккинчи узатма метрик ва модулли резъбалар қирқиш учун мўлжалланган (вариантлар сони 28 га тенг):

$$\frac{\text{Нортон конуси}}{36} \cdot \frac{25}{28} \cdot \left[\begin{array}{c} 18 \\ 45 \\ 28 \\ 35 \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} 15 \\ 48 \\ 35 \\ 28 \end{array} \right]$$

Биринчи ҳолда суриш винти ҳаракатни муфта M_3 орқали олади. Иккинчи ҳолда муфталар M_2 ва M_1 қўшилиб, муфта M_3 ажратилади ва ҳаракат суриш винтига муфта M_5 орқали берилади. Иккинчи кинематикавий занжирдан бўйлама ва кўндаланг суришлар ҳосил қилиш учун ҳам фойдаланилади. Бунда айланма ҳаракат суриш валига тишли ғилдираклар $\frac{28}{56}$ орқали узатилади.

Аниқлиги оширилган резъба қирқишда ҳаракат суриш винтига тўғридан-тўғри узатилади, яъни суришлар қутиси ажратилади, муфталар M_2 , M_3 ва M_5 қўшилади. Махсус резъбалар ҳам айнан шундай қирқилади. Иккала ҳолда ҳам резъба талаб этилган қадамга гитаранинг алмаштириладиган шестерняларини тегишлича танлаш йўли билан созилади.

Станокнинг суришлар қутиси асосий ва кўпайтирувчи узатмалардан иборат. Асосий узатмага Нортон конуси киради, у

стандарт резъбаларнинг асосий қаторини ҳосил қилишга имкон беради. Кўпайтирувчи узатма (блоклар B_8 ва B_9) станокда қирқиладиган стандарт резъбалар сонини 4 барабар ошириш учун мўлжалланган.

Суришнинг шпиндельни суриш вали билан боғловчи кинематикавий занжири шпиндель 1 марта тўла айланганда суппортнинг s катталиқ қадар сурилишини таъминлаши керак. Бинобарин, бу занжир учун кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$s = \text{шп 1 айл. } i_{\text{донмий}} i_{\text{рев}} i_{\text{шт}} i_{\text{с.қ.}} i_{\text{ф}} \pi m z_p \text{ мм/айл,}$
 бу ерда $i_{\text{донмий}}$, $i_{\text{рев}}$, $i_{\text{шт}}$, $i_{\text{с.қ.}}$, $i_{\text{ф}}$ — тегишлича, донмий узатманинг, реверс механизмнинг алмаштириладиган шестернялар гитарасининг, суришлар қутиси ва фартук механизмининг узатиш нисбатлари;
 z_p ва m — рейка ғилдирагининг тегишлича, тишлари сони ва модули.

Тўғри бўйлама суришлар кинематикавий занжирининг тишли ғилдираклар блоки B_6 схемада кўрсатилган вазиятда тургандаги умумий тенгламаси қуйидагича:

$$s = \text{шпид. 1 айланиши } \frac{60}{60} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{42}{95} \cdot \frac{95}{50} \cdot \frac{26}{36} \cdot \frac{28}{40} \cdot \frac{32}{44} \cdot \frac{36}{48} \times \\ \times \frac{25}{28} \cdot \frac{18}{45} \cdot \frac{15}{48} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{27}{20} \cdot \frac{20}{28} \cdot \frac{4}{20} \cdot \frac{40}{37} \cdot \frac{14}{66} \pi \cdot 10 \cdot 3 \text{ мм/айл.}$$

Тескари бўйлама суриш қуйидаги схема бўйича амалга оширилади: суриш вали, тишли узатмалар $\frac{27}{20}$ ва $\frac{20}{28}$, червякли узатма $\frac{4}{20}$, тишли узатмалар $\frac{40}{45}$ ва $\frac{45}{37}$, юқориги чапки муфта M_6 , тишли узатма $\frac{14}{66}$, рейкали узатма $z = 10$ ($m = 3$).

Кўндаланг суриш кўндалангига суриш винти ёрдамида амалга оширилади, кўндалангига суриш винтининг айланиш йўналишини эса тегишли муфтани қўшиш йўли билан ўзгартириш мумкин.

Резъба қирқиш. Резъба қирқишда шпиндельдан суриш винтигача бўлган кинематикавий занжирларнинг тенгламалари шундай шарт асосида тузиладики, бу шартга кўра шпиндель

бир марта тўла айланганда кескичли суппорт заготовка ўқи бўйлаб (бир киримли резъбалар қирқишда) қирқилаётган резъба қадами қиймати t_p қадар сурилиши лозим.

Стандарт қадам t_p ли метрик резъба қирқишда (бу ҳолда ҳаракат суришлар қутисига қадамни ошириш звеносидан ўтмай, тўғридан-тўғри шпинделдан узатилади) шпинделдан суриш винтигача бўлган кинематикавий занжирнинг умумий тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$t_p = \text{шпинделнинг 1 айланиши} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{42}{95} \cdot \frac{95}{50} \cdot \frac{z}{36} \cdot \frac{25}{28} i \cdot 12,$$

бундан

$$t_p = \frac{z}{4} i,$$

бу ерда z — илашувда иштирок этувчи Нортон конуси филд-рагининг тишлари сони $z = 26, 28, 32, 36, 40, 44, 48$;

i — суришлар қутиси кўпайтирувчи қисмининг узатиш нисбати;

$$i = \frac{18}{45} \cdot \frac{15}{48} = \frac{1}{8}; \quad \frac{28}{35} \cdot \frac{15}{48} = \frac{1}{4}; \quad \frac{18}{45} \cdot \frac{35}{28} = \frac{1}{2}; \quad \frac{28}{35} \cdot \frac{35}{28} = 1$$

Қадами t_p бўлган дюймовий резъба қирқиш учун (дюймовий резъба учун $t_p = \frac{25,4}{k}$ мм, бу ерда $k - 1''$ га тўғри келадиган ўрамлар сони) кинематикавий занжир тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$t_p = \text{шпинделнинг 1 айланиши} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{42}{95} \cdot \frac{95}{50} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{28}{25} \cdot \frac{36}{z} \cdot \frac{35}{28} \cdot \frac{28}{35} i = 12,$$

$$\text{бундан } t_p = \frac{25,4 \cdot 16}{z} i \text{ ва } k = \frac{z}{16},$$

$$\text{бунда } 25,4 = \frac{21 \cdot 63 \cdot 12}{25 \cdot 25} \text{ (хато — 0,0059).}$$

Қадами t_p бўлган модулли резъба қирқиш учун (модулли резъба учун $t_p = \pi m$ мм, бу ерда m — мм ҳисобидаги модуль) кинематикавий занжир тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$t_p = \text{шпинделнинг 1 айланиши} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{64}{95} \cdot \frac{95}{97} \cdot \frac{z}{36} \cdot \frac{25}{28} i \cdot 12,$$

$$\text{бундан } t_p = 0,78552 \frac{z}{4} i, \text{ модуль эса}$$

$$m = \frac{t_p}{\pi} = \frac{0,78552}{\pi} \cdot \frac{z}{4} i = \frac{1}{4} \cdot \frac{z}{4} i.$$

Қадами t_p бўлган питчли резъба қирқиш учун (питчли резъба учун $t_p = \pi \frac{25,4}{P}$ мм, бу ерда $P = k\pi$ — диаметрал питч) кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$t_p = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{64}{95} \cdot \frac{95}{97} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{28}{25} \cdot \frac{36}{z} \cdot \frac{35}{28} \cdot \frac{28}{35} i \cdot 12,$$

бундан

$$t_p = \frac{4 \cdot 25,4\pi}{z} l$$

бўлади, бу ерда $25,4\pi = \frac{64 \cdot 28 \cdot 9 \cdot 12}{97 \cdot 25}$ ва $k = \frac{z}{4\pi l}$

ёки

$$P = k\pi = \frac{\pi z}{4\pi l} = \frac{z}{4l}.$$

Питч узунликни дюйм ҳисобида ўлчашни сақлаб қолган мамлакатларда тишли илашмаларнинг қабул қилинган ҳисобий катталигидир. Диаметрал питч P тишли ғилдиракнинг бошланғич айланаси диаметрининг бир дюймига тўғри келадиган тишлар сонини кўрсатади. Питчнинг қиймати қуйидаги формуладан топилади:

$$P = \frac{z}{D''} = \frac{25,4z}{D} = \frac{25,4z}{\frac{tz}{\pi}} = \frac{25,4\pi}{l},$$

бу ерда D'' — тишли ғилдирак бошланғич айланасининг диаметри, дюйм ҳисобида;

$D = \frac{tz}{\pi}$ — тишли ғилдирак бошланғич айланасининг диаметри, мм ҳисобида;

z — тишли ғилдирак тишларининг сони;

t — тишлар қадами.

Қадами t_p бўлган юқори аниқликдаги резьба қирқиш учун шпинделдан суриш винтигача бўлган кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$t_p = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot 12,$$

бундан

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{t_p}{12}$$

бўлади.

Катта қадамли резьба қадамни ошириш звеносидан фойдаланган ҳолда қирқилади, яъни бу ҳолда ҳаракат шпинделдан тишли ғилдираклар $\frac{60}{60}$ орқали эмас, балки тезликлар қутисидagi қадамни ошириш звеноси орқали узатилади.

Фартук механизми. Айланма ҳаракат суриш вали XVII дан узатма $\frac{27}{20} \cdot \frac{20}{28}$, сақлагич муфта M_6 ва червякли жуфт $\frac{4}{20}$ орқали вал XIX га узатилади. Вал XIX тишли ғилдирак $z = 40$ орқали кулачокли муфтalar M_7 ва M_9 нинг тишли гардишлари билан, бошқа тишли ғилдирак ($z = 40$) воситасида эса оралиқ ғилдирак $z = 45$ орқали кулачокли муфтalar M_8 ва M_8 нинг тишли гардишлари билан боғланган. Муфта M_6 ёки муфта M_7 қўшилганда бўйлама (ўнгга ёки чапга) суриш

механизми ишга тушади ва айланма ҳаракат тишли ғилдирак 14 орқали вал ХХІ га узатилади, бу валнинг четига эса рейка 66 ғилдираги $z = 10$ маҳкамланган. Кўндаланг (ўнгга ёки чапга) суриш механизми муфтлар M_8 ва M_9 ёрдамида ишга туширилади. Бунда кўндаланг суриш винтига ҳаракат тишли ғилдираклар $\frac{40}{61} \cdot \frac{61}{20}$ орқали узатилади. Станок бир хил созланганда бўйлама суриш кўндаланг суришдан икки баравар кўп бўлади. Суришлар қутисида ўздириш муфтаси M_9 нинг бўлиши суппортга ёрдамчи электрик двигателдан иш суришини ажратмай туриб тезлаштирилган ҳаракат беришга имконият туғдиради.

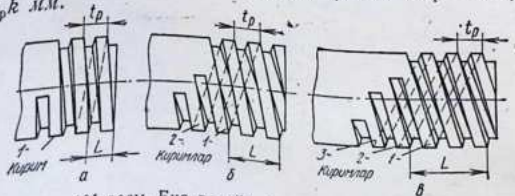
Суппортнинг тез сил жишлари айрим электрик двигателдан ($N = 1 \text{ кВт}$; $n = 1410 \text{ айл/мин}$) амалга оширилади, бу двигатель станок станинасининг ўнг қисмига жойлаштирилган.

3. §. ТОКАРЛИК-ВИНТҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИНИ ҲАР ХИЛ ОПЕРАЦИЯЛАРГА РОСТЛАШ ВА СОЗЛАШ

Станокни ростлаш кесувчи асбобни ва заготовкани ўрнатиш ва маҳкамлаш, станокни юргизиб юбориш олдидан мойлаш-совитиш суяқлиги келтириш ва бошқалар билан боғдиқ бўлган барча ишларни бажариш демакдир.

Станокни созлаш уни заготовкага танлаб олинган ёки берилган кесиш режимига мувофиқ ишлов беришга тайёрлашдан иборат. Бунинг учун станокнинг кинематикавий занжирлари созланади, тезликлар қутисини, суришлар қутиси ва станокнинг бошқа органларини бошқариш дасталари талаб этилган вазиятга келтириб қўйилади, алмаштириладиган шестернялар, копирлар, тираклар ва шу кабилар танлаб олинади ва ўрнатилади.

Кўп киримли резъбалар қирқиш. Резъба бир киримли ва кўп киримли бўлиши мумкин (101-расм). Кўп киримли резъбада бир ўрамнинг ўзида бир номли нуқталар орасидаги ўқ бўйлаб ўлчанган масофа резъбанинг йўли (юриши) деб аталади. Бир киримли резъбанинг қадами t_p билан йўли L бир хил, кўп киримли резъбада эса ҳар хил бўлади. Резъбанинг йўли киримлар сонига кўпайтирилган қадамга ҳамма вақт тенг, яъни $L = t_p k \text{ мм.}$



101-расм. Бир ва кўп киримли резъба:
а—бир киримли; б—икки киримли; в—уч киримли.

Ҳар қандай профилли кўп киримли резъба қирқиш қадами-нинг йўли узунлиги L га тенг бўлган бир киримли резъба қирқишда талаб этилгани каби бошланади. Биринчи киримнинг тўла профили қирқиб бўлингандан кейин кескич заготовкадан қайтарилиб, суриш винтига тескари ҳаракат берилади-да, суппорт дастлабки вазиятига қайтарилади. Сўнгра суриш винти қўзғатилмай, деталь икки киримли резъба қирқиладиган бўлса, ярим айланиш, умумий ҳолда кўп киримли резъбалар қирқишда $1/k$ айланишга бурилади. Шундан кейин резъбанинг иккинчи кирими қирқилади ва ҳоказо.

IK62 станогида кўп киримли резъбалар қирқиш учун мўлжалланган махсус бўлиш қурилмаси бўлади. Бу қурилма олдинги бабка корпусига маҳкамланган чизикчали ҳалқадан ва бўлинмалари бор ҳамда шпинделнинг кетинги учига ўтказилган дискдан иборат. Дискнинг четига 60 та бўлинма қилинган; бу ҳол шпинделни $\frac{1}{60}, \frac{1}{30}, \frac{1}{20}, \frac{1}{15}, \frac{1}{12}, \frac{1}{10}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}$ ёки $\frac{1}{2}$

айланишга буриш имконини беради. Бу эса киримлари сони юқорида келтирилган касрларнинг махражларига мувофиқ келадиган резъбалар қирқиш имкониятини яратади. Поводокли махсус бўлиш планшайбалари ишлатилса, кўп киримли резъбани киримларга бўлиб чиқиш анча осонлашади.

Кўп киримли резъбалар қирқишда бўлишнинг энг оддий ва тез усули қадамга қараб бўлиш усулидир. Бу усул қуйидагидан иборат. Даставвал резъбанинг биринчи кирими қирқилади. Сўнгра кескич кўндалангига ўз томонига суриш йўли билан ариқчадан чиқарилиб, суриш винтига тескари ҳаракат берилади-да, кескич дастлабки вазиятига қайтарилади. Шундан кейин иккинчи киримга бўлиш учун кескич бўйлама йўналишда $\frac{L}{k}$ қадар силжитилади, аммо бунда суриш винтидан эмас, балки суппортнинг юқориги салазкалари винтидан фойдаланилади. Бунда кескичнинг бўйлама сурилишига онд санок юқориги салазкалар винти лимби бўйича олиб борилади.

Баъзан кўп киримли резъбалар бир неча кескич ўрнатилган махсус туткичлардан фойдаланиш йўли билан қирқилади. Туткичга кескичлар бир-биридан қадам t_p га тенг оралиқда ўрнатилади.

Конуслар токарлик станогида кетинги бабкани кўндалангига силжитиш йўли билан; бир вақтнинг ўзида ҳам бўйлама, ҳам кўндаланг суриш ҳаракатларини ишга солиш орқали; суппортнинг кескичли кареткасини буриш йўли билан; конус ёки копир чизғич ёрдами билан йўнилади.

Кетинги бабкани силжитиш йўли билан конуслар йўниш усули марказлар орасига қўйиб маҳкамланган деталларда ётиқ конуслар йўнишда (102-расм, а) қўлланилади.

Кетинги бабканинг зарур бўладиган силжитилиш оралиғи h қуйидагича: $h = L \sin \alpha$ оралиқ (масофа)

$$a = \frac{d_1 - d_2}{2} = l \operatorname{tg} \alpha$$

бўлади, бундан

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d_1 - d_2}{2l}$$

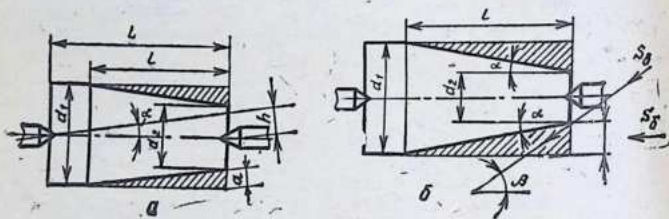
келиб чиқади.

Амалда α нинг қиймати кичик, яъни $\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha$, шунинг учун амалий жиҳатдан олганда

$$h = L \operatorname{tg} \alpha = \frac{L(d_1 - d_2)}{2l}$$

бўлади.

Бир вақтнинг ўзида ҳам бўйлама, ҳам кўндаланг суриш ҳаракатларини ишга солиш йўли билан конуслар йўниш учун кескичли каретки (юқориги салазкалари) механикавий суришга эга бўлган станоклардан фойдаланиш мумкин (102- расм, б). Бу ҳолда кескичли каретка



102-расм. Конус йўниш усуллари.

муайян ҳисобий бурчакка бурилади ва каретканинг бўйлама суриши $s_{бул}$ ни (пастки салазкаларни) ҳамда кескичли кареткани бир вақтда ишга солиб, конус йўнилади.

Каретканинг бурилиш бурчаги қуйидагича бўлади:

$$\beta = \pm \alpha + \arcsin (k \sin \alpha),$$

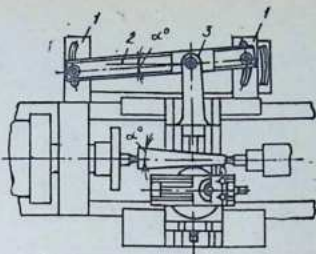
бу ерда α — конус ясовчисининг қиялик бурчаги; 102- расм, б да кўрсатилган схема асосида ишлашда (+) ишқораси, суппортнинг юқориги қисмини суриш $s_{ю}$ ҳаракатининг тескари йўналиши билан ишлашда (—) ишқораси қўйилади;

k — суппорт бўйлама суриш қийматининг кескичли каретканинг сурилиш қийматига нисбати $\frac{s_{бул}}{s_{ю}}$.

Агар s конуснинг ясовчиси бўйлаб талаб этилган сурилиш бўлса, бўйлама суриш қиймати қуйидагича топилади:

$$s_{\text{срн}} = s \frac{\sin (\beta - \alpha)}{\sin \beta}.$$

Кескичли кареткани буриш йўли билан конуслар йўниш усули унча узун бўлмаган сиртқи ва ички конуслар йўнишда қўлланилади. Бу ҳолда суппорт каретки конуснинг учидаги бурчакнинг ярмига тенг бурчакка бурилади ва у дастаки равишда ёки механикавий усулда (оғир станокларда) сурилади.



103- рasm. Копирлаш-конус линейкаси.

Конус линейка ёрдамида конуслар йўниш усули энг универсал ва қулай усулдир, ammo бунинг учун махсус мослама — конус ёки копир линейка зарур (103- рasm).

Станинанинг кетинги томонидан кронштейнлар 1 га линейка 2 ўрнатилади, бу линейка заготовканинг ўқиға нисбатан зарур бурчак остида ростланиши мумкин. Линейка 2 га суппортнинг пастки кареткадан қўндаланг суриш винтини бураб чиқариш йўли билан олдиндан ажратиб қўйилган қўндаланг салазкалари билан уланган ползунча 3 эркин ўтқазилган. Агар суппортга бўйлама суриш ҳаракати берилса, қўндаланг салазкалар бўйлама йўналишда сурилиш билан бирга қўндаланг йўналишда ҳам силжийди. Натижада кескич конус линейканинг ўрнатилиш бурчагига тенг бурчак остида сурилади.

4- §. АЛМАШТИРИЛАДИГАН ШЕСТЕРНЯЛАР ТИШЛАРИ СОННИ ТАНЛАБ ОЛИШ

Баъзи металл кесиш станокларида кинематикавий занжирларни созлаш учун гитаралар деб аталадиган қурилмалар ишлатилади. Аниқ узатиш сонлари ҳосил қилиш учун икки жуфтли ва уч жуфтли гитаралардан фойдаланилади. Ҳар бир гитара алмаштириладиган шестерняларнинг муайян-набори билан таъминланган бўлади.

Алмаштириладиган шестерняларнинг нормал комплеклари 6- жадвалда келтирилган.

Танлаб олинган алмаштириладиган шестернялар гитарага сиғиши ва тишли филдираклар валикларининг втулкаларига тиралиб қолмаслиги учун илашувчанликнинг қуйидаги шартига риоя қилмоқ зарур:

$$a + b > c + (1,5 \div 20); c + d > b + (15 \div 20).$$

Тишлаштириладиган филдираклар сонлари йиғиндиси йўл қўйилган қийматидан ошмаслиги лозим, йўл қўйилган қиймати эса станокда гитарани жойлаштириш учун ажратилган жойнинг конструкциясига ва ўлчамларига боғлиқ бўлади.

Ҳар хил тип станоклар учун алмаштириладиган шестерняларнинг нормал комплектлари

Тышлар сонининг умумий қатори, z	Қуйидаги станоклар группалари учун алмаштириладиган шестернялар комплектлари (тавсия этиладиганлари)				Тышлар сонининг умумий қатори, z	Қуйидаги станоклар группалари учун алмаштириладиган шестернялар комплектлари (тавсия этиладиганлари)			
	токарлик станоклари	фрезалаш станоклари	затилловка-лаш станоклари	тышга иш-лов берил-ган станоклари		токарлик станоклари	фрезалаш станоклари	затилловка-лаш станоклари	тышга иш-лов берил-ган станоклари
20	20	20	20	20	65	65	—	65	65
21	—	—	21	21	66	—	—	66	66
22	—	—	22	22	67	—	—	67	67
23	—	—	23	23	68	68	—	68	68
24	24	—	24	24	69	—	—	69	69
25	25	25	25	25	70	70	70	70	70
26	—	—	26	26	71	71	—	71	71
27	—	—	27	27	72	72	—	72	72
28	28	—	28	28	73	—	—	73	73
29	—	—	29	29	74	—	—	74	74
30	30	30	30	30	75	75	—	75	75
31	—	—	31	31	76	76	—	76	76
32	32	—	32	32	77	—	—	77	77
33	—	—	33	33	78	—	—	78	78
34	—	—	34	34	79	—	—	79	79
35	—	35	35	35	80	80	80	80	80
36	36	—	36	36	81	—	—	81	81
37	—	—	37	37	82	—	—	82	82
38	—	—	38	38	83	—	—	83	83
39	—	—	39	39	84	—	—	84	84
40	40	40	40	40	85	85	—	85	85
41	—	—	41	41	86	—	—	86	86
42	—	—	42	42	87	—	—	87	87
43	—	—	43	43	88	—	—	88	88
44	44	44	44	44	89	—	—	89	89
45	45	—	45	45	90	90	90	90	90
46	—	—	46	46	91	—	—	91	91
47	—	—	47	47	92	—	—	92	92
48	48	—	48	48	93	—	—	93	93
49	—	—	49	49	94	—	—	94	94
50	50	50	50	50	95	95	—	95	95
51	—	—	51	51	96	—	—	96	96
52	—	—	52	52	97	—	—	97	97
53	—	—	53	53	98	—	—	98	98
54	—	—	54	54	99	—	—	99	99
55	55	55	55	55	100	100	100	100	100
56	—	—	56	56	105	—	—	105	105
57	—	—	57	57	108	—	—	108	—
58	—	—	58	58	110	110	—	110	110
59	—	—	59	59	112	—	—	112	—
60	60	60	60	60	113	113	—	113	113
61	—	—	61	61	115	—	—	—	115
62	—	—	62	62	120	120	—	120	120
63	—	—	63	63	127	127	—	127	127
64	—	—	64	64					

Э с а в т м а. Жадвалда кўрсатилмаган станоклар группалари учун алмаштириладиган шестернялар наборини умумий қатордан қўмплектлаш тавсия этилади.

Алмаштириладиган шестернялар тишлари сонини танлашнинг бир неча усули мавжуд.

Оддий кўпайтирувчиларга ажратиш усули созлаш тенгламаси бўйича олинган узатиш нисбатининг сурати ва махражининг кўпайтирувчиларга ажратиш мумкин бўлган ҳоллардаги қўлланилади.

Оддий кўпайтирувчиларга ажратишда каср қисқартириладиган ёки қўшимча кўпайтирувчилар киритилади, улар шундай комбинацияланадики, каср алмаштириладиган шестернялар комплектидаги тишлар сони орқали ифодалансин.

Масалан,

$$i = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{44}{65} = \frac{4 \cdot 11}{5 \cdot 13} = \frac{40}{50} \cdot \frac{55}{65};$$

яъни $a = 40$, $b = 50$; $c = 55$; $d = 65$ бўлсин.

7-жадвал

25,4; π ; $\frac{\pi}{25,4}$ ва 25,4 π ларнинг алмаштириладиган қийматлари жадвали

25,4	π	$\frac{\pi}{25,4}$	25,4 π
$\frac{127}{5}$ (0,0)	$\frac{22}{7}$ (0,4)	$\frac{47}{4 \cdot 95}$ (0,01)	$\frac{22 \cdot 127}{7 \cdot 5}$ (0,4)
$\frac{18 \cdot 24}{17}$ (0,45)	$\frac{33 \cdot 27}{25 \cdot 11}$ (0,7)	$\frac{5 \cdot 19}{32 \cdot 24}$ (0,1)	$\frac{21 \cdot 19}{5}$ (0,05)
$\frac{40 \cdot 40}{7 \cdot 9}$ (0,12)	$\frac{19 \cdot 21}{127}$ (0,04)	$\frac{12}{97}$ (0,21)	$\frac{10 \cdot 17 \cdot 23}{7 \cdot 7}$ (0,01)
$\frac{11 \cdot 30}{13}$ (0,61)	$\frac{8 \cdot 97}{13 \cdot 19}$ (0,03)	$\frac{22 \cdot 5}{7 \cdot 127}$ (0,4)	$\frac{27 \cdot 65}{2 \cdot 11}$ (0,3)
	$\frac{13 \cdot 29}{4 \cdot 30}$ (0,02)		$\frac{30 \cdot 125}{47}$ (0,11)
	$\frac{5 \cdot 71}{113}$ (0,00006)	$\frac{23}{6 \cdot 31}$ (0,23)	

Эслатма. Қавслар ичида 1 м узунликка тўғри келадиган чизғий силжиш ноаниқликлари миллиметрлар ҳисобида кўрсатилган.

Тез-тез учрайдиган сонларни тақрибий касрларга алмаштириш усули шундан иборатки, тез-тез учрайдиган сонлар масалан, π ; 25,4; $\frac{\pi}{25,4}$ ва 25,4 π лар етарли аниқликда узатиш нисбатлари олишга ямкон берадиган тақрибий катталиклар (7-жадвал) билан алмаштирилади. Буни бир мисолда тушунириб берайлик. Масалан,

$$i = \frac{25,4}{10,5}$$

бўлсин.

7- жадвалдан фойдаланиб, 25,4 қийматни тақрибий $\frac{40 \cdot 40}{7 \cdot 9}$ каср билан алмаштириш мумкин; у ҳолда

$$i = \frac{40 \cdot 40}{10 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9} = \frac{4 \cdot 8}{7 \cdot 9} = \frac{40}{70} \cdot \frac{48}{72}$$

бўлади.

Логарифмик усул шунга асосланганки, бунда узатиш нисбатининг логарифми топилади (агар узатиш нисбати нотўғри каср шаклида бўлса, узатиш нисбатига тескари катталиқнинг логарифми олинади) ва тегишли жадвалдан (В. А. Шишков жадваллари) алмаштириладиган шестернялар тишларининг сонлари аниқланади.

Шестернялар тишлари сонини логарифмик линейкада танлаб олиш. Логарифмик линейка сурмасининг чети узатиш нисбатига мувофиқ келадиган сон рўпарасига келтириб қўйилади. Визирни суриб, сурма билан линейкада бир-бирига тўғри келган чизиқчалар топилади. Чизиқчалар бутун сонларга тўғри келиши керакки, бу сонлар бўлинганда узатиш нисбатининг қийматини берсин. Шундан кейин, алмаштириладиган шестернялар тишларининг сонлари, масалан, оддий кўпайтирувчиларга ажратиш усули билан танлаб олинади:

$$i = \frac{1,885}{3} \approx 0,629.$$

Логарифмик линейканинг сурмаси олинган вазиятда қолдирилиб, сурмадаги чизиқча линейкадаги чизиқчага тўғри келгунча линейкадаги визит сурилади. Шунда

$$i \approx 0,629 \approx \frac{49}{78} = \frac{7 \cdot 7}{6 \cdot 13} = \frac{70}{60} \cdot \frac{35}{65}$$

бўлади.

Тишли ғилдираклар танлаб олишнинг бу усулини резьбалар қирқишда, одатда, татбиқ этиб бўлмайди, чунки унинг аниқлиги юқори эмас [48].

Шестернялар тишлари сонини М. В. Сандаков жадвалларидан танлаб олиш. Жуда кўпчилик ҳолларда узатиш нисбатида каср сураат ва махражлар ёки тишли ғилдираклар наборига каррали бўлмаган кўпайтирувчиларга бўлади. Бундай ҳолларда тишли ғилдираклар тишлари сонларини М. В. Сандаков жадвалларидан танлаб олиш қулай, бу жадвалларда 100000 гача узатиш нисбати бўлади. Тўғри оддий каср тарзидаги берилган узатиш нисбати ўзгартириш учун ноқулай бўлганда, уни аввало, вергулидан кейин олти хонали ўнли касрга айлантириш керак. Агар каср нотўғри каср бўлса, унинг махражини суратига бўлиб, бирдан кичик ўнли каср ҳосил қилиш лозим. Шундан кейин жадвалдан олинган ўнли касрга тенг ёки унга

энг яқин ўнли каср, унинг ёнидан эса унга тегишли оддий каср топилади. Оддий каср топилгандан кейин, алмаштириладиган шестернялар тишларининг сонлари одатдаги усул билан танлаб олинади, масалан:

$$i = \frac{223}{137}, \text{ бундан } \frac{1}{i} = \frac{137}{223} \approx 0,614346. \text{ Жадвалдан } 0,614346 \approx \frac{728}{1185} \text{ га эга бўламиз.}$$

Ўнли касрга айлантириш олдидан узатиш сониди сурати билан махражининг ўринлари алмаштирилганлиги учун, тақрибий узатиш нисбатида ҳам худди ўшандай қилинади. Унда

$$i = \frac{223}{137} \approx \frac{1185}{728} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 79}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 13} = \frac{60}{56} \cdot \frac{79}{52}$$

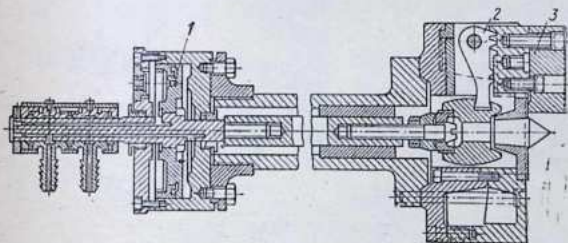
бўлади.

Танлаб олинган тишли гилдираклар затиловкалаш станокларининг наборида бор.

5- §. ТОКАРЛИК-ВИНТҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИГА ОИД НОРМАЛЛАНГАН МОСЛАМАЛАР

Патронлар нисбатан қисқа заготовкларни маҳкамлаш учун ишлатилади. Патронлар ўзи марказловчи ва ўзи марказламайдиган бўлади. Ўзи марказламайдиган патронларда, одатда, тўртта кулачок бўлиб, симметрикмас деталларни маҳкамлашда бу кулачоклардан ҳар бирини бошқаларига боғлиқ бўлмаган ҳолда силжитиш мумкин. Ўзи марказловчи патронда, одатда, учта кулачок бўлиб, уларнинг ҳаммаси бир вақтда сиқилади ва керилади.

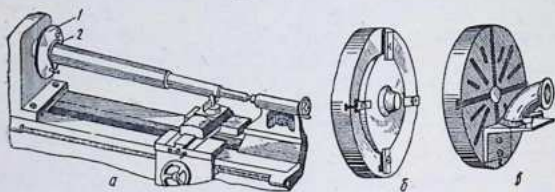
Пневматик юритмали патронлар сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш корхоналарида ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи қуйидагича. Пневматик цилиндрнинг поршени 1 (104- расм) шток билан боғланган бўлиб, штокни чапга ёки ўнгга силжити олади, қай томонга силжитиши сиқилган ҳаво пневматик цилиндрнинг қайси бўшлиғига юборилишига боғлиқ. Штокнинг учи учта ричаг 2 билан бирлаштирилган, бу ричаг-



104- расм. Пневматик юритмали патроннинг схемаси.

лар шток сурилганда ўз ўқлари атрофида бурилиб, кулачоклар 3 ни радиал йўналишда ё сиқади ёки керади.

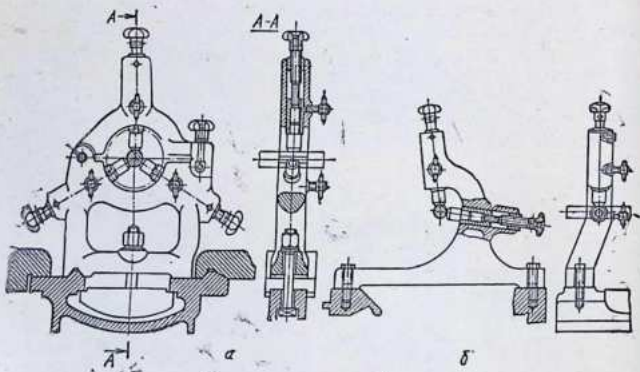
Поводокли патронлар заготовканин маркалар орасига сиқиб ишлашда қўлланилади. Бунда шпинделнинг учига по-
водокли патрон 1 (105- расм, а) бураб қўйилади, ишлов бери-
ладиган заготовкага эса хомутча 2 маҳкамланади.



105- расм. Токарлик станогда деталларни маҳкамлаш усуллари.

Планшайбалар кулачокли патронларга сиқиб бўлмайдиган бирик ёки мураккаб шаклли деталларни қамрагичлар, устқўй-
ма ва болтлар, бурчакликлар ёки махсус мосламалар (105- расм,
б, в) ёрдамида маҳкамлаш учун ишлатилади.

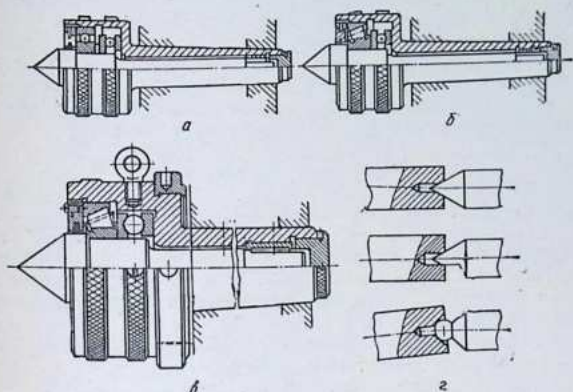
Люнетлар. Кичик диаметрли узун деталлар ишлашда улар-
нинг кесиш кучи таъсирида эгилишининг олдини олиш учун
люнетлар ишлатилади. Қўзғалмас люнет (106- расм, а) стани-
нанинг йўналтирувчиларига, қўзғалувчан люнет эса суппорт-
нинг кареткасига ўрнатилади.



106-расм. Люнетлар:
а—қўзғалмас; б—қўзғалувчан,

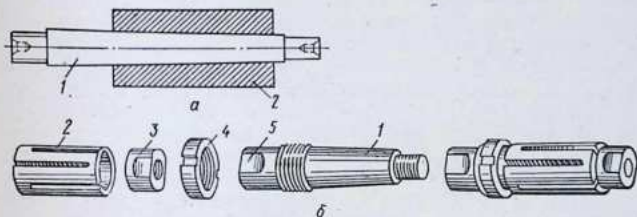
Марказлар (107- расм) токарлик станокларида ишланадиган заготовкларни тутиб туриш учун хизмат қилади.

Оправкалар олдиндан тешиклиларига ишлов берилган деталларни маҳкамлаш учун ишлатилади. Конусавий оправка 1 га (108- расм, а) ишлов бериладиган деталь 2 зич қилиб кийдирилади. 108- расм, б да кўрсатилган керилувчи оправка



107- расм. Марказлар:

а—ёнгил нағрузкалар учун ишлатиладиган айланувчи; б—ўртача нағрузкалар учун ишлатиладиган айланувчи; в—оғир нағрузкалар учун ишлатиладиган айланувчи; г—айланмайдиган.



108- расм. Токарлик оправкалари:

а—конусавий; б—керилувчи.

конусавий стержень 1, кесиклари бўлган втулка 2, гайкалар 3 ва 4 дан иборат. Деталь втулка 2 нинг гайка 3 ёрдамида конус бўйлаб силжитилиши вақтида керилиши ҳисобига маҳкамланади. Детални оправкадан чиқариб олиш учун гайка 4 дан фойдаланилади. Оправкага айланма ҳаракат узатиш учун унга хомутча маҳкамланади. Стержень 1 нинг чапки учида хомутча винти учун кесик 5 қилинган.

ТОКАРЛИК-ЗАТИЛОВКАЛАШ СТАНОКЛАРИ

1-§. ЗАТИЛОВКАЛАШ ТЎҒРИСИДА АСОСИЙ МАЪЛУМОТ

Кесувчи асбобларнинг (айниқса шаклдор кесувчи асбобнинг) тишлари кетинги юзасига эгри чизик (одатда Архимед спирали) шаклини бериш учун затиловкалаш усулидан фойдаланилади.

Ҳаммадан кўп фрезалар затиловкаланади. Затиловкалаш процесси шундан иборатки, тишлари орасига олдиндан ариқчалар фрезаланган фреза станокка маҳкамланади ва унга қуйидаги частотали айланма ҳаракат берилади:

$$n = \frac{1000 v}{\pi d} \text{ айл./мин.},$$

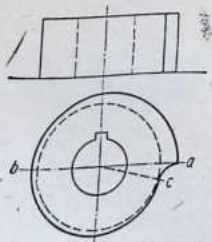
бу ерда d — фрезанинг диаметри, мм;

v — танлаб олинган кесиш тезлиги, м/мин.

Кескичга кўндаланг йўналишда тўғри чизигий-қайтар ҳаракат бериш учун спирал шаклидаги профилли кулачоклар иш-шаклида қилиб чизилади).

Кулачоклар алмаштириладиган, фреза тишининг орқа томонининг пасайиши қийматиға мувофиқ равишда спираль қадами турлича қилиб тайёрланади. 109-расмда затиловкалаш станогининг алмаштириладиган кулачоги тасвирланган. Кулачокнинг эгри чизигидаги abc қисм шакл ҳосил қилиш ҳаракатини вужудга келтиради (бу вақтда кескич затиловка қилинаётган фрезага томон ҳаракатланади), ca қисм эса ёрдамчи ҳаракатини ҳосил қилади (бу қисмда кескич кетинга тез қайтарилади).

Кулачокда ё битта иш эгри чизиги abc ёки, кулачокнинг айланиш тезлигини камайтириш зарур бўлса, кескичнинг иш ва салт юришлари учун бир нечта (тўрттагача) эгри қисмлар бўлади.

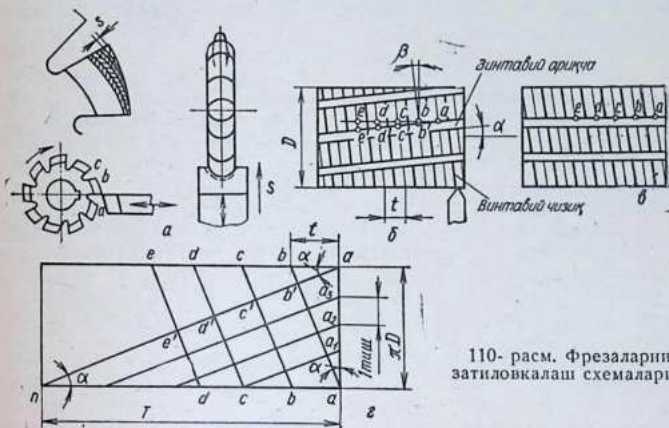


Затиловка қилинадиган асбобнинг турига ва затиловкалаш характерига қараб, затиловкалаш вақтида асбобнинг ва заготовканинг ҳар хил ҳаракатланиш схемалари бўлади.

Дискавий шаклдор фрезаларни затиловкалаш вақтида фреза узлуксиз ва бир текисда айланади ва кескич кўндаланг йўналишда узлуксиз такрорланувчи тўғри чузигий-қайтар ҳаракат бўлади (110-расм, а) Фрезанинг ab ёйга мувофиқ келадиған бурчакка бурилиши вақтида кескич фрезага томон ҳаракатланиб, қўйимни кесиб олади. Сўнгра кес-

109-расм. Затиловкалаш станогининг алмаштириладиган кулачоги.

кич тез кетинга қайтарилади ва фреза bc ёйга мувофиқ келадиган бурчакка бурилгач, кескич дастлабки вазиятини олади ҳамда фрезанинг навбатдаги тишидаги қўйимни кесиб ола бошлайди. Заготовка ҳар гал бурилгандан кейин кескичга кўндаланг суриш ҳаракати берилади. Кескич затиловка қилинаётган фреза тишларининг профилига мувофиқ келадиган профилга эга бўлади.



110- расм. Фрезаларни затиловкалаш схемалари.

Тишлари сони z бўлган дискавий фрезани затиловкалаш ҳоли учун станок охириги звеноларининг ҳисобий силжишлари қуйидагича:

шпинд. 1 айланиши $\rightarrow$ кескичнинг z марта қўш юриши $\rightarrow$ кулачокнинг z марта айланиши.

Ариқчалари тўғри бўлган цилиндрик фрезаларни затиловкалаш. Бу ҳолда станокда қуйидаги ҳаракатлар содир бўлади: фрезанинг бир текис айланиши; кескичнинг кўндаланг йўналишда узлуксиз такрорланувчи тўғри чизигий-қайтар ҳаракати; асбобнинг заготовка ўқиға параллел равишда бир текис бўйлама сурилиши.

Дастлабки икки ҳаракат фреза тишлари профилини ҳосил қилишни таъминлайди, учинчи ҳаракат бўйлама суриш ҳаракати бўлиб, z мм/айл тезлик билан содир бўлади.

Ариқчалари тўғри бўлган цилиндрик фрезаларни затиловкалашда охириги звеноларининг ҳисобий силжишлари қуйидагича: шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кулачокнинг z айланиши;

шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кескичнинг t мм бўйлама силжиши.

Ариқчалари тўғри бўлган метчикларни затиловкалашда бўйлама суриш қиймати затиловка қилинаётган асбоб резбасининг қадами t га мувофиқ келади.

Бу ҳол учун ҳисобий силжишлар:

шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кулачокнинг z айланиши;

шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кескичнинг t мм бўйлама силжиши.

Ариқчалари винтавий бўлган червяк фрезаларни затиловкалаш. Бу ҳолда станокда қуйидаги ҳаракатлар амалга оширилади;

а) фрезанинг бир текис айланиши;

б) асбобнинг заготовка ўқиға параллел равишда, фреза резбаси винтавий чизиги ўқий қадами t нинг қийматига мувофиқ равишда бўйлама йўналишда бир текис силжиши;

в) кескичнинг кўндаланг йўналишда узлуксиз равишда такрорланувчи тўғри чизигий-қайтар ҳаракати. Бу учала ҳаракатнинг ҳаммаси бир-бири билан боғланган.

110- расм, б да ариқчалари винтавий бўлган червяк фрезаси кўрсатилган, бу ерда D — фреза бошланғич айланасининг диаметри; t — фреза червяк нарезкасининг ўқий қадами; β — винтавий чизикнинг кўтарилиш бурчаги; α — винтавий ариқчанинг кўрсатилгани каби тўғри бўлганда эди, у ҳолда затиловкалаш йўналишда винтавий чизикнинг қадами t қадар силжиши зарур фреза нарезкасининг винтавий чизиги билан ариқчасининг кесишув нуқталарида, яъни a, b, c, d, e ва ҳоказо нуқталарда ишлов беришда кескич фрезанинг ҳар бир айланиши даврида, бошқача қўш юриш қилиши керак. Бунинг сабаби шуки, кесдаги тишларнинг затиловкалай нуқталардаги вазияти навбат-ва ҳоказо нуқталар) тўғри келмайди. Бинобарин, ариқчалари силжишлар ариқчалари тўғри бўлган асбобни затиловкалаш учун ҳисобий z да узунлиги винтавий ариқчанинг қилиши керак. 110- расм, шартли червяк фрезасининг ййилмаси қадами T га тенг бўлган an — фреза винтавий ариқчасининг ййилмаси келтирилган. Схемадаги z дона тиш жойлашган бошланғич айланасининг ййилмаси. Фрезанинг торецида a, a_1, a_2, a_3 нуқталар тишларни бир-биридан ажратувчи винтавий ариқчаларнинг бошланишини кўрсатади. Схемадан кўриниб турибдики, фреза червяк нарезкасининг бир ўраи узунлигига (ab кесма) z дан кесмада эса Δz та тиш бор. Бинобарин, кескич фрезанинг ҳар бир айланишида червяк нарезкасининг

бир ўрамини ўтиб (ab, bc, cd, de ва ҳоказо кесмалар), $(z + \Delta z)$ та қўш юриш қилиши керак бўлади.

$b'b$ кесмага мувофиқ келадиган Δz катталиқ қуйидагича аниқланиши мумкин:

$$\Delta z = \frac{bb'}{ab' / z} = \frac{t \sin \alpha}{\pi D \cos \alpha / z} = \frac{tz}{\pi D} \operatorname{tg} \alpha.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{T}$$

Эканлигини ҳисобга олиб,

$$\Delta z = z \frac{t}{T}$$

ни ҳосил қиламиз.

Шундай қилиб, фрезанинг 1 марта айланишида кескич $(z + z \frac{t}{T}) = z (1 + \frac{t}{T})$ қўш юришлар қилиши керак.

Ариқчалари винтавий бўлган червяк фрезасини затиловкалашда асосий ҳисобий силжишлар қуйидагича бўлади:

фрезанинг 1 айланиши → кулачокнинг $z (1 + \frac{t}{T})$ айланиши;
фрезанинг 1 айланиши → кескичнинг t мм бўйлама силжиши.

Ариқчалари винтавий бўлган цилиндрик фрезаларни затиловкалашда ҳисобий силжишлар қуйидагича бўлади:

фрезанинг 1 айланиши → кулачокнинг $z (1 + \frac{s}{T})$ айланиши;
фрезанинг 1 айланиши → кескичнинг s мм бўйлама силжиши.

2- §. 1811 УНИВЕРСАЛ ТОКАРЛИК-ЗАТИЛОВКАЛАШ СТАНОГИ

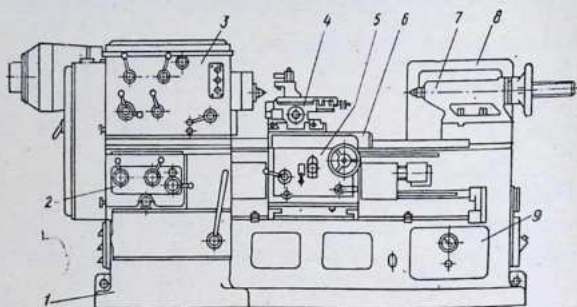
Бу станокда (111- расм) затиловкаладиган тишлари тўғри, қийшиқ ёки торцавий бир ва кўп қиримли модулли червяк фрезалари, шунингдек, тароқсимон, дискавий ва шаклдор фрезалар ҳамда асбоблар затиловка қилинади. Бу станокда токарлик ишларининг барча турлари ҳам бажарилиши мумкин.

Станокнинг ўзига хос хусусиятлари шундан иборатки, унинг суппорти затиловка ишларини амалга оширишга имкон берадиган махсус конструкцияда ишланган; бўлиш ҳаракати ва кулачокни қўшимча айлантириш кинематикавий занжирлари мавжудки, улар токарлик-винтқирқиш станокларида бўлмайди. Бундан ташқари, 1811 станогида унинг ярим автоматик циклда ишлашини таъминловчи қўшимча қурилмалар бор.

Тобланган асбоблар тишларининг гарданларини жилвирлаш учун станок махсус жилвирлаш мосламаси билан таъминланган.

Станокнинг характеристикаси. Марказлари баландлиги 260 мм; марказлари орасидаги масофаси 710 мм; затиловкаладиган деталларнинг станинадан тепадаги максимал диаметри

520 мм; суппортнинг пастки қисми тепасидаги максимал диаметри эса 240 мм; қирқиладиган ва затиловкаладиган резбалирининг энг кичик ва энг катта қадами — метрик резбалириники 0,5 — 240 мм; дюймовий резбалириники 316 — 10" модулли резбалириники 0,4π — 80π; затиловкалашнинг энг катта чуқурлиги



111- расм. 1811 универсал токарлик-затиловкалаш станогин:

1—станина; 2—суришлар қутиси; 3—олдинги бабка тезликлар қутиси билан; 4—суппорт; 5—фартук; 6—каретка; 7—кетинги бабка; 8—электрик ускуналар электрик шкафи билан; 9—гидроюртма.

18 мм; шпинделнинг айланиш частоталари 2,7 — 64 *айл/мин*; тескари айланишда 8,1 — 192 *айл/мин*; суришлар қиймати 0,1 — 1 *мм/айл*; затиловкалашнинг энг катта узунлиги 550 мм; станокнинг ўлчамлари 2800 × 1390 × 1810 мм.

Ишлаш принципи. Затилровка қилинадиган асбоб оправкага ўрнатилиб, станокнинг марказларига маҳкамланади ва унга кесиш тезлигига тенг тезликда айланма ҳаракат берилади. Кесувчи асбоб затиловкалаш суппортига ўрнатилади, бу суппортга эса марказлар ўқига перпендикуляр йўналишда илгариланма-қайтар ҳаракат (заготовканинг айланишига монанд затиловкалаш ҳаракати) ва станина йўналтирувчилари бўйлаб бўйлама силжиш ҳаракати берилади.

Цилиндрик фрезаларни затиловкалашда суппортга бўйлама силжиш ҳаракати суриш валидан, червяк фрезаларни затиловкалашда эса суриш винтидан берилади. Дискавий фрезаларни затиловкалашда суппортнинг бўйлама силжиши бўлмайди.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Станок шпинделига айланма ҳаракат икки тезликли электрик двигателдан ($N = 3,3/3,8$ кВт, $n = 940/2800$ *айл/мин*) тезликлар қутиси орқали узатилади (112- расм, а). Иш юришида электрик двигателнинг айланиш частотаси 940 *айл/мин* га, тескари юришда эса 2800 *айл/мин* га тенг. Тезликлар қутиси шпинделнинг 12 хил тўғри ва 12 хил тескари айланиш частотаси билан айланишига имкон беради. Шпинделнинг айланиш тезлиги поғоналаридан истал-

гани кутининг валлари II, IV ва V га жойлашган блокларни алмашлаб (қайта) қўшиш йўли билан ҳосил қилинади. Кесиш тезлиги занжири учун ҳисобий силжишлар қуйидагича:

Электрик двигателнинг n айл/мин $\rightarrow$ шпинделнинг n айл/мин.

Иш юришида айланиш частоталарининг чегаравий қийматлари учун кинематикавий занжирнинг тенгламаси;

$$n_{\min} = 940 \cdot \frac{20}{61} \cdot \frac{22}{46} \cdot \frac{24}{68} \cdot \frac{45}{54} \cdot \frac{20}{80} \cdot \frac{24}{96} \approx 2,7 \text{ айл/мин};$$

$$n_{\max} = 940 \cdot \frac{20}{61} \cdot \frac{34}{34} \cdot \frac{46}{46} \cdot \frac{45}{54} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{24}{96} \approx 64 \text{ айл/мин}.$$

Суппортга суриш валидан суриш винтининг гайкаси ажратилган ва муфта M_5 қўшилган ҳолда узатилади. Ҳисобий силжишлар қуйидагича:

шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кескичнинг s мм бўйлама силжиши.

Кинематикавий занжирнинг тенгламаси:

$$s = \text{шп. 1 айл} \cdot \frac{26}{34} \cdot \frac{44}{58} \cdot \frac{\frac{27}{54}}{\frac{36}{54}} \cdot \frac{\frac{27}{54} \cdot \frac{27}{54}}{(M_4)} \cdot \frac{\frac{25}{28} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{28}{28}}{\frac{28}{25}} \times$$

$$\times \frac{1}{30} (M_5) \cdot \frac{20}{55} \pi \cdot 12,3 \text{ мм/айл},$$

бундан $s_1 = 0,1$; $s_2 = 0,16$; $s_3 = 0,25$; $s_4 = 0,4$; $s_5 = 0,64$;

$$s_6 = 1 \text{ мм/айл}.$$

Суришлар қутисидан айланма ҳаракат суриш валига, суриш винтига ва дифференциал гитарасининг алмаштириладиган шестерняларига узатилиши мумкин. Ҳаракатни тишли гилди-
раклар $\frac{25}{28} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{28}{25}$ ёки тишли гилдираклар $\frac{25}{28} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{28}{25}$ орқали

узатиш учун суппортнинг сурилиш ҳаракати йўналишини реверслаш (ўзгартириш) учун тишли гилдирак $z = 25$ вал XXI бўйлаб силжитилади.

Суриш валидан келадиган бўйлама суриш занжири тишлари тўғри ва винтавий бўлган цилиндрлик фрезаларни затиловкалашда ишга солинади.

Суппортни суриш винтидан бўйлама силжитиш усули червяк фрезаларнинг ёки метчиликларнинг тишларини затиловка қилишда қўлланилади. Бу ҳолда шпинделнинг 1 айланишида цилиндрда винтавий сирт шакли ҳосил қилиш мураккаб ҳаракатида иштирок этувчи кескич фреза червяк нарезкаси винтавий чизигининг ўқий қадами t қадар силжиши зарур.

Станок винтқирқиш занжири охирги звеноларининг ҳисобий силжишлари:

шпинделнинг 1 айланиши—кескичнинг t мм кўндаланг силжиши.

Переборсиз ишлашда винтқирқиш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси:

$$\text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot 12 = t,$$

бундан винтқирқиш гитарасини созлаш формуласи қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{t}{12}.$$

Перебор билан ишлашда ($i_{\text{пер}} = \frac{1}{4}$) ўша занжирнинг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича:

$$\text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{96}{24} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot 12 = t.$$

Шунда

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{t}{48}.$$

Перебор $i_{\text{пер}} = \frac{1}{16}$ бўлганда кинематикавий баланс тенглама-и қуйидагича бўлади:

$$\text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{96}{24} \cdot \frac{80}{20} \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot 12 = t,$$

бундан

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{t}{192}$$

бўлади.

Дюймовий резьба учун t ўрнига $\frac{25,4}{k}$ катталикни қўйиш керак (k —резьбанинг бир дюймига тўғри келадиган ўрамлар сони), чунки дюймовий резьбанинг қадами (мм ҳисобида) ана шу катталик билан ифодаланади, яъни

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{25,4}{12k}.$$

Модулли резьба учун t ўрнига πm қўйилади (модулли резьбанинг қадами $t = \pi m$ мм), бунда созлаш формуласи қуйидаги кўринишни олади:

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{m}{12} \pi.$$

Питчли қадамли червяк филдиракларини затиловкалаш зарур бўлиб қолганда юқорида кўрсатилган формулаларда t ўрнига $t = \frac{25,4}{P}$ катталикни қўйиш керак (бу ерда P —питч).

Бўлиш занжири. Кескичли суппортнинг илгарилама-қайтар ҳаракати шпиндель VII дан бўлиш занжири перебор-нинг тишли гилдираклари $\frac{96}{24} \cdot \frac{80}{20}$ ёки $\frac{96}{24} \cdot \frac{50}{50}$, вал V узатма $\frac{40}{40}$, вал XI, бўлиш гитарасининг алмаштириладиган шестернялари $\frac{a_1}{b_1}$,

$\frac{c_1}{d_1}$, вал XII, узатиш нисбати $i = 2$ бўлган дифференциал, вал XIII, цилиндрик шестернялар жуфти $\frac{75}{100}$, вал XIV, конусавий шестернялар $\frac{19}{10}$, вал XV ва кулочок K орқали амалга оширилади. Дисковий фрезаларни ва ариқчалари тўғри бўлган фрезаларни затиловкалашда бўлиш занжирининг ҳисобий силжишлари қуйидагича бўлади:

шп. 1 айланиши-кулачокнинг z айланиши, бу ерда z — затиловкаланаётган фреза тишларининг сони.

Бўлиш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича:

$$\text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{96}{24} \cdot \left[\frac{80}{20} \cdot \frac{50}{50} \right] \cdot \frac{40}{40} (M_1) \cdot \frac{a_1 c_1}{b_1 d_1} \cdot 2 \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{19}{19}$$

бундан

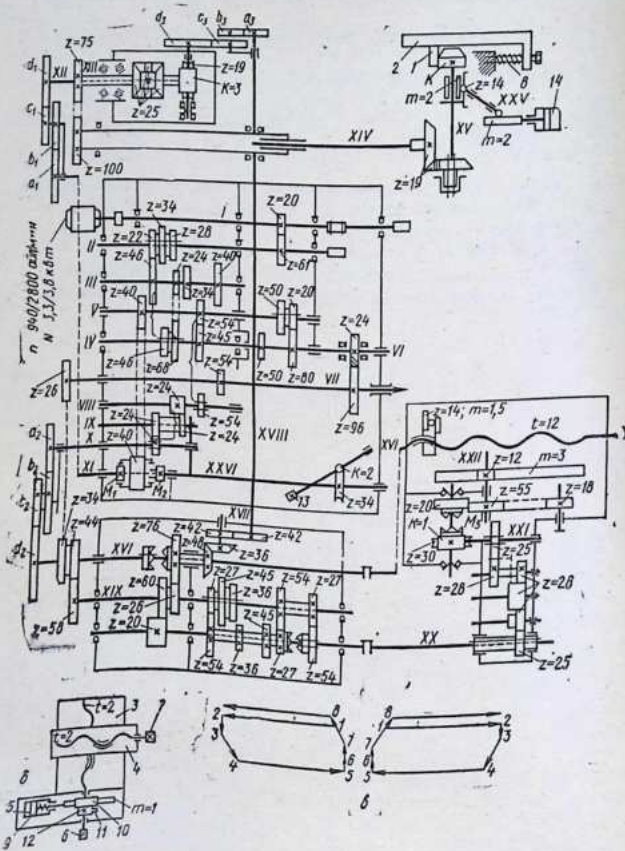
$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{z}{24} \text{ ёки } \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{z}{6}.$$

бўлади.

Станокда бўлиш вали XIV станинанинг йўналтирувчилари орасидан ўтади. Кулачок K айланганда бармоқ 1 га ва затиловкалаш салазкалари 2 га илгарилама-қайтар ҳаракат беради. Салазкалар 2 плитанинг йўналтирувчилари бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракат қилади, плита эса заготовканинг ўқиға нисбатан дастаки ишлашда $\pm 90^\circ$, ярим автоматик ишлашда эса $\pm 15^\circ$ бурчакка бурилиши мумкин. Плитани буриш усулидаги заготовка ўқиға нисбатан ҳар хил бурчаклар ҳосил қилиб жойлашган юзаларни затиловкалашда фойдаланилади.

Затиловкалаш салазкаларида кўндаланг 3 ва бўйлама 4 салазкалар жойлашган (112- расм, б). Кўндаланг салазкалар кўндаланг суриш ҳаракатини гидроюртма цилиндри 5 дан олади ёки квадрат 6 айлантирилганида дастаки силжитилиши мумкин. Бўйлама салазкалар 4 квадрат 7 ни айлантириш йўли билан фақат дастаки равишда сурилиши мумкин. Салазкаларга кескитуткич жойлаштирилган.

Затиловкалаш суппортини олдинга томон кулачок K (112- расм, а), кетинга томон эса пружина 8 ҳаракатлантиради, пружина 8 бармоқ 1 ни кулачок K га доимо сиқиб туради.



112 - расм. Токарлик-затиловкалаш станогининг кинематикавий схемаси.

Кулачокнинг қўшимча айланиши ариқчалари винтавий бўлган фрезаларни затиловкалаш учун зарур. Кулачокнинг қўшимча айланиш ҳаракати суриш винтидан дифференциал гитарасининг алмаштириладиган шестернялари $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2}$ орқали амалга оширилади. Станокни ростлашда кулачокнинг қўшимча айланиши шундай шарт асосида ҳисоблаб топиладики, бу шартга кўра суппортнинг винтавий ариқча қадами T қадар фаразий силжишида кулачок қўшимча равишда $\pm z$ марта айланади. (+) ишора кескич қўш юришлари сонининг ортишига, (—) ишора эса бу соннинг камайишига мувофиқ келади. Червяк нарезкасининг винтавий чизиқлари йўналиши ва бўйлама винтавий ариқча йўналишлари турлича бўлса, (+) ишораси олинади, бу йўналишлар бир хил бўлганда эса (—) ишора қабул қилинади. Кейинги ҳолда дифференциал гитарасига паразит шестерня ўрнатиш зарур. Бошқача қилиб айтганда, шпинделнинг (загатовканинг) 1 айланишига кулачок қўшимча равишда $z \frac{t}{T}$ марта айланиши зарур. Бунинг учун станокда дифференциал занжир кўзда тутилган.

Агар червяк фрезаси затиловка қилинаётган бўлса, XVI валдаги муфта қўшилади, вал XIX даги учлама блок эса ажратилади ва ҳаракат суриш винтидан кулачок K га конусавий шестернялар $\frac{48}{36}$, цилиндрик шестерняли узатма $\frac{42}{42}$, алмаштириладиган шестернялар $\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3}$, червякли узатма $\frac{3}{19}$, дифференциал узатма $\frac{75}{100}$ ва тишли филдиракларнинг конусавий жуфти $\frac{16}{19}$ орқали узатилади.

Червяк фрезаларини затиловкалашда дифференциал занжирнинг ҳисобий силжишлари қуйидагича бўлади:

шпинделнинг 1 айланиши $\rightarrow$ кулачокнинг $z \frac{t}{T}$ айланиши.

Кулачокнинг қўшимча айланиши занжирининг (дифференциал занжирнинг) кинематикавий баланс тенгламаси бундай бўлади:

$$\text{шп. 1 айл. } \frac{54}{54} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{48}{36} \cdot \frac{42}{42} \times \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} \cdot \frac{3}{19} \cdot 1 \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{19}{19} = z \frac{t}{T}.$$

Қуйидагича

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = \frac{t}{12}$$

бўлгани учун

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = 76 \frac{z}{T}$$

бўлади.

Арикчалари винтавий бўлган цилиндрик фрезаларни затиловкалашда дифференциал занжирининг ҳисобий силжишлари қуйидагича бўлади:

шпинделнинг 1 айл. → кулачокнинг $z \frac{s}{T}$ айланиши.

Бу ҳолда вал XVI даги муфта ва суриш винтининг гайкаси ажратилган, муфта M_5 ҳамда вал XIX даги учлама блок қўшилган бўлади. Бунда суппорт бўйлама йўналишда суриш вали ёрдамида сурилади.

Бунда шпинделнинг 1 айланиши кескичли суппортнинг s мм сурилишига тўғри келишини ҳисобга олиб, дифференциал занжирининг ҳисобий сурилишларини қуйидаги кўринишда ёзамиз:

суппортнинг s мм бўйлама сурилиши → кулачокнинг $z \frac{s}{T}$ айланиши.

Бу ҳол учун дифференциал занжирнинг кенематикавий баланси тенгламаси бундай бўлади:

$$\frac{s}{\pi \cdot 12 \cdot 3} \cdot \frac{55}{20} \cdot \frac{30}{1} \cdot \frac{25}{28} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{28}{25} \cdot \frac{20}{60} \cdot \frac{26}{76} \cdot \frac{48}{36} \cdot \frac{42}{42} \times \\ \times \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} \cdot \frac{3}{19} \cdot 1 \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{19}{19} = z \frac{s}{T},$$

бундан

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = 76 \frac{z}{T}$$

келиб чиқади.

Кесиш чуқурлигини ростлаш. Суппортнинг салазкалари 3 ни кўндалангига силжитиш винтига (112-расм, б) кескичнинг кесиш чуқурлигига автоматик ростлаш храповикли механизми ўрнатилган.

Дискавий фрезаларни кесиш чуқурлигига автоматик ростлаб ишлашда кулачокдан ҳаракатга келтирилувчи механизм йўл переключателини улайди (ишга солади), бу переключатель эса, ўз навбатида, гидропанелнинг электромагнитини улайди. Электромагнит мойни гидроцилиндр 5 га босим остида ўтказувчи золотникни суради. Бу вақтда поршень 9 рейка $m = 1$ ни ўнг томонга силжитади, рейка эса қадами $t = 2$ мм бўлган винтни тишли гилдирак 10, собачка 11 ва храповик гилдираги 12 орқали буради, шу билан салазкаларни кўндалангига силжитади.

Электромагнит уланганда золотник цилиндр 5 ни тўкиш тешигига улайди ва поршень 9 пружина таъсири остида дастлабки чапки вазиятига қайтади. Салазкаларни дастаки равишда силжитиш учун дастлаб храповик гилдирагидан собачка ажратилади, сўнгра квадрат 6 ёрдамида кўндаланг силжитиш винти айлантиради.

Кўп қиримли фрезаларга ишлов бериш учун кескични фреза тишларининг навбатдаги қиримига ишлов бериш учун зарур вазиятда ўрнатиш мақсадида муфталар M_1 ва M_2 ни қў-

иши дасталаридан, квадрат 13 дан (112- расм, а) ва электрик двигателнинг валига ўтказилган чамбаракдан фойдаланилади. Даста ёрдамида муфта M_1 ёки муфта M_2 қўшилади. Муфта M_1 қўшилганда айланма ҳаракат шпиндель VII дан вал XI га узатилади ва кинематикавий занжир орқали кулачок K га берилади. Муфта M_1 ажралганда кулачок K қўзғалмас бўлиб қолади, шпиндель VII ни эса квадрат 13 воситасида фрезанинг навбатдаги кирими тишларига ишлов бериш учун зарур вазиятга буриш мумкин.

Электрик двигатель валидаги чамбарак дастаки равишда айлантирилганида шпиндель VII янада секин ва янада аниқ бурилади.

Червяк фрезаларга ишлов беришнинг автоматик иш цикли. Червяк фрезаларга 1811 станогида автоматик иш цикли бўйича ишлов беришда фақат фрезаларни ўрнатиш ва уларни чиқариб олиш ишларигина дастаки равишда бажарилади. Автоматик иш циклида станокда содир бўладиган ҳаракатлар циклограммаси (112- расм, в):

1—2— суппортнинг суриш винтидан бўйлама йўналишда силжиши;

2—3— кулачок K ни пастга томон ўқий силжитиш йўли билан кескични деталдан қайтариш;

3—4— затиловкаловчи кулачок K ни аниқ тўхтатиш йўли билан асбобнинг асосий қайтарилиши; кескич бармоқ I кулачок K нинг ботиғида бўлган пайтда бир тишли муфтани ажратиш орқали четлатилади;

4—5— суппорт кареткасининг тезлаштирилган тескари салт юриши, бунинг учун электрик двигателнинг тез тескари айланиш ҳаракати ишга солинади, бў вақтда бўлиш ҳаракати бир тишли муфта воситасида ажратиб қўйилади;

5—6— кулачок K ни ўқий йўналишда юқорига силжитиш йўли билан кескични келтириш; суппортнинг чапга томон юришининг охирида кулачок K ни пастга тушириш ва суппортнинг ўнг томонга юргизиш кулачоғини кўтариш гидроюритмадан гидроцилиндр поршени 14 воситасида амалга оширилади, бунда поршень тишли рейка $m=2$ ни суради, тишли рейка эса тишли филдираклар $z=15$ ва $z=14$ ни айлантиради; тишли филдарак $z=14$ рейка $m=2$ ни ва втулкани суради, рейка эса кулачок K ни ўқий йўналишда силжитади;

6—7— кескичининг нисбатдаги ҳар бир ўтиши олдида уни кесиш чуқурлигига автоматик равишда ўрнатиш; кескич кесиш чуқурлигига поршень 9 ва гидроцилиндр 5 ёрдамида ўрнатилади;

7—8— бир тишли муфта қўшилган ҳолатда затиловкаловчи кулачоғи K ни айлантириб, асбобни келтириш.

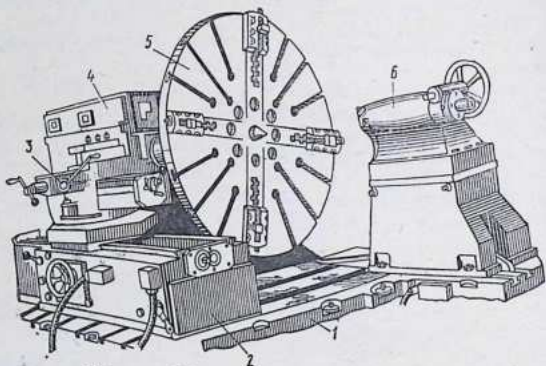
Шундан кейин ҳаракатлар цикли такрорланади ва металлнинг янги қавати кесиб олинади. Кесиш чуқурлигига кўндаланг йўналишда силжитиш тираккача давом эттирилади.

ЛОБАВИЙ ТОКАРЛИК ВА КАРУСЕЛЬ СТАНОКЛАРИ

1-§. ЛОБАВИЙ ТОКАРЛИК СТАНОКЛАРИ

Яккалаб ишлаб чиқаришда ва ремонт устaxonаларида катта диаметри қисқа заготовкани ишлаш учун лобавий токарлик станоклари ишлатилади. Бу станокларда сиртки цилиндрик ва конусавий сиртлар йўнилади, торецлар кесилади, ариқчалар очилади, ички тешиклар йўниб кенгайтирилади ва бошқа ишлар бажарилади. Лобавий станокларда планшайбасининг узунлиги нисбатан кичик ва диаметри катта (4 м гача) бўлади.

113- расмда Краматорск станоксозлик заводида ишлаб чиқариладиган 1693 лобавий станогни тасвирланган. Станокнинг характеристикаси қуйидагича: марказларининг плитадан юқо-



113- расм. 1693 лобавий станогни.

риги баландлиги 1250 мм; марказлари орасидаги энг катта масофа 1250 мм; планшайбасининг диаметри 2500 мм; ишлов бериладиган юзанинг: плитадан юқориги энг катта диаметри 2400 мм, плитанинг ўйиғидаги энг катта диаметри 3200 мм; шпинделининг айланиш частотаси 0,7—31,5 ай/мин; шпинделининг тезликлари сонни 12; шпиндель юритмасининг қуввати 40 квт.

Плита 1 га бикр қилиб маҳкамланган олдинги бабка 4 га тезликлар қутиси жойлаштирилган. Бўйлама йўналтирувчилари бўлган суппорт 2 нинг асосини ва кетинги бабка 6 ни плита бўйлаб талаб этилган вазиятга келтириш ва шу вазиятда каллаклари плита пазига кириб турадиган болтлар билан маҳкам-

лаб қўйиш мумкин. Ишлов бериладиган заготовка планшайба 5 га кулачоклар ёки қамрагич ҳамда болтлар ёрдами билан маҳкамланади (зарур бўлган ҳолларда заготовка кетинги бабка маркази билан тутиб турилади). Суришлар занжири ҳаракатни айрим электрик двигателдан олади; суппорт 3 бўйлама ва кўндаланг суриш ҳаракатлари олиши мумкин.

Лобавий станокларнинг аниқлиги унча юқори бўлмагани, заготовкани ўрнатиш мураккаб бўлгани, шунингдек, иш унуми паст бўлганлиги учун бундай станоклар камдан-кам ишлатилади. Улар ўрнига анча такомиллашган карусель станоклар тобора кўп ишлатилмоқда.

2-§. КАРУСЕЛЬ СТАНОКЛАР

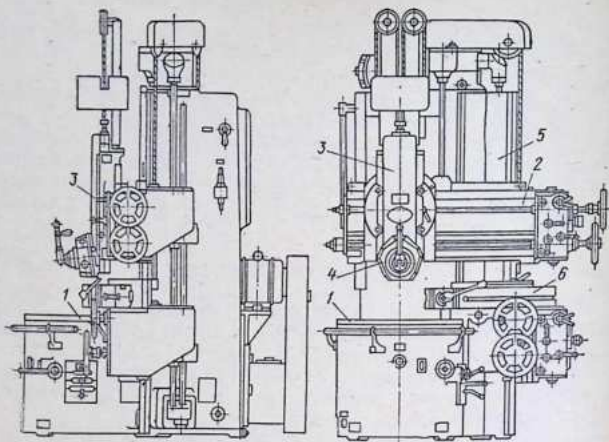
Карусель станоклар катта диаметри оғир, аммо нисбатан қисқароқ деталларга ишлов беришда қўлланилади. Бу станокларда цилиндрик ва конусавий сиртларни йўниш ва йўниб кенгайтириш, торецлар йўниш, ҳалқа шаклидаги ариқчалар очиш, тешиклар пармалаш, уларни зенкерлаш, развѐрткалаш ва бошқа ишлар бажарилиши мумкин.

Карусель станокларнинг асосий ўлчамлари сифатида шу станокда ишлов берилиши мумкин бўлган заготовканинг диаметри ва баландлиги ҳисобланади. Бунда станокнинг ўлчами жиҳатидан навбатдаги ҳар бир модели ўзидан олдинги станокка қараганда диаметри жиҳатидан 1,26 марта катта заготовкани ишлашга имкон беради, яъни карусель станокларда ўлчам қаторининг $\varphi = 1,26$ маҳражи қабул қилинган.

Компановкаси жиҳатидан карусель станоклар бир стойкали ва икки стойкали станокларга бўлинади. Икки стойкали станоклар диаметри 2000 мм дан катта деталлар ишлаш учун мўлжалланган. Диаметри 6300 мм дан ортиқ деталлар ишланадиган карусель станоклар жуда кам ишлаб чиқарилади, бундай станокларни нодир (уникал) станоклар деб аташ қабул қилинган.

114-расмда бир стойкали карусель станокнинг умумий кўриниши тасвирланган. Ишлов бериладиган заготовка планшайба 1 га маҳкамланади, планшайба эса айланма (бош) ҳаракатда бўлади. Траверса 2 да головка 4 ли револьвер суппорти 3 бор. Стойка 5 да ён суппорт 6 жойлашган. Револьвер каллак ва ён суппорт горизонтал ҳамда вертикал суриш ҳаракатлари қила олади. Бундан ташқари, траверса тез содир бўладиган ўрнатиш вертикал ҳаракати ола олади. Кесувчи асбоб ён суппортнинг кескич туткичига ва револьвер каллакнинг тешикларига маҳкамланади.

Икки стойкали карусель станокларда ўзига хос баъзи хусусиятлар бор. Ўртача ва оғир тип-ўлчамли станокларда планшайбали асос, стойкалар ва перекадинадан ҳосил бўлган берк контур асос вазифасини ўтайди. Стойкалар асосга маҳ-



114- расм. Бир стойкалы карусель станокнинг умумий кўриниши.

камланади ва перекадина воситасида бир бирига тортиб қўйилади. Нодир станоклар иккита: ички ва сиртқи (ҳалқа шаклидаги) планшайбали қилиб чиқарилади, бу планшайбалар бир-биридан мустақил равишда ёки биргаликда ҳаракатга келтирилади. Ички планшайба сиртқисига қараганда каттароқ частота билан айланади. Икки планшайба ишлатилиши ҳар хил диаметрли деталларга анча тежамли кесиш режимлари билан ишлов беришга имконият туғдиради. Бу станокларда портал қўзғалувчан қилиниб, ишлов бериладиган деталлар диаметрига қараб ўрнатилади.

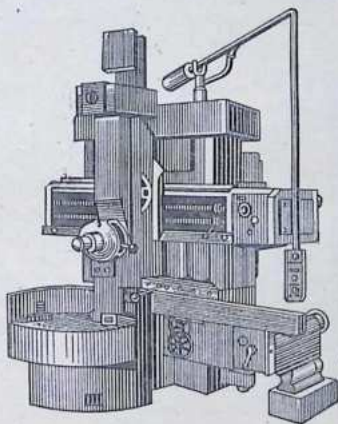
Икки стойкалы станокларда поперечинасида иккита вертикал суппорт ва ён суппорт бўлади, ён суппорт ўнг томондаги стойканинг йўналтирувчилари бўйлаб сурилади (ён суппорт кўпчилик икки стойкалы станокларда алоҳида буюртма билан берилади). Оғир станокларга баъзан учинчи вертикал суппорт ўрнатилади, бу суппорт қўшимча консоль поперечина йўналтирувчилари бўйлаб сурилади, қўшимча поперечина эса асос билан бикр қилиб бириктирилган.

Карусель станоклар конструкциясини такомиллаштиришнинг асосий йўналишлари тезюрарлигини ва қувватини ошириш, бошқариш процессини осонлаштириш ва автоматлаштириш натижасида ёрдамчи вақтни қисқартириш, ишлов бериш технологик имкониятларини кенгайтириш ва станок айрим элементларининг конструкциясини яхшилаш йўли билан уларнинг иш унумини оширишдан иборат.

3-§. БИР СТОЙКАЛИ 1541 КАРУСЕЛЬ СТАНОГИ

1541 станог (115- расм) универсал станок бўлиб, диаметри кўпи билан 1600 мм, баландлиги эса кўпи билан 1000 мм бўлган деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Станок бир стойкали станокларга хос одатдагича компановкага эга. Станокнинг асоси вазифасини бир-бири билан бикр қилиб маҳкамланган асос ва станина бажаради. Станинанинг йўналтирувчилари бўйлаб поперечина сурилади, поперечинада эса вертикал ва ён суппорт бор. Станинанинг пастки қисмида (ичида) тезликлар қутиси жойлаштирилган, кетинги қисмида (юқорисида) эса точка бўлиб, унга станокнинг электрик асбоб-ускуналари монтаж қилинган. Станина ичида юк бўлади, бу юк блоклар системаси орқали ён суппортни мувозанатга келтириб туради.

Планшайба ясси доиравий йўналтирувчиға ўрнатилган, бу йўналтирувчи планшайбанинг ва заготовканинг оғирлигидан ҳамда кесиш кучларидан тушадиган ўқий нагрукани қабул қилади. Планшайбанинг йўналтирувчилари текститдан ясалган устқўймалар билан қопланган бўлиб, планшайбанинг айланиш частотасини 200 *айл/мин* гача ошириш, шунингдек, қувватнинг ишқаланишга сарф бўладиган қисмини ва йўналтирувчиларда юлинмалар ҳосил бўлиш эҳтимоллигини камайтириш имконини беради. Шпиндель планшайба билан бикр қилиб маҳкамланган бўлиб, ички ҳалқасининг тешиги конус шаклида бўлган икки қаторли роликвий подшипникларга ўрнатилган, бундай подшипниклар шпинделнинг конус шаклидаги бўйинларига пресслаб ўтқизишда радиал зазорни танлаш натижасида шпинделнинг бир текис ва аниқ айланишини таъминлайди. Бу подшипниклар кесиш вақтида планшайбага тушадиган радиал нагрукаларни қабул қилади. Планшайба станокнинг ёнига фундаментга ўрнатилган асинхрон электрик двигателдан понасимон тасмали узатма, тезликлар қутиси, конусавий ва цилиндрик шестернялар орқали ҳаракатга келтирилади (116- расм). Тезликлар қутиси планшайбанинг 1:50 диапозонида айланиш частотасининг 18 хил қийматини ҳосил қилишга имкон беради.



115- расм. 1541 бир стойкали карусель станог.

Планшайбани юргизиб юбориш ва тормозлаш учун фрикцион муфталар хизмат қилади. Дискларнинг ейилганлик даражасини компенсация қилиш ва уларга тушадиган доимий босимни сақлаб туриш учун муфталарга тарелка шаклидаги бикр пружиналар ўрнатилган. Тезликларни қайта улаш — дистанцион, электрогидравликкавий бўлиб, кнопкали осма пультадан бажарилади. Вертикал ва ён суппортларнинг суришлар қутиси тезликлар қутисининг охириги валидан тишли узатмалар системаси ҳамда вертикал вал орқали ҳаракатга келтирилади ва тишли гилдираклар блокларини қайта қўшиш йўли билан ҳар бир суппортга планшайбанинг $0,45-16 \text{ мм/айл}$ чегарасида 18 хил мустақил горизонтал ва вертикал суришлар беришни таъминлайди. Иш суришларини танлаш ва қайта улаш учун олдинги қопқоқларда жойлашган иккита дастадан фойдаланилади. Дасталардан бири керакли суришни танлаш учун, иккинчиси эса уни улаш учун хизмат қилади. Ҳар бир суришлар қутисида олтиадан электромагнитавий муфта бўлади, уларнинг тўрттаси иш муфталари бўлиб, ҳар бир суппортнинг тўрт ҳаракат йўналишига (марказга томон, марказдан, юқорига ва пастга томон йўналишига) мувофиқ келади, иккитаси эса тормоз муфталаридир. Электромагнитавий муфталар ишлатилиши иш суришларини улаш ва ажратишни масофадан тўла бошқаришни ва суппортларнинг тез ўрнатилиш ҳаракатларини таъминлайди, шунингдек, қўшимча қурилмалар ишлатилганда копир ёрдамида мураккаб шаклдор юзаларга ишлов беришга имконият туғдиради. Суппортларнинг тез ўрнатилиш силжишлари учун қуввати $1,7 \text{ кВт}$ дан бўлган айрим электрик двигателдан ҳар бир суришлар қутисига биттадан ишлатилган.

Поперечина станинанинг капдум (калдирғоч думи) шаклида қилиб тайёрланган вертикал йўналтирувчилари бўйлаб силжийди. Поперечина қуввати $1,7 \text{ кВт}$ бўлган айрим электрик двигателдан станинага ўрнатилган червякли редуктор орқали ҳаракатга келтириладиган винт билан силжитилади. Поперечина доимо тарелка шаклидаги кучли пружиналар таъсирида бўладиган ричаглар билан автоматик равишда қисилади, сурилиш олдидан эса мембранали механизм орқали гидравликавий усулда бўшатилади. Поперечинани силжитиш юритмаси ва сиқиш механизми ўзаро шундай блокировкаланганки, силжитиш кнопкаларидан бири босилганда дастлаб поперечина бўшатилади, сўнгра эса у керакли томонга силжитилади. Поперечина силжитилиб бўлингандан кейин у автоматик равишда сиқилади.

Вертикал суппорт поперечинанинг тўғри тўртбурчаклик шаклидаги йўналтирувчилари бўйлаб силжийди. Салазкалар ва ползун юритмасининг охириги звенолари қирқма гайкали винтавий жуфт бўлиб, винтавий жуфт ейилганда пайдо бўладиган зазорларни тортиш учун таранглаш қурилмалари билан таъминланган. Ползуннинг пастки четида беш ёқли револьвер го-ловка бўлиб, у битта даста билан бурилади ва сиқиб қўйилади.

Револьвер головкада олтига позиция бор. Уларнинг бештаси асосий позициялардир; уларда кесувчи асбоб учун мўлжалланган тешикнинг ўқи планшайбанинг ўқига тўғри келади ёки у билан параллел бўлади, олтинчи позиция заготовкларнинг сиртини йўнишда кескичнинг қулочини қисқартириш учун хизмат қилади. Вертикал суппортнинг сурилишини осонлаштириш ва зазорни доимо бир томонлама тортиш учун ползун суппортага жойлаштирилган юк билан мувозанатланади. Суппорт вертикалининг икки томонига 45° бурчакка бурилиши мумкин.

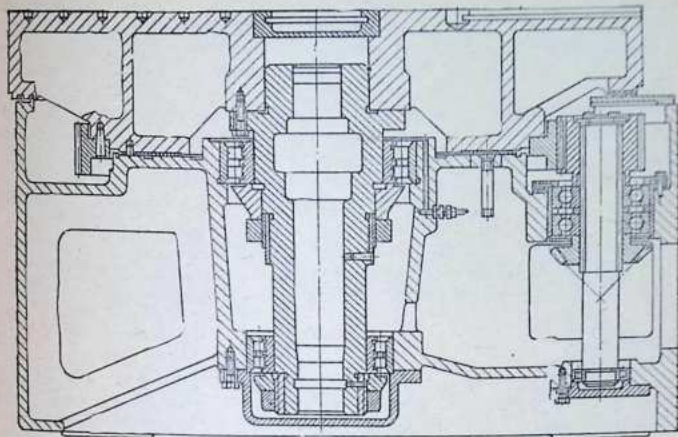
Ён суппорт станинанинг вертикал йўналтирувчилари бўйлаб рейкали жуфт ёрдамида силжитилади ва станинага жойлаштирилган юк билан мувозанатланади. Ён суппортнинг ползун суппортнинг тўғри тўртбурчаклик шаклидаги йўналтирувчилари бўйлаб қирқма гайкали винтавий жуфт ёрдамида силжитилади.

1541 станогиди резбани қирқиш ва конусавий юзаларга ишлов бериш учун мўлжалланган мослама асосидаги бурчак $8-82^\circ$ бўлган ички ва сиртки конусларга ишлов бериш ҳамда қадами $1-40$ мм бўлган цилиндрик резбалар қирқиш учун ишлатилади. Конусларга ишлов беришда горизонтал ва вертикал суришларнинг валлари гитаранинг алмаштирилаётган шестернялари ёрдамида уланади, резбани қирқишда эса гитара суришлар қутиси валларидан бирини вертикал суриш вали билан улайди, бунда ўздириш муфтаси ва электромагнитавий муфтalar ишга туширилмайди. Резбани бир неча ўтишда қирқишда кескичнинг резбани ариқчасига тушишини бир кулачокли муфта таъминлайди. Конусга ишлов бериш ва резбани қирқишга суришлар қутисиди жойлашган битта даста билан ўтказилади.

Бундан ташқари, алоҳида буюртмага кўра, станокка онд қуйидаги мосламалар ҳам тайёрлаб берилиши мумкин: тираклар бўйича ишлаш мосламаси, шаклдор айланиш жисмларини копир бўйича ишлаш мосламаси, совитиш системаси ва ўзи марказловчи планшайба.

Бошқариш органларининг кўпчилиги кнопкали осма пультага чиқарилган бўлиб, бу пультни станокнинг хизмат қилиш зонасида кўчириб юриш мумкин, бу ҳол станокни бошқариш учун кетадиган вақтни мумкин қадар қисқартиришга имкон беради.

Ишлов берилаётган деталларнинг геометрик аниқлиги ва тозалик классини, умуман карусель станокнинг иш унумини, узоқ вақт ишлашини ва пухталигини белгилаб берувчи энг муҳим узел асос билан планшайбадир (117-расм). Карусель станокларнинг планшайбалари ва асослари етарли даражада биқр ва титроқбардош бўлиши ва жуда аниқ айланиши зарур. Планшайбанинг йўналтирувчилари ва шпиндель таянчлари узоқ вақт ҳамда юқори даражада яхши ишлаши ва чидамли бўлиши, ўзининг дастлабки аниқлигини сақлаб қолиши ва юқори ф. и. к. га эга бўлиши керак.



117- расм. 1541 бир стойка карусель станогининг асоси.

Станокнинг характеристикаси: ён суппортсиз ишлов беришнинг энг катта диаметри 1600 мм; ён суппорт билан ишлов беришнинг энг катта диаметри 1400 мм; планшайбанинг диаметри 1400 мм; ишлов беришнинг энг катта баландлиги 1000 мм; планшайбанинг айланиш частотаси 4—200 айл/мин; планшайбанинг айланиш частоталари қийматлари сони 18; суриш қийматининг чегаралари 0,045—16 мм/айл; суришлар сони 18; бош юритма электрик двигателининг қуввати 28 кВт; станокнинг массаси 17300 кг чамасида.

IX БОБ

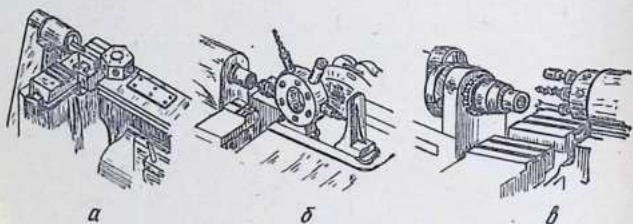
ТОКАРЛИК - РЕВОЛЬВЕР СТАНОКЛАРИ

Токарлик-револьвер станоклари чивиклардан ёки донга заготовкалардан мураккаб шакли деталлар сериялаб ишлаб чиқаришда ишлатилади. Шунга кўра, токарлик-револьвер станоклари чивик ишлайдиган станоклар билан патронли станокларга бўлинади. Токарлик-револьвер станокларида токарлик ишларининг қарийб ҳаммасини бажариш мумкин. Деталь ишлашнинг технологик процессига кўра ҳар хил кесувчи асбобларни — кескич, парма, резвёртка, метчик ва бошқаларни кетма-кет ишга солиш талаб этилган ҳоллардагина бу станоклардан фойдаланиш рационал бўлади. Кесувчи асбоблар револьвер ғоловканинг тегишли позицияларига ва кўндаланг суппортлар-

нинг тегишли кескич тутқичларига зарур кетма-кетликда маҳкамланади. Кесувчи асбобларнинг ҳаммаси станокни ростлашда олдиндан ўрнатиб қўйилади ва ишлов бериш процессида бу асбоблар навбатма-навбат ёки параллел равишда ишга туширилади.

Махсус тутқичлар бўлган тақдирда револьвер головканинг бир уясига бир неча кесувчи асбоб ўрнатиш мумкин. Ҳар бир кесувчи асбобнинг юриш йўли тираклар билан чекланади, тираклар эса бўйлама ва кўндаланг суриш ҳаракатларини тўхтатади. Ҳар бир иш юришидан кейин револьвер головка бурилади ва иш позициясига янги кесувчи асбоб келади.

Револьвер головканинг конструкциясига кўра станоклар револьвер головкаси вертикал ўқ атрофида айланадиган (118-расм, а) ва револьвер головкаси горизонтал ўқ атрофида



118-расм. Револьвер головкалар.

айланадиган (118-расм, б ва в) станокларга бўлинади. Револьвер головкалар цилиндрик ва призматик бўлади. Цилиндр шаклидаги головкаларнинг айланиш ўқи горизонтал ҳамда вертикал, горизонтал ўқи станок ўқига параллел ёки перпендикуляр қилиб ишлаб чиқарилади. Призма шаклидаги головкалар, одатда олти ёкли бўлади.

Станокларнинг типажиди ишлов бериладиган чивикларнинг энг катта диаметри 12, 18, 25, 40, 65, 100 ва 1600 мм га мўлжалланган бир қатор токарлик-револьвер станоклари кўзда тутилган. Диаметри 65, 100 ва 160 мм бўлган чивикларга ишлов бериладиган станоклар асосан патронли қилиб ишлаб чиқарилади (ишлов бериладиган деталнинг энг катта диаметри тегишлича 500, 630 ва 800 мм бўлади), бошқа станокларда патрон билан бажариладиган ишларда фойдаланишга имкон берадиган зарур керак-яроғлар бўлади. Диаметри 25 ва 40 мм бўлган чивикларга ишлов бериладиган станоклар револьвер головкасининг айланиш ўқи вертикал ёки горизонтал қилиб ишлаб чиқарилади.

Анча илгари ишлаб чиқарилган токарлик-револьвер станокларида айланиш частотаси ва суриш ҳаракати дасталар ёрдами

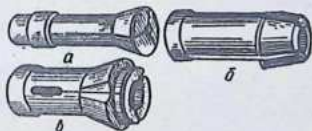
билан қайта уланар эди, ҳозирги замон станокларида эса улар, асосан, командоаппаратлар воситасида қайта уланади.

Чивикларга ишлов бериладиган токарлик-револьвер станокларини характерловчи асосий ўлчамлар ишлов бериладиган чивикнинг максимал диаметри ва шпиндель тешигининг диаметри, патрон билан ишлайдиган станокларни характерловчи асосий ўлчамлар эса патронга ўрнатилиб ишлов бериладиган заготовканинг станинадан ва суппортдан юқоридаги энг катта диаметридир. Станокнинг асосий ўлчамлари жумласига шпиндельнинг олдинги учидан револьвер головканинг олдинги ёғига ёки торецигача бўлган максимал масофа ва головканинг энг катта силжиши ҳам киради.

Токарлик-револьвер станокларининг токарлик станокларига қараганда афзалликлари жумласига қуйидагилар киради: кўп кескичли туткичлар ишлатилганлиги ва деталларни револьвер головкадаги ва кўндаланг суппортдаги кесувчи асбоблар билан бир вақтда ишлаш мумкинлиги натижасида машинавий вақтни қисқартириш имконияти борлиги, шунингдек, заготовкага бир неча асбоб билан ишлов беришга станокни олдиндан ростлаб қўйиш орқали ёрдамчи вақтни қисқартириш мумкинлиги.

1-§. ЦАНГАЛИ ПАТРОНЛАР

Токарлик-револьвер станокларида ишлашда чивикларни сиқиш учун цангали патронлар кенг кўламда ишлатилади. Уларнинг асосий элементи цанга — пружиналовчи япроқлар ҳосил қилувчи кесиклари бўлган тобланган пўлат втулкадир (119- расм). 120- расмда чивиклар сиқиш учун ишлатиладиган цангали патронларнинг турлари кўрсатилган. 120- расм, *а* да чивик 3 труба 4 нинг цанга 2 билан бирга чапга томон шпиндель 1 га тиралгунча силжиши натижасида сиқилади. Бундай қурилманинг камчилиги шундан иборатки, сиқиш вақтида чивик ўқ бўйлаб силжийди, бу эса чивикнинг сурилиш аниқлигига путур етказилади.

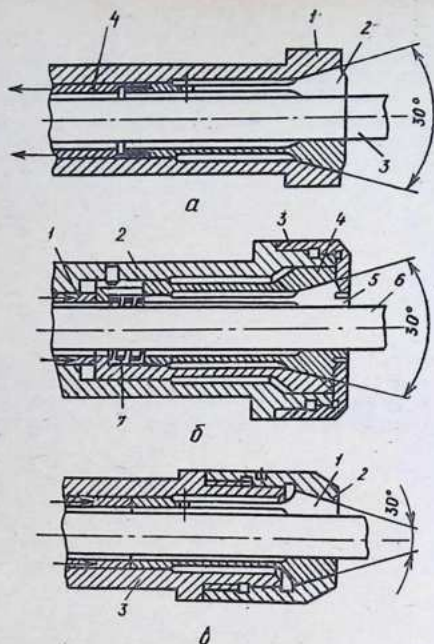


119- расм. Цангалар:

а—тарангланадиган; *б*—қўзғалмас;
в—суғирма.

120- расм, *б* да чивик 6 труба 1 нинг ўнг томонга силжиши ва сиқиш втулкаси 4 нинг цанга конуси 5 устига чиқиши оқибатида сиқилади, цанга шпиндель 2 га бураб қўйилган гайка 3 га бориб тиралади. Пружина 7 чивикни бўшатишда труба 1 ни силжитиш учун хизмат қилади.

120- расм, *в* да чивикни сиқишда цанга 1 ўнгга томон шпиндель 3 га бураб қўйилган тирак гайка 2 конуси ичига киради. Цанга конусининг бурчаги, одатда, 30° қилиб олинади.



120- расм. Цангали патронлар.

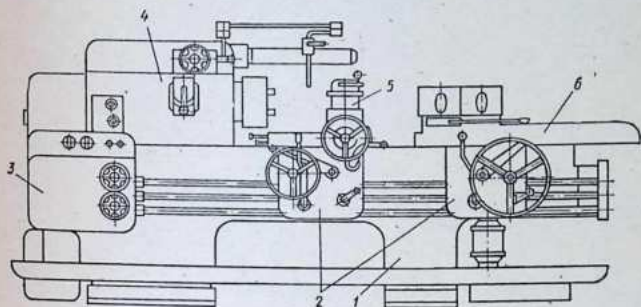
2- §. 1П365 ТОҚАРЛИК-РЕВОЛЬВЕР СТАНОГИ

1П365 токарлик-револьвер станогини револьвер головкасининг бурилиш ўқи вертикал бўлган револьвер станоклар жумласига киради ва чўян ёки пўлат заготовкларни патронга қисиб ишлаш учун мўлжалланган бўлади.

Станокнинг характеристикаси. Бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 14 кВт; шпинделининг айланиш частоталари чегараси 34—1500 ай/мин; суриш қийматларининг ўзгариш диапазони: бўйлама суришники 0,09—2,7 мм/айл, кўндаланг суришники 0,045—1,35 мм/айл; шпиндель айланиш частотасининг ва сурилишларининг ўзгариши — переселектив; тишли филдираклар секин айланганда бош ҳаракат ва суриш ҳаракатлари механизмларининг алмашлаб уланиши — гидравликавий; иккала суппортнинг ҳам тез бўйлама силжитилиши мумкин;

шпиндель тешигининг диаметри 85 мм; патронга сиқиб ишланадиган заготовканинг энг катта диаметри: станинадан юқоридагиси 500 мм, кўндаланг суппортдан юқоридагиси 320 мм; станокнинг габарит ўлчамлари 3320×1565×1665 мм.

Станок қуйидагича ишлайди (121- расм). Заготовка патронга маҳкамланади ва айланма бош ҳаракатга келтирилади, кесувчи асбоб эса олти позицияли револьвер головкага ва кўн-



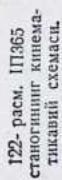
121- расм. 1П365 токарлик-револьвер станогі:

1—станина; 2—кўндаланг суппорт ва револьвер головка суппорти фартуғи; 3—суришлар қутиси; 4—шпиндель бабкиси; 5—кўндаланг суппорт; 6—револьвер головка суппорти.

даланг суппортнинг кескич-туткичига ўрнатилади. Револьвер головкага бўйлама суриш ҳаракати, кўндаланг суппортга эса бўйлама ва кўндаланг суриш ҳаракатлари берилади. Ҳар қайси переходлар учун суппортларнинг силжиш қиймати тираклар ёрдамида зарур ўлчамга олдиндан созлаб қўйилади. Ҳар бир переход бажариб бўлингандан кейин револьвер головка кетинга қайтарилади ва бурилади; бунда янги кесувчи асбоб ишга туширилади. Кўндаланг суппортнинг ва револьвер головка суппортининг иши вақт жиҳатидан олганда кетма-кет ёки параллел (бир вақтда) бўлиши мумкин.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — шпинделнинг айланма ҳаракати (122- расм) электрик двигателдан ($N = 14$ кВт; $n = 1400$ айл/мин) понасимон тасмали узатма ва тезликлар қутиси орқали берилади. Шпиндель 12 хил частота билан айлана олади. Шпинделнинг минимал айланиш частотаси учун кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\min} = 1400 \cdot \frac{152}{253} \cdot 0,985 \cdot \frac{42}{48} (M_1) \frac{18}{72} (M_3) \frac{30}{60} \cdot \frac{60}{35} \cdot \frac{21}{42} \cdot \frac{30}{71} \text{ айл/мин.}$$



Тезликлар қутисида алмашлаб улашлар муфталар M_2 ва M_3 , тишли гилдиракларнинг учлама блоки B_1 ва муфта M_4 ли сурилма тишли гилдирак $z = 30$ ёрдамида амалга оширилади. Шпинделнинг айланиш йўналиши фрикцион муфта M_1 ни қайта улаш йўли билан ўзгартирилади (реверсланади). Станокнинг тўхтатишда шпинделни тормозлаш учун станокнинг тезликлар қутиси валида жойлашган тормозлаш муфтаси M_5 кўзда тутилган.

Револьвер суппорти бўйлама йўналишда станок шпинделидан сурилади. Энг кичик суриш қиймати учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$s_{\text{бўйл. мин}} = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{26}{52} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{26}{62} \cdot \frac{62}{65} \cdot \frac{20}{56} \times \\ \times \frac{30}{42} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{30}{46} \cdot \frac{3}{30} (M_{12}) \cdot \frac{21}{60} \pi \cdot 12.4 \text{ мм/айл.}$$

Револьвер суппортида 18 хил суриш қиймати бор, бу суришлар блоклар B_2 , B_4 ва B_6 ни силжитиш йўли билан қайта уланиши мумкин.

Кўндаланг суппорт бўйлама йўналишда худди юқоридагига ўхшаш кинематикавий занжир орқали сурилади, ammo бунда ҳаракат узатишда блоклар B_4 ва B_6 ўрнига блоклар B_3 ва B_5 , суриш вали XVI ўрнига суриш вали XIV ва муфта M_{12} ўрнига муфта M_9 иштирок этади.

Кўндаланг суппорт ҳам 18 хил суриш (бўйлама ва кўндаланг суриш) қийматига эга. Кўндаланг суппортнинг минимал кўндаланг сурилиши учун кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидагича:

$$s_{\text{кўнд.}} = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{26}{52} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{26}{62} \cdot \frac{62}{65} \cdot \frac{20}{56} \times \\ \times \frac{30}{42} \cdot \frac{30}{46} \cdot \frac{3}{30} \cdot \frac{42}{42} (M_{10}) \cdot \frac{42}{26} \cdot \frac{26}{18}.$$

Суппортлар бўйлама йўналишда айрим электрик двигателдан суриш вали XV ёрдамида тез силжитилади. Кинематикавий занжирнинг тенгламаси мана бундай:

$$v_{\text{тез}} = 1410 \cdot \frac{18}{27} \cdot \frac{2}{30} (M_7) \cdot \frac{15}{16} \cdot \frac{38}{38} \cdot \frac{M_8}{M_{11}} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{42}{60} \cdot \frac{\pi \cdot 12.4}{1000} \text{ м/мин.}$$

Револьвер суппортни тез силжитиш учун муфта M_{11} ни, кўндаланг суппортни тез силжитиш учун эса муфта M_8 ни қўшиш керак. Фрикцион муфта M_7 сақлагич муфта бўлиб, механизмнинг нагрукаси ортиб кетганда ўз-ўзидан айланиб кетаверади.

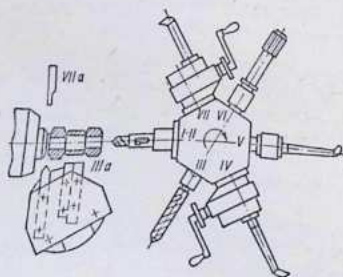
Суппортларни дастаки силжитиш учун чамбараклар 1 ёки 2 айлантирилади (бўйлама силжитишда) ва чамбарак 3 айлантирилади (кўндалангига силжитишда).

Револьвер головка дастаки равишда бурилади. Револьвер головка билан бир вақтда узатма $\frac{24}{24}$ орқали тираклар барабанининг вали XXXV ҳам бурилади. Револьвер головкани навбатдаги позицияга буришда, яъни тўла айланишнинг $1/6$ қисмига буришда тираклар барабани вали XXXV ҳам тўла айланишнинг $1/6$ қисмига бурилади ва иш вазиятига барабада жойлашган олтита бўйлама тиракнинг навбатдагиси келади.

Гидравликавий юритма шпиндель айланиш частотасини ва револьвер головка суппорти сурилишларини ҳамда кўндаланг суппортни переселектив қайта улаш учун мўлжалланган.

Преселектив бошқариш деганда шундай бошқариш тушуниладики, бунда станок ишлаётган вақтда қайта улаш дасталарини ишлов беришнинг навбатдаги переходи учун танлаб олинган айланиш частотаси ва суришларнинг уланишига мувофиқ келадиган вазиятга тўғриланади. Преселектив бошқаришли станокни ишнинг белгиланган янги режимига ўтказиш белгиланган режимларга битта дагани буриш йўли билан қайта улаш командаси берилди дегунча тез содир бўлади.

Шпиндельнинг айланиш частотасини ва револьвер суппорти билан кўндаланг суппортнинг сурилишларини преселектив қайта улаш учун ИП365 станогиде гидравликавий юритма бор, бу гидравликавий юритманинг гидравликавий системасига мойни босим остида берадиган гидроагрегат; шпиндельнинг айланма ҳаракатини улаш, реверслаш ва тўхтатиш крани; шпиндельнинг зарур айланиш частотасини ишга солиш крани; револьвер суппортининг ҳар хил суриш қийматларини улаш крани; кўндаланг суппортининг ҳар хил суриш қийматларини улаш крани; валларни буриш гидроюритмаси ва муфталарни ҳамда тишли гилдираклар сурилма блокларини қайта улайдиган ўнта гидроцилиндр киради. Тишли гилдиракларни қўшиш пайтида улар тишларининг тишлашувини осонлаштириш учун тезликлар қутиси билан суришлар қутисининг ўқлари гидроцилиндр ёрдамида рейка $m = 2,5$ мм, вал VI даги тишли гилдирак $z = 25$



123- расм. Револьвер станогини ростлаш мисоли:

I—II—тирак ва марказлаш; III—пармалаш; IIIa—ўрта қисмининг йўнини ва фаска олиш; IV—тешикнинг ўрта қисмининг йўнини кенгайтириш; V—йўнини кенгайтириш; VI—разверткалаш; VII—ариқчалар очиш ва торенин кесиб қўйиш; VIIa—қирқиб тушириш.

ва муфта M_6 орқали ҳамда ўнта гидроцилиндр ёрдамида аста-секин бурилади.

123- расмда токарлик-револьвер станогини шаклдор втулка ишлашга ростлаш мисоли келтирилган.

3- §. 1341 ТОКАРЛИК-РЕВОЛЬВЕР СТАНОГИ

1341 станогини универсал токарлик-револьвер станогидир. Бу станок чивик билан ишлайдиган ёки патронли бўлиши мумкин, унда ҳар хил кесувчи асбобларни бирин-кетин ишлатиш талаб этиладиган: хомаки ва тозалаб йўниш, пармалаш, йўниб кенгайтириш, зенкерлаш, разверткалаш, резьба қирқиш ишлари ва бошқа ишларни бажариш мумкин.

1341 станогини револьвер головкасининг айланиш ўқи горизонтал вазиятда жойлашган револьвер станоклар жумласига киради. Головкининг айланиш ўқи шпиндель ўқидан 100 мм пастда жойлашган бўлиб, шпиндель ўқига параллел. Револьвер головкада ўн олти та тешик бор, кесувчи асбоблар туткичлар ёрдамида ана шу тешикларга маҳкамланади. Бу станокда ёнаки (кўндаланг) суппорт бўлмайди. Револьвер головкага бўйлама ва кўндаланг (доиравий) суриш ҳаракатлари берилади.

1341 станогиди уни кўпчилик токарлик-револьвер станокларидан фарқ қилдирадиган қуйидаги қурилмалар бўлади:

а) револьвер головка бурилганда ҳар қайси переход учун зарур бўлган айланиш частотаси ва суришни автоматик улайдиган командоаппарат;

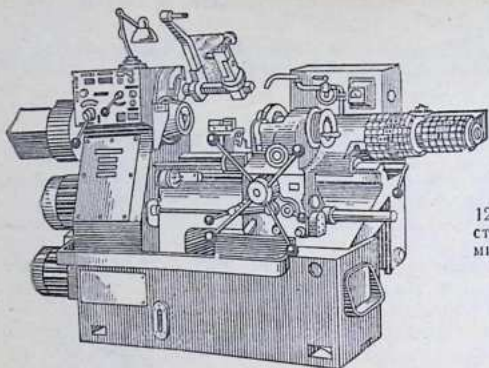
б) диаметридаги фарқ ± 1 мм бўлган чивиклардан фойдаланишга имкон берувчи, чивикли суриш ва уни сиқиш, шунингдек, уч кулачокли патронга диаметридаги фарқ 8 мм гача бўлган дона заготовкани сиқиш учун мўлжалланган гидравликавий механизм;

в) конусавий юзалар ишлашга имкон берадиган копирлаш линейкаси;

г) резьбавий ғалтаклар (копирлар) ёрдамида ўрнатилган копирнинг қадамига тенг ёки ундан 2 барабар кичик қадамли резьба қирқишга имкон берадиган қирқиш мосламалари.

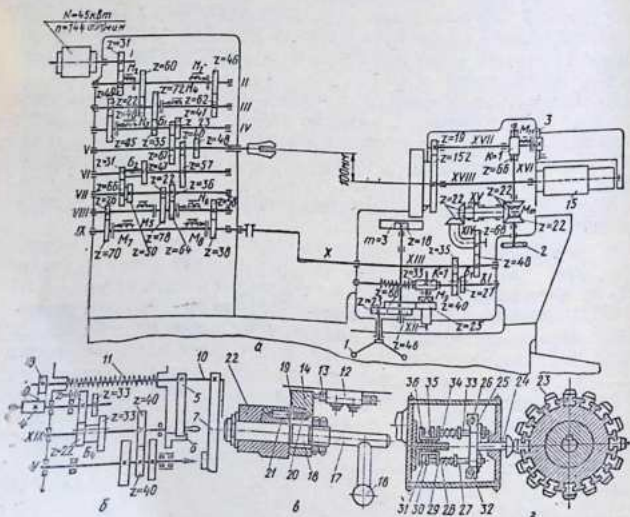
Станокнинг характеристикаси (124- расм). Ишлов бериладиган чивикнинг максимал диаметри 40 мм; патронга сиқиладиган заготовканинг: станинадан юқориги энг катта диаметри 400 мм, суппорт кареткасидан юқориги максимал диаметри 380 мм; шпинделнинг айланиш частотаси қийматлари сони 8 (60—2000 айл/мин); кўндаланг суришлар сони 8 (0,03—0,48 мм/айл); бўйлама суришлар сони 16 (0,05—1,6 мм/айл); қирқиладиган резьбанинг максимал узунлиги 50 мм; станокнинг габарит ўлчамлари $3000 \times 1200 \times 1560$ мм.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат—шпинделнинг айланма ҳаракати (125- расм, а) электрик дви-



124- расм. 1341 станогининг уму-мий кўриниши.

гательдан ($N = 4,5 \text{ кВт}$, $n = 1440 \text{ айл/мин}$) тезликлар қутиси орқали узатилади. Шпинделнинг ҳар хил айланиш частоталари тўртта электромагнитавий муфта $M_1 - M_4$ ва блок B_1 ни қай-та қўшиш йўли билан ҳосил қилинади.



125- расм. 1341 станогининг кинематикавий схемаси.

Шпинделнинг минимал айланиш частотаси учун кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\min} = 1440 \cdot \frac{31}{49} (M_1) \frac{46}{62} \cdot \frac{22}{85} (M_3) \frac{23}{67} \text{ айл/мин.}$$

Бош ҳаракат электрик юритмаси ишлаб турган ва сотал муфталар ажратилган ҳолда шпинделни тўхтатиш мақсадида тормозлаш учун муфталар M_3 ва M_4 бир вақтда қўшилади. Муфталар M_3 ва M_4 бир вақтда қўшилганда вал III дан вал IV га узатиш нисбатлари ҳар хил бўлган иккита узатма ишга туширилади, бунинг натижасида шпиндель тормозланади.

Револьвер суппортининг бўйлама сурилиши шпиндель V дан бир неча оралиқ узатма, суришлар қутиси ва рейкали жуфт орқали амалга оширилади. Минимал бўйлама суриш кинематикавий занжирининг тенгламаси қуйидагича:

$$s_{\min} = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{40}{57} \cdot \frac{31}{66} \cdot \frac{22}{78} (M_5) \frac{26}{40} (M_7) \frac{35}{40} \cdot \frac{1}{33} (M_9) \times \\ \times \frac{25}{68} \pi 3 \cdot 16 \text{ мм/айл.}$$

Суришларнинг ҳар хил поғоналари электромагнитавий муфталар $M_5 - M_8$ ва блоклар B_2 ва B_3 ни қайта қўшиш йўли билан ҳосил қилинади. Электромагнитавий муфталар ё командоаппарат кулачокларидан автоматик равишда ёки даста ёрдамида қўл билан уланади. Блоклар B_2 ва B_3 даста билан қайта уланади.

Механикавий бўйлама суришлар червяк шестерняси $z = 33$ дан тишли гилдирак $z = 25$ га айланма ҳаракат узатувчи муфта M_9 билан уланади. Револьвер суппорти бўйлама йўналишда муфта M_9 ажратилган ҳолатда бўлганда штурвал I билан дастаки равишда силжитилади.

Кўндаланг (доиравий) суриш ҳаракати станок шпинделидан суриш валигача, бўйлама сурилишдаги кинематикавий занжир бўйича берилади, шундан кейин эса тишли гилдираклар жуфти $\frac{48}{68}$, конусавий шестернялар $\frac{22}{22}$, конусавий реверс механизм ($z = 22$, $z = 22$, $z = 22$), червякли жуфт $\frac{1}{66}$ ва тишли узатма $\frac{19}{152}$ орқали револьвер головкага узатилади, револьвер головка айланганда кўндаланг (доиравий) суриш ҳаракати содир бўлади. Кўндаланг (доиравий) суриш ҳаракати ҳосил қилиш учун даста ёрдамида тишли муфта M_{10} ни ва переключатель ёрдамида электромагнитавий муфта M_{11} ни қўшиш керак.

Минимал кўндаланг (доиравий) суриш кинематикавий занжирининг тенгламаси қуйидагича:

$$s_{\min} = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{40}{57} \cdot \frac{31}{66} \cdot \frac{22}{78} (M_5) \frac{26}{70} (M_7) \frac{48}{68} \times \\ \times \frac{22}{22} \cdot \frac{22}{22} (M_{10}) \frac{1}{66} (M_{11}) \frac{19}{152} 2\pi R \text{ мм/айл.}$$

бу ерда R — кесувчи асбоблар маҳкамланадиган уялар марказлари айланасининг радиуси, мм (айни станок учун $R = 100$ мм).

Револьвер головка кўндаланг йўналишда тишли муфта M_{10} нинг ўрта (ажратилган) ва электромагнитавий муфта M_{11} нинг қўшилган ҳолатида чамбарак z ёрдамида дастаки равишда сурилади.

Револьвер головка навбатдаги иш вазиятига дастаки равишда тез бурилади. Бунинг учун муфта M_{11} ни ажратиш ва чамбарак z ни қўл билан айлантириш керак. Бунда револьвер головканинг фиксатори олдиндан ажратиб қўйилади.

Резьба қирқиш қурилмаси копир 4 бўйича (125- расм, 6) кескичлар ёхуд гребёнкалар воситасида ҳар хил қадамли сиртқи ва ички резьбалар қирқиш учун мўлжалланган.

Айланма ҳаракат шпинделдан узатиш нисбати $i_1 = \frac{40}{40} \cdot \frac{22}{44} = \frac{1}{2}$ ёки $i_2 = \frac{40}{40} \cdot \frac{33}{33} = 1$ бўлган кинематикавий занжир орқали алмаштириладиган копирга берилади. Узатиш нисбати $i_2 = 1$ бўлганда қирқиладиган резьбанинг қадами ўрнатилган копир 4 резьбасининг қадамига тенг бўлади, узатиш нисбати $i_1 = \frac{1}{2}$ бўлганда эса қирқилаётган резьбанинг қадами ўрнатилган копир 4 резьбаси қадамининг ярмига тенг бўлади.

Резьба қирқиш учун ричаг 5 ни шу ричагнинг винти планка 6 га тиралгунча тушириш керак. Ричаг 5 билан бирга суппорт 7 ва ричаг 8 ҳам ўзига маҳкамланган резьбали губка 9 ва юк билан бирга бурилади. Бу вақтда суппортга маҳкамланган резьбавий гребёнка резьба қирқиш учун зарур вазиятти олади, резьбали губка 9 эса копир 4 нинг резьбаси бўйлаб сурилиб, штанга 10 ни, ричаг 5 ва суппорт 7 ни ўқи йўналишда ҳаракатлантиради, натижада кесувчи асбоб бўйлама йўналишда қирқилаётган резьба қадами қадар сурилади.

Суппорт 7 нинг бўйлама силжиш қиймати ричаг 5 га маҳкамланадиган тирак билан чекланади. Тиракнинг таъсири натижасида ричаг 5 ва губка 9 копир резьбаси тепасидан кўтарилади ва штанга 10 пружина 11 таъсирида яна ўнг томондаги вазиятига қайтади. Резьба бир неча ўтишда қирқилади. Ҳар қайси навбатдаги ўтиш олдиндан резьбавий гребёнкани кўндаланг йўналишда суриб туриш керак.

Копирлаш линейкаси бўйлама ёки кўндаланг копирлаш учун мўлжалланган. Бунинг учун револьвер головкага роликли махсус туткич маҳкамланади, туткичдаги ролик эса копирлаш линейкаси сиртига тиралиб туради. Копирлаш линейкаси горизонталга нисбатан зарур бурчак остида ўрнатилиб, шу вазиятда маҳкамлаб қўйилади.

Бўйлама копирлашда револьвер суппорти бўйлама йўналишда сурилади. Бунда туткич ролиги қия линейка бўйлаб

ҳаракатланади ва револьвер головкани ундаги кескич билан бирга ўқи атрофида буради, натижада у кўндаланг суриш ҳаракати олади. Роликни кофирлаш линейкаси сиртига кесиш кучи сиқиб туради. Кескич бир вақтнинг ўзида ҳам бўйлама сурилиш ҳаракати, ҳам кўндаланг сурилиш ҳаракати олса, деталда конусавий ёки бошқа бир шаклдаги юза ҳосил бўлади.

Кўндаланг кофирлашда линейкаси ўрнига Т-симон кофирлаш линейкаси ўрнатилади. Кўндаланг кофирлашда кўндаланг суриш ҳаракати ишга солинади, суппортнинг бўйлама йўналишда силжиши эса кофирлаш линейкаси таъсирида содир бўлади, чунки туткич ролиги линейканинг Т-симон силжийди.

Тираклар барабани. Бўйлама суриш ҳаракатини автоматик тўхтатиш учун станокда тираклар барабани 15 бор, бу барабанда (револьвер головкадаги позициялар сонига мувофиқ келадиган) ўн олтига Т-симон ариқча ва олтига ҳалқасимон ўйиқ бўлади. Т-симон ариқчаларнинг ҳар бирига кулачок 12 маҳкамланиши мумкин (125-расм, в), бу кулачок револьвер суппорти чап вазиятда турганда унинг бўйлама сурилиш ҳаракатини тўхтатиш учун хизмат қилади. Ҳар бир асбобни иш вазиятига ўрнатишда суппортнинг сурилиш ҳаракати шу вақтда тираклар барабанининг пастки томонида турган кулачок 12 ёрдамида тўхтатилади. Кулачок 12 нинг винти 13 қайтарма тирак 14 ёрдамида суппортни тўхтатади.

Револьвер суппортнинг чап томонга юриши охирида тираклар барабанининг айни пайтда пастки вазиятда турган кулачоги 12 нинг винти 13 қайтарма тирак 14 га тиралиб, суппортни шу вазиятда тўхтатади. Бунда вал ХIII даги рейкавий тишли ғилдирак $z = 16$ нинг, тишли ғилдираклар $z = 68$ ва $z = 25$ нинг, муфта M_9 ва червяк шестерняси $z = 33$ нинг айланма ҳаракати тўхтади, червяк $k = 1$ эса вал ХI да айланишни давом эттираверади. Айланувчи червякнинг ўрамлари қўзғалмас червяк шестерняси $z = 33$ нинг тишларига тиралади ҳамда вал ХI нинг шлицлари бўйлаб чапга сурилади. У пружина 37 ни махсус қурилма орқали сиқиб, муфта M_9 ни ажратади ва, демак, суппортнинг бўйлама сурилиш ҳаракатини тўхтатади.

Суриш ҳаракатини тўхтатиш механизминини ишга солиш учун даста 16 ни ўзга томон тортиш керак. Бунда ўқ 17 шпонка 18 ёрдамида тирак 14 ни схемада кўрсатилган вазиятга буради, шарик 19 эса пружина 20 таъсири остида уя 21 га кириб, тирак 14 ни юқориги иш вазиятида тутиб туради.

Қайтарма тирак 14 ни белгиланган вазиятга келтириш учун даста 16 ни ўздан нарига буриш керак. Бунда шарик 19 иккинчи уя 21 га кириб, тиракни ажратилган вазиятда қотиради. Бу ҳолда кулачок станинанинг кронштейни 22 остидан бемаъл ўтиб кетади-да, бўйлама суриш ҳаракатини тўхтатмайди.

Револьвер суппорти чапки вазиятда револьвер суппортининг олдинги чап томонга маҳкамланган тиракнинг станокнинг олдинги томонига тезликлар қутисининг олдида бураш барабанига жойлаштирилган олтига винтдан бирига тиралиши натижасида тўхтатилиши мумкин. Бундан ташқари, бўйлама суриш ҳаракатининг автоматик тўхтатилиши вал XI даги пружинага таъсир қилувчи суриш кучи анча ошиб кетган ҳолларда ҳам амалга оширилиши мумкин. Пружина суриш ҳаракати суриш кучи 5880 н га етганда тўхтайдиган қилиб ростланади.

Командоаппарат. Командоаппаратнинг барабани тираклар барабани 15 билан бир ўқда ётади ва втулка ҳамда штифт ёрдамида тираклар барабани билан бирикади. Барабанда ўн олтига Т-симон ариқча бор. Барабанининг бешта ҳалқасимон ўйиғига ҳалқалар кийдирилган бўлиб, улар ёрдамида барабан тўртта қисмга бўлинган. Ўн олтига ариқчанинг ҳар бирига (тўртта қисмининг ҳар бирига биттадан) тўртта кулачок 23 жойлаштирилган (125-расм, з). Кулачоклар 23 қисмлардан ҳар бирига чап ёки ўнг вазиятда ўрнатилиши мумкин. Чапки иккита кулачок шпинделнинг зарур айланиш частотасини улаш учун, ўнг томондаги иккита кулачок эса суриш ҳаракатларининг керакли қийматларини улаш учун мўлжалланган.

Револьвер головканинг ўн олти иш вазиятидан ҳар бирига бурилишида револьвер головка ва тираклар барабани билан бирга командоаппарат барабани ҳам бурилади. Бунда барабанининг ҳар бир кулачоги 23 тегишли штифт 24 га босади. Штифт 24 ричаг 25 ни ўқ 26 атрофида айлантиради. Винт 27 ричаг бурилганда охириги виключатель 29 нинг стержени 28 ни сиқади. Бунда кўприкча 30 сурилиб, нормал очилган контактлар 31 ни беркитади ва бош ҳаракат электромагнитавий муфталаридан бирини қўшади.

Револьвер головканинг иккинчи вазиятида кулачок 23 қўшни штифтни сиқади, бу штифт эса винт 33 ли ричаг 32 ни буради. Винт 33 охириги иккинчи виключателнинг стержени 34 ни сиқади. Бунда кўприкча 35 контактлар 36 ни беркитади-да, бош ҳаракат механизмининг бошқа электромагнитавий муфтасини қўшади. Кулачок 23 штифт 24 дан чиқиб кетганда ричаг 25 бўшайди ва стержень 28 пружина таъсирида кўприкча 30 ни контактлар 31 дан четлатади-да, бош ҳаракат механизмининг тегишли муфтасини ажратади.

Х БОБ

ТОКАРЛИК ЯРИМАВТОМАТЛАРИ ВА АВТОМАТЛАРИ

Шундай станоклар автоматлар деб аталадики, уларда ростлаб бўлингандан кейин деталь ишлаш цикли билан боғлиқ бўлган барча ҳаракатлар, шунингдек, заготовка жойлаш ва ишлов бериб бўлинган детални чиқариш ишлари ишчининг

иштирокисиз бажарилади. Яримавтоматларда янги заготовкани ўрнатиш ва тайёр детални олиш ишларини ишчи бажаради.

Токарлик автоматлари ва яримавтоматлари универсал ва ихтисослаштирилган, горизонтал ва вертикал, бир шпинделли ва кўп шпинделли бўлиши мумкин. Чивик ишлайдиган бир шпинделли токарлик автоматлари бўйлама-шаклдор йўниш автоматларига (бу автоматлар узунлигининг диаметрига нисбати катта бўлган деталлар ишлаш учун хизмат қилади) ва токарлик-револьвер автоматларига бўлинади. Бир шпинделли универсал токарлик-револьвер автоматларида олти позицияли револьвер головка ва кўндаланг суппортлар бўлади.

Кўплаб деталлар ишлаб чиқариш қорхоналарида кўп шпинделли токарлик автоматлари кенг қўламда ишлатилади. Типажда кўп шпинделли бир қанча горизонтал автоматлар ишлаб чиқариш кўзда тутилганки, уларда ишланадиган чивикнинг энг катта диаметри 16—200 мм бўлади.

Бўйлама ва кўндаланг суппортлар юритмаси занжирида (масалан, 1А240 автоматида) суппортларнинг йўлини кулачокларни алмаштирмай туриб бир қадар чегарада ростлашга имкон берувчи ричагли механизмлар киритилган.

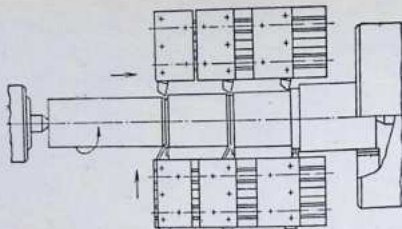
Бир қатор кўп шпинделли токарлик автоматлари ва яримавтоматлари ростлашда тақсимлаш валини ҳаракатга келтириш учун кичикроқ қувватли электрик двигатель билан таъминланган, бу эса станокни ростлаш ишини анча осонлаштиради. Кўп шпинделли баъзи автоматларда ишлов бериш вақтида шпиндель блокни таянч юзага қўшимча сиқиш механизми бор.

Токарлик автоматлари, одатда, кўп асбобли станоклардир. Шпинделларининг сонига қараб улар бир шпинделли ва кўп шпинделли автоматларга, шпинделларининг жойлашувига кўра — горизонтал ва вертикал автоматларга, вазифасига кўра эса — универсал ва ихтисослаштирилган автоматларга бўлинади.

Бир шпинделли токарлик яримавтоматларини шартли равишда кўп кескичли (марказли ва патронли) станокларга ҳамда копирлаш станокларига бўлиш мумкин. Марказли станокларда узунлиги диаметридан бир неча марта катта бўлган заготовкalar марказлар орасига ўрнатилиб ишланади. Патронли станокларда, асосан, катта диаметрли қисқа заготовкalar ишланади. Магазин қурилмаси билан таъминланган бир шпинделли яримавтоматларга айланади.

126-расмда бир вақтнинг ўзида бир неча кескич ёрдамида поғонали вал ишлаш мисоли кўрсатилган. Асбоб бўйлама ва кўндаланг суппортларга ўрнатилган (иш вақтидаги ҳаракатлар стрелкалар билан белгиланган).

Копирлаш токарлик яримавтоматлари мураккаб шаклли деталлар ишлаш учун хизмат қилади. Деталларга бундай станокларда бир ёки бир неча кескич билан ишлов берилади. Кес-



126- расм. Кўп кескич билан ишлаш схемаси.

кич копирнинг ёки эталон деталнинг профилига мос равишда бўйлама ва кўндаланг йўналишларда силжийди. Копирлаш яримавтоматларида кўп кескичли станоклардагига қараганда анча катта кесиш тезликларида ишлаш мумкин.

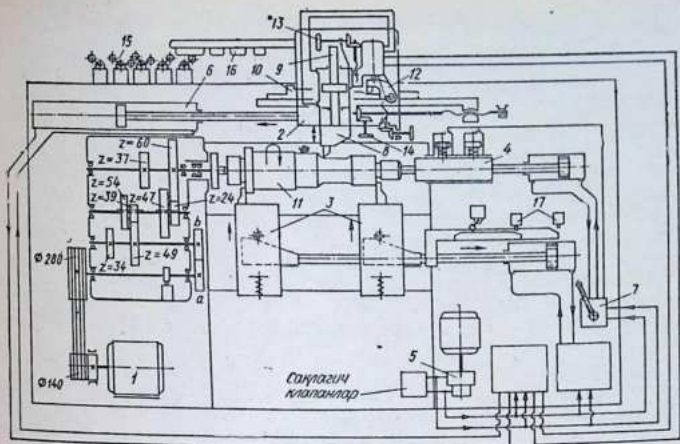
Кўп шпинделли автоматлар ва яримавтоматлар ишлаш принципи жиҳатидан параллел ва кетма-кет ишлайдиган автоматлар (яримавтоматлар) га бўлинади.

1-§. 1722 ГИДРОКОПИРЛАШ ЯРИМАВТОМАТИ

Станокнинг вазифаси — валлар типдаги мураккаб шаклдор, конусавий ва погонали деталларни марказлар орасига ўрнатиб шаблон ёки эталон деталь бўйича копирлаш методи билан ишлашдан иборат. Деталнинг асосий профили копирлаш суппортидаги кескич билан ишланади, деталь профилининг элементлари (масалан, энсиз чуқур ариқчалар) кўндаланг иккита кесиб қўйиш суппортлари воситасида ишланади.

Станокнинг характеристикаси. Станинадан юқори ўрнатиладиган деталнинг энг катта диаметри 490 мм, суппортдан юқори ўрнатиладиган детални эса 200 мм; ўрнатиладиган деталнинг максимал узунлиги 1250 мм; шпинделнинг айланиш частотаси 71—1410 *айл/мин*; шпинделнинг айланиш частоталари сони 14; копирлаш суппортининг йиғинди суришлар чегаралари 20—700 мм/мин; кесиб қўйиш суппортларининг суришлар чегараси 18—400 мм/мин; копирлаш суппортининг тез силжишлари тезлиги: бўйлама йўналишда 3,5 м/мин, кўндаланг йўналишда эса 1,3 м/мин; кесиб қўйиш суппортларининг тез силжишлари тезлиги 2 м/мин; бош электрик двигателнинг қуввати 28 *квт*.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат. Шпиндель (127- расм) айланма ҳаракатни бош электрик двигатель 1 дан ($N = 28 \text{ квт}$, $n = 1450 \text{ айл/мин}$) понасимон тасмали узатма $\frac{140}{280}$ алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b}$ ва тишли гилдиракларнинг қўзғалувчан иккита қўшалоқ блоки орқали олади.



127- рasm. 1722 ярим автоматининг схемаси.

Станокка беш жуфт алмаштириладиган шестерня қўшиб берилди.

Тишли гилдираклар қўзғалувчан блокининг узатиш нисбати максимал бўлганда бош ҳаракат кинематикавий занжирининг тенгламаси қуйидагича:

$$n = 1450 \cdot 0,985 \cdot \frac{140}{280} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{49}{39} \cdot \frac{47}{37} \text{ айл/мин.}$$

Суришлар ҳаракати. Копирлаш 2 ва кесиб қўйиш 3 суппортларини гидроюритма силжитади. Шу гидроюритма ёрдамида кетинги бабка 4 пиноли силжитилади ва маҳкамланади.

Станокнинг гидросистемаси куракли қўшалоқ насос 5 билан таъминланган, бу насос босим $1,96-2,45 \text{ Мн/м}^2$ ($20-25 \text{ кгк/см}^2$) бўлганда иш унуми 12 л/мин бўлган юқори босим насосидан ва босими $0,98-1,45 \text{ Мн/м}^2$ ($10-15 \text{ кгк/см}^2$) бўлганда иш унуми 50 л/мин бўлган паст босим насосидан иборат. Юқори босим линияси суришлар ва кетинги бабка пинолини қиспиш учун, паст босим линияси эса суппортни ва кетинги бабка пинолини тез силжитиш учун хизмат қилади.

Копирлаш суппорти бўйлама йўналишда мой иш цилиндри 6 нинг ўнг бўшлиғига кирганда сурилади, мой иш цилиндри 6 нинг чап бўшлиғига кирганда эса тез сурилади. Бўйлама суппортнинг иши копирлаш суппортининг гидропанелидан бошқарилади. Гидропанель ишнинг берилган циклини бошқариш

учун зарур бўлган барча гидравликавий механизмларни ўз ичига олади.

Суппорт бўйлама суриш иш цилиндри 6 нинг штоги копирлаш суппортнинг каретки 2 билан бевосита боғланган. Кескич кўндаланг копирлаш суппорти 8 га маҳкамланади ва кўндаланг йўналишда каретка 2 нинг йўналтирувчилари бўйлаб сурилади. Бунда гидроцилиндр кўндаланг суппорт билан боғланган, шток 9 эса суппортнинг каретки 2 га маҳкамланган. Кескич бир вақтнинг ўзида ҳам бўйлама йўналишда, ҳам кўндаланг йўналишда ҳаракатлана олади. Бу ҳол кўзгалмас қилиб маҳкамланган шаблон 10 ёки эталон деталь 11 профилига мувофиқ равишда копирлашга имкон беради.

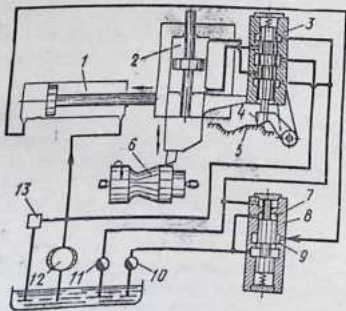
Копирлашда кескичнинг бўйлама силжиш тезлиги гидрочуп 12 ёрдамида фақат қиймати жиҳатидан, кўндаланг силжиш тезлиги эса қиймати жиҳатидан ҳам, йўналиши жиҳатидан ҳам ўзгартрилади.

Шчуп золотникнинг корпуси 3 (128- расм) кўндаланг суппорт билан бикр (мустаҳкам) боғланган, золотникнинг ўзи эса пружина ёрдамида учлик (ричаг) 4 орқали шаблон 5 га сиқиб турилади. Учлик 4 шаблон профилининг шчупига текканда золотник схемада кўрсатилган вазиятни олади ва мой иш суриши (узатиши) насосдан кескични кўндалангга силжитиш цилиндри 2 га эмас, балки цилиндр 1 нинг ўнг томондаги бўшлиғига киради. Агар шаблон профилининг шу қисми станок ўқиға параллел бўлса, деталь 6 нинг цилиндрик юзаси йўнилади. Мой цилиндр 1 нинг чап бўшлиғидан автоматик регулятор 8 нинг ўйиғи 9 ва дроссель 10 орқали бакка сиқиб чиқарилади.

Золотникли учлик 4 нинг шаблон профилига қараб ё пастга ёки юқорига сурилишида кўндаланг салазкаларининг силжиш тезлиги ва йўналиши ўзгаради. Масалан, золотник пастга то-

мон силжиганда мой насосдан цилиндр 2 нинг пастки бўшлиғига киради, кўндаланг суппорт ҳам пастга томон силжийди. Мой цилиндрининг юқориги бўшлиғидан дроссель 11 орқали бакка сиқиб чиқарилади. Золотник юқорига томон силжиганда суппортнинг кўндаланг салазкалари юқорига томон силжийди.

Суппортнинг кўндаланг йўналишда ҳаракатланиш тезлиги ортганда автоматик регуляторнинг бўшлиғи 7 даги босим кў-



128-расм. Копирлаш системасининг гидравликавий схемаси.

тарилади, бу эса регулятор золотнигининг силжишига ва бўйлама цилиндр 1 нинг чап бўшлиғидан мой ўтиш тирқишининг кичрайишига ва, демак, каретканинг бўйлама силжиши тезлигининг пасайишига сабаб бўлади. Кескичнинг бўйлама ва кўндаланг йўналишлардаги тезликлари орасидаги нисбат дросселлар 10 ва 11 билан ростланади. 128- расмда 12 сони иш суриши насосини, 13 сони эса сақлагич клапани кўрсатади.

Копирлаш суппорти кескичини кўндаланг йўналишда ишлов берилаётган деталь ва шаблонга нисбатан ўрнатиш (ростлаш) учун гидрошчуп корпуси чамбарак 13 (127- расмга қаранг), конусвий шестернялар жуфти ва суриш винти ёрдамида силжитилиши мумкин. Шаблонни ишлов берилаётган деталга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатиш (ростлаш) учун чамбарак 14 хизмат қилади.

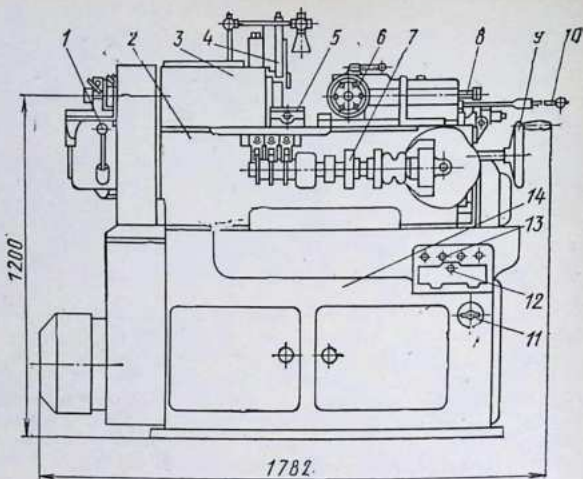
Деталга бир неча ўтишда ишлов беришда биринчи ўтиш вақтида шчуп учлиги шаблон профилига унинг бутун узунлиги давомида уринмайди ва кескич металл қатламининг фақат бир қисминигина йўнади. Ҳар бир ўтишдан кейин шчуп тирагининг винти керак оралиққа туширилади. Энг охирги ўтишда шчуп учлиги шаблон профилининг юзасига кескич йўлининг бошидан охиригача урилиб туради. Циклнинг бир элементидан иккинчисига охирги виключателлар 15 ва босим релеси ёрдамида ўтилади. Охирги виключателлар кулачоклар 16 дан ишга солинади, бу кулачоклар эса деталь ишлаш технологик процессига мувофиқ равишда ўрнатилади.

Кесиб қўйиш суппортлари 3 нинг ҳаракати айрим гидропанелдан бошқарилади. Суппортларни тез келтиришни, иш суришни ва тез қайтаришни амалга ошириш учун гидроцилиндрнинг штоги билан боғланган копир хизмат қилади. Бошқариш иши охирги виключателлар 17 га таъсир этувчи кулачоклар воситасида амалга оширилади, охирги виключателлар 17 эса цилиндр корпусига жойлаштирилган. Суппортларнинг гидропанеллари шундай тузилганки, суппортларнинг ҳар бир гидроцилиндрига мой ё тез юришлар насосидан ёки суришлар насосидан келади, бу эса суппортларнинг бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишлашини таъминлайди. Кетинги бабканинг гидропанели даста 7 ёрдамида пинolni бўшатиш, четлатиш, келтириш ва сиқиш имконини беради.

2-§. БИР ШПИНДЕЛЛИ 1Б136 ТОҚАРЛИК-РЕВОЛЬВЕР АВТОМАТИ

1Б136 токарлик-револьвер автоматида (129- расм), йирик сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида кетма-кет ёки параллел ишлайдиган бир неча асбобдан фойдаланиб, мураккаб шаклли деталлар ишланади.

Станокнинг характеристикаси. Ишлов бериладиган чивикнинг энг катта диаметри 36 мм; қирқиладиган резъбанинг энг катта диаметри: пўлат деталлардагисиники М22, латунь детал-



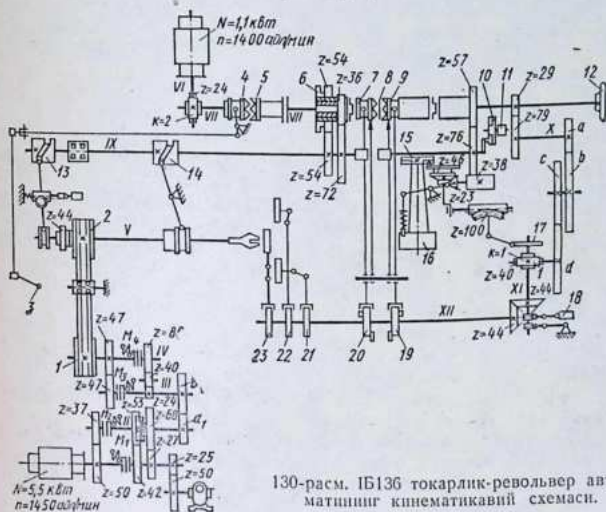
129-расм. IB136 токарлик-револьвер автоматининг умумий кўриниши:

1—ёрдамчи вал юритмаси муфтасини қўйиш дастаси; 2—станина; 3—шпиндель базаси; 4 ва 5—тегишлича вертикал ва горизонтал кўндаланг суппортлар; 6—револьвер головка; 7—тақсимлаш вади; 8—револьвер суппортининг шпиндель торецга нисбатан вазияти регулятори; 9—ёрдамчи ва тақсимлаш валларини дастаси айлантириш чамбараги; 10—револьвер суппортининг дастаси силжитиш рычаги; 11—станокнинг пакетли включатели; 12—шпиндель айланиш частотасини сошлаш пульта; 13—шпиндель юритмаси электрик двигателини бошқариш кнопокиси; 14—асос.

лардагисиники M27; чивикнинг бир уланганда узатиладиган узунлиги 90 мм; револьвер головканинг энг узун йўли 80 мм; бир деталь тайёрлаш учун кетадиган вақт 11,6—363 сек; шпинделнинг айланиш частоталари чегаралари: чапга айланганда 160—2500 *айл/мин*, ўнгга айланганда 64—2500 *айл/мин*; электрик двигателнинг қуввати 5,5 *квт*; станокнинг габарит ўлчамлари 3880×790×1500 мм.

Станокнинг ишлаш принципи. Ишлов бериладиган чивик йўналтирувчи най орқали ўтказилиб, станок шпинделига цангали қисқич билан маҳкамлаб қўйилади. Кесувчи асбоб револьвер головкага ва кўндаланг суппортларга маҳкамланади. Револьвер головкадаги асбоблар воситасида сиртқи юзалар йўнилади, тешикларга ишлов берилади ва резбьа қирқилади, кўндаланг суппортлардаги асбоблар воситасида эса шаклдор юзалар ишланади, торецлар кесиб қўйилади, фаскалар йўнилади ва тайёр деталлар кесиб туширилади.

Станокнинг кинематикаси. Автоматнинг шпиндели (130-расм) айланма ҳаракатни ўзгарувчан ток билан ишлайдиган фланецли электрик двигателдан ($N=5,5 \text{ кВт}$; $n=1450 \text{ айл/мин}$) олади. Электрик двигателдан айланма ҳаракат вал I га узатилади, вал I га эса тишли тўртта ғилдирак ва электромагнитавий фрикцион муфта M_1 ўрнатилган бўлади. Тишли ғилдираклар $z=50$ ва $z=27$ вал II га эркин ўтқазилган тишли ғилдирак-



130-расм. IB136 токарлик-револьвер автоматнинг кинематикавий схемаси.

лар $z=37$ ва $z=68$ билан тишлаштирилган. Тишли ғилдирак $z=25$ тишли ғилдирак $z=50$ билан тишлашган, тишли ғилдирак $z=50$ эса станокни марказлаштирилган тарзда мойлаш учун ишлатиладиган Г11=11 типдаги насосни айлантиради. Вал I га эркин ўтқазилган тишли ғилдирак $z=42$ вал II га маҳкамланган ва ўздириш муфтаси билан бириктирилган тишли ғилдирак $z=53$ билан тишлашган. Вал II га ҳам электромагнитавий фрикцион муфта M_2 монтаж қилинган. Айланма ҳаракат вал II дан алмаштириладиган шестернялар a ва b орқали вал III га узатилади. Вал III га тишли ғилдирак $z=24$ маҳкамланган, бу тишли ғилдирак оралиқ шестерня $z=40$ орқали вал IV га эркин ўтқазилган тишли ғилдирак $z=80$ билан тишлашган. Вал III га эркин ўтқазилган тишли ғилдирак $z=47$ вал IV га маҳкамланган тишли ғилдирак $z=47$ билан тишлаштирилган. Вал III га муфта M_3 , вал IV га эса муфта M_4 монтаж қилинган. Вал IV нинг бир четига монтаж қилин-

ган шкив I понасимон тасмалар воситасида шпинделга маҳкамланган шкив 2 га айланма ҳаракат узатади.

Муфталар ажратилган ҳолда айланма ҳаракат вал I дан тишли филдирак $z = 27$ орқали тишли филдирак $z = 68$ га узатилади, ўздириш муфтасининг ички обоймаси (гардиши) ана шу тишли филдирак $z = 68$ билан бикр бириккан. Муфтанинг сиртқи обоймаси тишли филдирак $z = 53$ билан бир бутун қилинган бўлиб, вал II га бикр маҳкамланган. Ички обойманинг айлана бошлаш пайтида сиртқи обойма ўз ўрнида қолади, бунинг оқибатида роликлар обоймалар орасига текилиб, айланма ҳаракат вал II га узатилади.

Муфта M_1 уланганда айланма ҳаракат вал II га тишли филдираклар $z = 42$ ва $z = 53$ орқали узатилади. Бунда ўздириш муфтасининг сиртқи обоймаси ички обоймаси айланган томонга қараб, аммо каттароқ тезлик билан айланганлиги учун роликлар бўшайди ва ички обоймада сирпанади, тишли филдираклар $z = 27$ ва $z = 68$ эса айланма ҳаракат узатишда иштирок этмайди. Муфта M_2 уланганда айланма ҳаракат вал II га тишли филдираклар $z = 50$ ва $z = 37$ орқали узатилади. Вал II дан вал III га айланма ҳаракат алмаштириладиган шестернялар a_1 ва b_1 орқали берилади. Вал III даги муфта M_3 уланганда шпиндель иккита шестерня $z = 47$ ва тасмали узатма воситасида чап томонга айланади. Шпиндель ўнг томонга бўладиган айланма ҳаракатни муфта M_4 уланганда тишли филдираклар $z = 24$, $z = 40$, $z = 80$ ва тасмали узатма орқали олади. Шпиндель муфта M_3 билан муфта M_4 нинг бир вақтда ишга туширилиши йўли билан тормозланади.

Алмаштириладиган шестернялар a_1 ва b_1 воситасида ҳамда муфталарни командоаппарат ёрдамида алмашлаб улаш йўли билан автоматда шпинделнинг ўнг томонга 21 хил ва чап томонга 21 айланиш частотасини ҳосил қилиш мумкин, бунда 8 хил айланиш частотаси такрорланади. Амалий жиҳатдан олганда чап томонга 13 хил ва ўнг томонга 13 хил айланиш частотаси ҳосил қилинади, бу айланиш частоталари жадвалдан белгиланади (8- жадвал).

8- ж а д в а л

15136 автомaти шпинделнинг айланиш частоталари

Айланиш йўналиши	Кнопканинг вазияти	Алмаштириладиган шестернялар $a_1 : b_1$						
		50 45	45 50	39 56	34 61	29 66	25 70	21 74
Чапга	A	2500	2000	1600	1250	1000	800	630
	B	630	500	400	315	250	200	160
	B	1250	1000	800	630	500	400	315
Ўнгга	A	1000	800	630	500	400	315	250
	B	250	200	160	125	100	80	64
	B	500	400	315	250	200	160	125

Ўрдамчи вал айланма ҳаракатни индивидуал электрик двигателдан ($N = 1,1 \text{ кВт}$; $n = 1400 \text{ айл/мин}$) олади. Электрик двигателнинг вали VI айланма ҳаракатни икки қиримли червяк ва червяк ғилдираги $z = 24$ орқали ўрдамчи вал VIII га узатади.

Редуктор VII нинг валиги бўйлаб шпонкада эркин ҳаракатланувчи тишли муфта 4 даста 3 ўрдамида станок механизминини синушдан сақловчи эҳтиёт шпонкаси воситасида ўрдамчи вал VIII билан бириктирилган муфта 5 ила тишлаштирилиши мумкин (нагрузкаи ортиб кетганда шпонка кесилади-да, механизмни синушдан сақлаб қолади). Ўрдамчи валга кулачок 6 ли втулка бемалол ҳаракатланадиган қилиб ўтказилган, кулачок 6 тебранувчи тиракни бошқаради. Кулачок 6 айланма ҳаракатни тишли ғилдираклар $z = 54$ ва $z = 54$ орқали олади, бу тишли ғилдираклардан бири чивикни суриш ва маҳкамлаш вали IX га маҳкам ўрнатилган. Ўрдамчи валга тишли ғилдирак $z = 36$ монтаж қилинган, тишли муфталар 7 ва 8 уланганда бу тишли ғилдирак чивикни узатиш ва маҳкамлаш вали IX га маҳкамланган тишли ғилдирак $z = 72$ га айланма ҳаракат узатади.

Вал IX га чивикни сиқиш ва бўшатиш учун хизмат қиладиган цилиндрлик кулачок 14 ва чивикни узатиш учун хизмат қиладиган кулачок 13 маҳкамланган. Ўрдамчи валдаги тишли муфта 9 қўшилганда тишли муфта 8 билан бирикади ва цилиндрлик шестернялар $z = 57$, $z = 76$, $z = 38$, конусавий шестернялар $z = 23$ ва $z = 46$, мальти крести 15 ўрдамида револьвер головка 16 ни қайта улайди. Ўрдамчи валини дастаки равишда айлантириш учун чамбарак 12 хизмат қилади.

Айланма ҳаракат ўрдамчи валдан тишли ғилдираклар $z = 29$ ва $z = 79$ орқали вал X га ва ундан алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$, бир қиримли червяк ва червяк ғилдираги (шестерняси) $z = 40$ орқали вал XI га берилади, вал XI га эса револьвер суппортини суриш кулачоги 17 ўрнатилган. Вал XI га охириги виключатель 18 (ВК-211 маркали виключатель) кулачоги ҳам маҳкамланган, бу кулачок резбa қирқишда шпинделнинг айланиш йўналишини ўзгартиради (реверслайди).

Тақсимлаш вали XII га команда бериш барабанлари 19 ва 20 маҳкамланган, бу барабанларда кулачоклар бўлиб, улар револьвер головкани қайта улаш, чивикни узатиш ва сиқиш командалари беради. Шу ернинг ўзига олдинги, кетинги ва юқориги суппортларни суриш учун хизмат қиладиган кулачоклар 21, 22 ва 23 ҳам ўрнатилган. Шпинделнинг айланиш частотасини қайта улашни бошқарувчи командоаппарат 11 револьвер головканинг бурилиш пайтида мальти крестининг бурилишида ишга тушади.

Конусавий узатма $\frac{44}{44}$ воситасида бириккан икки қисмдан —

XII ва XI қисмлардан иборат тақсимлаш вали бир деталь тўла ишланганда бир марта айланади. Револьвер головкага бир нечта бир хил ростланишлар жойлаштириш мумкин бўлганда, тақсимлаш валининг бир айланишида 2—3 та деталь ишланади. Бинобарин, тақсимлаш валини ростлаш кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$\text{тақс. валининг 1 айл.} = 1400 \cdot \frac{t}{60} \cdot \frac{2}{24} \cdot \frac{29}{79} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{1}{40},$$

бундан

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{f6}{t}.$$

Ёрдамчи вал қуйидаги ўзгармас частота билан айланади:

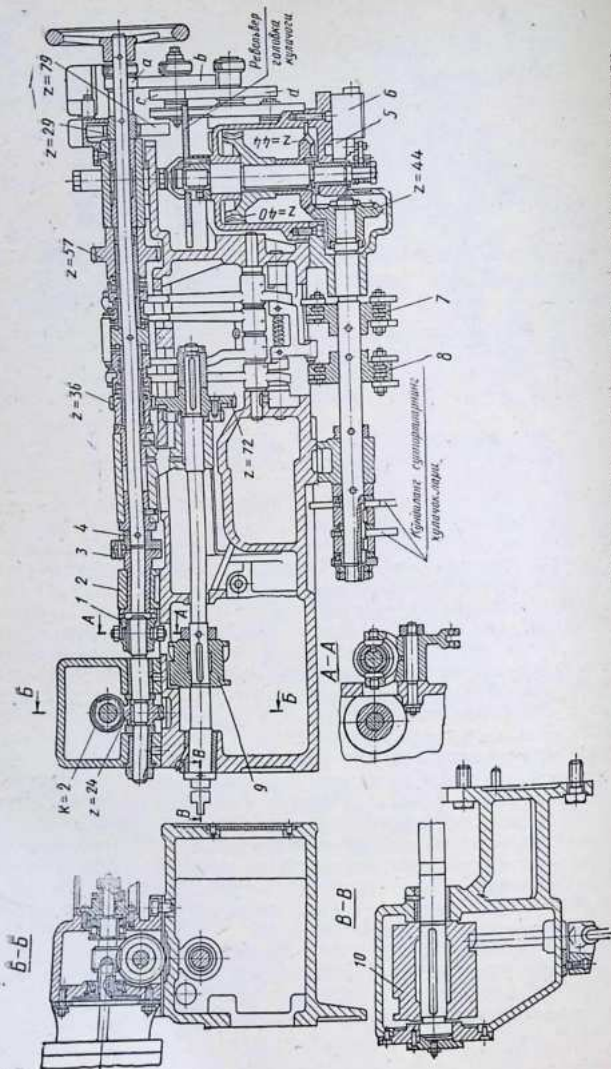
$$n_{\text{д.ч.}} = 1400 \frac{2}{24} \approx 120 \text{ айл/мин.}$$

Револьвер головка суппорти. Револьвер головка иш жараёнида қуйидаги ҳаракатларни: ўнгдан чапга бўйлама силжиш ҳаракати (тез келтириш ва иш суриши), дастлабки вазиятига тез қайтиш ҳаракати ва бир позициядан иккинчи позицияга ўтиш ҳаракатлари олади.

Револьвер головка бўйлама йўналишда профили ишлов берилаётган деталнинг технологик процессига мувофиқ келадиган кулачок 19 воситасида силжитади. Кулачокнинг чиқиқлари тишли сектори 20 бўлган рычаг ролигини кўтариб, тортқи 21 ва шатун 22 воситасида кривошипли вал 23 билан боғланган рейка 18 орқали револьвер головка 1 ни ва унинг корпусини ҳаракатга келтиради. Револьвер головка корпуси доимо ўзини ўнг томонга силжитишга уринувчи пружина 17 таъсирида бўлади. Ролик кулачок 19 нинг чиқиғидан ўйиғига тушганда пружина револьвер головка корпусини ўнг томонга— кулачок ўйиғини чуқурлиги қадар оралӣққа суради.

Револьвер головка ёрдамчи воситасида тишли ғилдираклар 15 ($z=76$) ва 13 ($z=38$), вал 14, узатиш нисбати $\frac{23}{46}$ бўлган конусавий шестернялар 12 ва 9, диск 8 ли кривошипли вал 23 (дискда ролик 10 ли бармоқ 11 бор) ва олтига радиал ариқчаси бўлган мальти крестн орқали бурилади. Крест револьвер головка 1 ўқининг учига (бир четига) ўрнатилган. Кривошипли вал 23 айланганда ролик 10 мальти крестининг навбатдаги ариқчасига киради ва уни револьвер головка билан биргаликда битта тўла айланишнинг $1/6$ қисмига буради.

Револьвер головкани иш вазиятида фиксатор 2 тутиб туради. Фиксациялаш (қотириш) механизми пружина 3, кулачок 25 ва ролик 24 ли рычаг 4 дан иборат. Кривошипли ва 23 билан боғланган кулачок 25 ролик 24 га босганда рычаг 4 пружина 3 нинг қаршилигини енгиб ўқ 6 да бурилади-да, фиксатор 2 ни револьвер головка 1 нинг уясидан тортнб чиқаради.



132-рasm. ИБ136 автомaтининг ёрдамчи ва тақсимлаш валлари.

ка эса шпонка воситасида улаш тишли муфтаси 1 қўзғалмас қилиб ўрнатилган. Муфта 1 ишга туширилганда втулка 2 нинг тишли фланеци билан тишлашади. Втулка 2 нинг иккинчи фланеци сақлагич шпилька 3 воситасида фланец 4 билан бириктирилган, фланец 4 эса ёрдамчи валга маҳкамланган. Тақсимлаш валининг бир четига кулачоклар 5 маҳкамланган бўлиб, шпинделни ўнг ёки чап томонга виключатель 6 ёрдамида айлантириш учун хизмат қилади.

Тақсимлаш валига команда бериш барабанлари маҳкамланган, бу барабанларда револьвер головкани қайта улаш учун хизмат қиладиган тирак 7 ҳамда чивиқни суриш ва сиқиш механизмини улаш учун хизмат қиладиган тирак 8 бор. Суриш ва чивиқни сиқиш механизмининг вали иккита яримтадан чивиқни сиқиш барабани 9 ўрнатилган ўнг ярми билан чивиқни узатиш барабани 10 ўрнатилган чап ярмидан иборат.

1Б136 автоматини ростлаш ишлов бериш технологик процессини ва ростлаш картасини ишлаб чиқиш, автоматнинг нормал керак-яроғларини танлаш ва махсус керак-яроғлар тайёрлаш, керак-яроғларни кинематикавий созлаш ва станокка монтаж қилишни ўз ичига олади. Деталга ишлов бериш технологик процессини ишлаб чиқишда қуйидаги тавсияларга риоя қилиш зарур:

а) загатовкага бир вақтнинг ўзида бир неча кесувчи асбоб билан ишлов беришга ҳаракат қилиш лозим; бунда хомаки ишлов бериш билан тозалаб ишлов бериш переходларини бири-бирига қўшиб олиб бормаслик керак, чунки бундай қилинса, ишлов берилган юзанинг гадир-будурлиги ортиб, ишлов бериш аниқлиги пасаяди;

б) револьвер головкадаги асбоблар билан кўндаланг суппортдаги асбобларнинг имкони борича биргаликда ишлашга эришиш зарур;

в) ўтиш қирраларидаги фаскаларни шаклдор кескичлар билан йўнишда бу фаскаларни радиуслари $R = 0,2 \div 0,3$ мм бўлган айлана ёйлари билан алмаштириш керак;

г) диаметри 10 мм дан кичик бўлган тешиклар пармалашда улар ўрнини қулочи $l \leq 2d$ бўлган парма билан марказлаш лозим;

д) чуқур ($l > 4d$) тешиклар пармалашни бир неча переходларга бўлиш керак;

е) деталларнинг узунлиги бўйича энг аниқ ўлчамлар кўндаланг суппортга маҳкамланган кесувчи асбоблар билан ҳосил қилиниши лозим;

ж) агар револьвер головкада ҳаммаси бўлиб икки-уч уя банд бўлса, уни бир тешик оралатиб ишлашга ўтказиш ёки агар имконияти бўлса, икки детални бир циклда ишлаш зарур.

Автоматни ростлашни бир мисолда кўриб чиқамиз (9-жадвал). Масалан, А12 пўлатидан штуцер ишлаш талаб этилган бўлсин (бу пўлатнинг қаттиқлиги $HB-190$); чивиқнинг диаметри

36 мм. Биринчи навбатда деталь ишлашнинг технологик процесси плани тузилади. Ишлов бериш планининг барча иш процесслари учун заготовкalar, асбоблар ва туткичларнинг иш юриши охиридаги вазиятда жойлашув эскизалари чизилadi. Сўнгра асбоблар ва иш юришларининг узунликлари аниқланади. Асбобнинг иш юриши узунлиги:

а) кўндаланг суппортлар ёрдамида йўнишда — заготовкани йўниш бошланишидаги диаметри билан йўниш охиридаги диаметри айирмасининг ярми плюс зазорга;

б) бўйлама йўнишда — йўниш узунлиги плюс зазорга;

в) пармалаш ва марказлашда — тешик узунлиги плюс кесиб кириш оралиғига;

г) марказлаб очиқ тешиклар пармалашда — деталнинг чизмада кўрсатилган узунлиги плюс кесиб тушириш кескичининг энига тенг қилиб олинади.

Револьвер головкадаги асбоблар учун зазор қиймати 0,5 — 1 мм га, кўндаланг суппортлардаги асбоблар учун эса тахминан 0,5 мм га тенг. Зазор тез келтириш охирида асбобнинг деталь сиртига зарб билан урилмаслиги учун зарур.

Бизнинг мисолимизда асбобларнинг юриш йўллари қуйидагича: 3- переход учун $l = 53 + 1 = 54$ (бу ерда 53 — йўниш узунлиги, 1 — зазор); 5- переход учун $l = 30 + 1 = 31$ (бу ерда 30 — йўниш узунлиги, 1 — зазор); 8- переход учун $l = 20 + 0,3 \times 6,7 + 1 = 23$ (бу ерда 20 — пармалаш чуқурлиги $0,3 \times 6,7$ — парманинг кесиб кириш оралиғига ёки, бошқача айтганда, парма учи конусининг баландлиги, 1 — зазор); 10- переход учун $l = \frac{25 + 4 + 1}{1,5} = 20$ ўрам (бу ерда 25 — резьба узунлиги, 4 — плашканинг қамраш қисми баландлиги, 1 — зазор); 13- переход учун $l = \frac{18 + 4 + 1}{1,25} = 18$ ўрам (бу ерда 18 — резьбанинг узунлиги, 4 — метчикнинг қамраш қисми баландлиги, 1 — зазор); 16а- переход учун $l = \frac{34 - 28}{2} + 0,5 = 3,5$ мм; 16- переход учун $l = \frac{34}{2} + 1 + 0,3 = 18,3$ мм; (бу ерда 1 — кесиб тушириш кескичининг торецни тозалаш учун марказдан нарига ўтиш йўли, 0,3 — зазор); 16б- переход учун $l = \frac{35 - 31}{2} + 1 = 2,5$ мм.

Шпинделнинг бир марта айланишига асбобнинг қанча сурилиши токарлик автоматлари учун белгиланган кесиш режимлари нормативларидан ҳамда тажриба маълумотлари асосида аниқланади. Деталлар қаттиқ қотишма пластинкалари маҳкамланган кескичлар билан ишланади (дискавий кескичлар бундан мустасно).

Айрим иш переходлари учун кесиш тезликлари ва шпинделнинг айланиш сонлари токарлик автоматлари учун белгиланган нормативлардан кесиш режимлари ва тажриба маълумотлари асосида танлаб олинади. Бирлаштирилмаган переходлар

учун кесиш тезликлари ишлов бериладиган энг катта диаметр ҳисобидан бизнинг мисолимизда қуйидагилар қабул қилинган: 3-переход учун $v = 123$ м/мин; 5-переход учун $v = 57,4$ м/мин; 8-переход учун $v = 34$ м/мин; 10-переход учун $v = 4,3$ м/мин; 13-переход учун $v = 6,2$ м/мин; 16-переход учун $v = 69,3$ м/мин.

Ҳар қайси переход учун шпинделнинг айланиш частотасини қуйидаги формула асосида топиш мумкин:

$$n = \frac{1000}{\pi d} \text{ айл./мин.}$$

Топилган қийматлар автомат паспортида келтирилган қийматларнинг энг яқинигача яхлитланади: 3-переход учун $n = 1000$ айл./мин; 5-переход учун $n = 1000$ айл./мин; 8-переход учун $n = 1000$ айл./мин; 10-переход учун $n = 100$ айл./мин; 13-переход учун $n = 200$ айл./мин; 16-переход учун $n = 500$ айл./мин.

Кесишнинг физикавий тезлиги қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$v = \frac{\pi d n}{1000} \text{ м/мин,}$$

бу ерда n — шпинделнинг станок паспортдан қабул қилинган айланиш частотаси, айл./мин.

Шундан кейин шпинделнинг айрим иш переходлари учун зарур бўлган айланиш сони $n_{\text{пер}}$ аниқланади:

$$n_{\text{пер}} = \frac{l}{s} \text{ айл,}$$

бу ерда l — асбобнинг аини переходдаги узунлиги, мм;
 s — асбобнинг сурилиши, мм/айл.

Бизнинг мисолимизда $n_{\text{пер}}$ нинг қуйидаги қийматлари олинган:

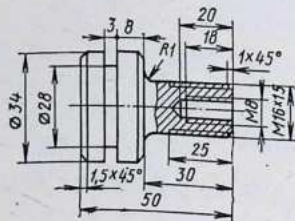
$$n_3 = \frac{54}{0,12} = 450 \text{ айл.}; n_5 = \frac{31}{0,15} = 207 \text{ айл.}; n_8 = \frac{23}{0,066} = 350 \text{ айл.};$$

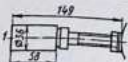
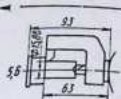
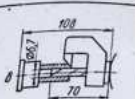
$$n_{10,11} = \frac{20 \cdot 1,5}{1,5} = 20 \text{ айл.}; n_{13,14} = \frac{18 \cdot 1,25}{1,25} = 18 \text{ айл.};$$

$$n_{16a} = \frac{3,5}{0,03} = 117 \text{ айл.}; n_{16} = \frac{18,3}{0,03} = 610 \text{ айл.};$$

$$n_{16b} = \frac{2,5}{0,03} = 84 \text{ айл.}$$

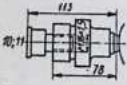
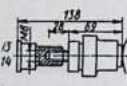
Ҳар хил переходлар шпинделнинг ҳар хил айланиш сонларида бажарилгани учун шпинделнинг айланишлар сони шу переходларни бажариш учун сарфланган вақтларга пропорционал бўлмайди. Ростлашни ҳисоблаш учун шпинделнинг вақт сарфларига пропорционал бўлган келтирилган айланиш сонлари аниқланади. Шпинделнинг асосий айланиш частотаси сифатида энг кўп переходлар бажариладиган частота (барча

Операциянинг номи	Карта номери	Буюм	
Автоматавий		Деталь	
	Станок		
	Тип	Модель	
	Токарлик-револьвер станогини	1Б136	
	Совитувчи суюқлик	Сульфозфрезол	
	Материал	Марка	Қаттиқлик
	Пўлат	A12	HB-190
	Заготовка 36×3000 мм		

Ишловчи суп-порт	Ишлов бериш эскизи	Переход номери	Переход номи	Асбоб	Асбобнинг иш юриши, мм
Револьвер головкалар		1	Чивикнинг тираккача узатилиши	Тирак	—
		2	Револьвер головканинг қайта уланиши	—	—
		3	Диаметри 34 ва 24 мм бўлган йўниш	Ўтувчи кескич	54
		4	Револьвер головкани қайта улаш	—	—
		5	Диаметри 15, 88—0,2 мм бўлган юзани йўниш ва марказлаш	Ўтувчи кескич 10 мм диаметрли чапакдай парма	31
		6	Гозалаш	—	—
		7	Револьвер головкани қайта улаш	—	—
		8	6,7 мм диаметри тешик пармалаш 1×45° ли фаска йўниш	6,7 мм диаметри парма. Шақлдор кескич	23

ростлаш ҳисобий варағи

Штуцер		Завод		Цех				
Ишлов бериш режими				Вақт, сек				
Ишлов бериш тури	Сиртини йўниш; кесиб тушириш	Пармалаш	Резьба қирқиш					
Кесиш тезлиги 123; 57,4; 69,3		34	4,3 6,2	Иш-ҳаракатлари Ёрдамчи ҳаракатлар	153 50			
Шпинделнинг айланиш частотаси, айл/мин 1000; 500		1000	100 200					
Шпинделнинг ҳисобий айланиш частотаси, айл/мин			1000	Донавий	203			
Шпинделнинг иш айланишлари сони			2555	Иш унуми (соатига тайёрланадиган деталларнинг сони)	18			
Шпинделнинг салт айланишлари сони			851					
Шпинделнинг бир деталь тайёрлаш учун талаб этиладиган айланишлари сони			3406					
Суриш қиймати, айл/мин	Шпинделнинг айланишлари сони		Дискларнинг юздан бир улушлари		Тақсимлаш валининг юздан бир улушлари		Радиуслар, мм	
	переходдаги ҳақиқийси (иш юришлари)	келтирилгани (ҳисоблаш учун)	иш юришлариники	ёрдамчи (салт) юришлариники	дан	гача	дан	гача
—	—	—	—	1	0	1	64	64
—	—	—	—	2,5	1	3,5	63	63
0,12	450	450	13	—	3,5	16,5	64	118
—	—	—	—	3,5	16,5	20	88	88
0,15	207	207	6	—	20	26	89	120
—	—	—	—	0,5	26	26,5	120	120
—	—	—	—	4	26,5	30,5	81	81
0,666	350	350	10	—	30,5	40,5	82	105

Ишловчи суп-порт	Ишлов бериш эскизи	Переход номери	Переход номи	Асбоб	Асбобнинг иш юриши, мм
Револьвер головкалар		9	Револьвер головкани қайта улаш	—	—
		10	1M16×1,5 мм ли резьба қирқиш	1M16×1,5 ли плашка	20 ўрам
		11	Плашкани ўраш	—	20 ўрам
		12	Револьвер головкани қайта улаш	—	—
		13	M8×1,25 мм ли резьба қирқиш	M8×1,25 дили метчик	18 ўрам
		14	Метчикни чиқариш	—	18 ўрам
		15	Револьвер головкани қайта улаш	—	—
		16а	28 мм диаметрли ариқча ва 1,5×45° ли фаска йўниш	Ариқча ва фаска учун дисковий кескич	3,5
		16	Тозалаш, кесиб тушириш	Кесиб туширувчи кескич	18,3
		17	Кесиб туширувчи кескични қайтариш	—	—
		16б	1,5×450 ли фаска йўниш	Шаклдор кескич	2,5
			Тозалаш	—	—
			Жами . . .		

ҳолларда яхшиси шпинделнинг максимал айланиш частоталаридан бири) қабул қилинади. Бизнинг мисолимиз учун шпинделнинг асосий айланиш частотаси $n_{ас} = 1000$ айл/мин.

Бошқа переходлар учун шпинделнинг келтирилган айланишлар сони шпинделнинг ҳақиқатан зарур айланишлар сонини келтириш коэффициенти a га кўпайтириш йўли билан аниқланади. Келтириш коэффициенти шпинделнинг асосий айланиш частотаси $n_{ас}$ нинг айтин переход бажариладиган айланиш частотасига нисбатига тенг. Бирлаштирилган переходлардаги айланишлар сони қавслар ичига олинади.

Суриш қиймати, айл/мин	Шпинделнинг айланишлар сони		Дискларнинг юз- дан бир улушлари		Тақсимлаш валнинг юздан бир улушлари		Радиуслар, мм	
	переход- ги ҳақиқий- (иш юриш- лари)	келтирил- гани (ҳи- соблаш учун)	иш юриш- лариники	ёрдамчи (салт) юришлар- иники	дан	гача	дан	гача
—	—	—	—	4	40,5	44,5	69	69
1,5	20	200	6	—	44,5	50,5	70	97
1,5	20	20	1	—	50,5	51,5	97	70
—	—	—	—	5,5	51,5	57	50	50
1,25	18	90	3	—	57	60	53	73
1,25	18	18	1	—	60	61	73	53
—	—	—	—	1 (45)	61	62	50	50
0,03	117	(234)	(7)	—	(62)	(69)	57,5	61
—	—	—	—	(0,5)	(69)	(69,5)	61	61
0,03	610	1220	35	—	62	97	56,7	75
—	—	—	—	3	97	150	75	35
0,03	84	(168)	(5)	—	(62)	(67)	57,5	60
—	—	—	—	(0,5)	(67)	(67,5)	60	60
		2555	75	25				

Плашкани бураб чиқариш ва метчикни чиқариб олишда шпинделнинг айланиш йўналиши тескарисига ўзгартирилади.

Дискнинг салт юришлар учун зарур бўлган юздан бир улушлари сони роликнинг диаметри ва кулачокнинг револьвер головка қайта уланадиган ва чивик суриладиган радиуси ҳисобга олингани ҳолда станокнинг паспортидаги маълумотлардан танлаб олинади. Кулачокнинг радиуси қанчалик кичик бўлса, тушиш ва кўтарилиш эгри чизиклари орасида турган ролик учун дискнинг шунчалик кўп юздан бир улушлари та-

лаб этилади. Асбобнинг ишлаб бўлиши охирида юзани тозалашга дискнинг юздан бир улушининг ярми берилади.

Дискнинг юздан бир улушларининг салт юришларига бериладиган умумий сони ΣX ни аниқлаб, дискнинг иш юришларига бериладиган юздан бир улушлари сони ΣP топилади, бунда дискнинг 100 та тенг қисмларга бўлинганлигига асосланилади:

$$\Sigma P = 100 - \Sigma X = 100 - 25 = \text{юздан } 75$$

Шундан кейин айрим иш переходлари учун юздан бир улушлар сони қуйидаги формуладан топилади:

$$P = \frac{\Sigma P n'_{\text{пер}}}{\Sigma n'_{\text{пер}}},$$

бу ерда $n'_{\text{пер}}$ — бир иш переходига тўғри келадиган келтирилган айланишлар сони;

$\Sigma n'_{\text{пер}}$ — барча иш переходларига тўғри келадиган келтирилган айланишларнинг умумий сони.

Бизнинг мисолимиз учун қуйидагича бўлади:

$$P_3 = \frac{75 \cdot 450}{2555} \approx \text{юздан } 13; \quad P_5 = \frac{75 \cdot 207}{2555} \approx \text{юздан } 6;$$

$$P_8 = \frac{75 \cdot 350}{2555} \approx \text{юздан } 10; \quad P_{10} = \frac{75 \cdot 200}{2555} \approx \text{юздан } 6;$$

$$P_{11} = \frac{75 \cdot 20}{2555} \approx \text{юздан } 1; \quad P_{13} = \frac{75 \cdot 90}{2555} \approx \text{юздан } 3;$$

$$P_{14} = \frac{75 \cdot 18}{2555} \approx \text{юздан } 1; \quad P_{16a} = \frac{75 \cdot 234}{2555} \approx \text{юздан } 7;$$

$$P_{16} = \frac{75 \cdot 1220}{2555} \approx \text{юздан } 35; \quad P_{16b} = \frac{75 \cdot 168}{2555} \approx \text{юздан } 5.$$

Бирлаштирилмаган иш ва салт переходларнинг технологик процесснинг боришида ўсиб борадиган юздан бир улушлари охирги графага ёзилади.

Шундан кейинги ҳисоблар учун ҳар бир иш переходи охирида револьвер головка билан шпиндель торечи орасидаги масофани билиш зарур. Бу катталик ишлатилган туткич узунлиги, деталнинг ишлов берилмаган қисми узунлиги, кесиб тушириш кескичининг эни, чивикнинг қирқиб туширилгандан кейин қолган қисми узунлиги (кўпи билан 5 мм) ва туткичининг револьвер головкадан чиқиб турган қисмини ростлаш учун қолдирилган 10 мм запас йиғиндисидан иборат бўлади. Шпиндель билан револьвер головка орасидаги ҳосил қилинган энг кичик масофага револьвер головканинг энг катта юриш йўли қўшилади. Бу йиғинди шпиндель билан револьвер головка оралиғининг паспортда кўрсатилган энг катта қийматидан ортмаслиги керак (1Б136 станогини учун бу оралиқ 180 мм га тенг). Лойиҳаланаётган ҳар бир ростлаш учун ўзининг ўрнатиш масофаси ҳосил бўлади. Агар бу масофа паспортда кўрсатилган масофадан катта бўлса, револьвер головка кулачогининг ради-

усини ортиқ келган масофа қадар кичрайтириш зарур. Агар ўрнатиш масофаси паспортда кўрсатилган масофадан кичик бўлса, револьвер головканинг энг катта радиусли кулачоги қолади, асбобнинг юриши учун етишмаган масофа эса револьвер суппортини ростлаш винти ёрдамида олдинга суриш, туткичларни револьвер головкадаги уялардан чиқариш, кесувчи асбобнинг туткичдан чиқиш қўлочини ошириш ёки, баъзан, тайёр маҳсулот кесиб туширилгандан кейин чивикнинг шпинделда қолган қолдиғини ошириш йўли билан узайтирилади. Шпинделнинг торецидан револьвер головкасигача бўлган масофа чивикни суришда шпиндель торецидан револьвер головкагача бўлган масофа билан навбатдаги 3-переходда юриш узунлиги йиғиндисига, яъни $95 + 54 = 149$ мм га тенг.

Станокнинг паспортидаги маълумотлардан маълумки, 1Б136 станогини учун револьвер суппортининг кулачоги заготовкасининг диаметри 240 мм, револьвер головканинг энг катта юриш йўли 80 мм, револьвер суппортининг кулачогидаги энг паст нуқта радиуси 40 мм. Шпиндель торецидан револьвер головкагача бўлган энг катта масофа шпиндель торецидан револьвер головкагача бўлган (ишлов бериш эскизига мувофиқ), револьвер головканинг энг катта юриш йўли (станок паспортига кўра) ва кулачоклар энг кичик радиуси йиғиндисига тенг, яъни $93 + 80 + 40 = 213$ мм. Ҳар қайси ростлаш учун ўзининг энг катта ўлчами бўлади. Энг катта ўлчам 213 мм дан шпиндель торечи билан револьвер головка орасидаги энг кичик масофани айтириб ташлаймиз: 1-переходда $213 - 149 = 64$ мм; 3-переходда $213 - 95 = 118$ мм бўлади, бу эса айни переход учун кулачокнинг кўтарилишидаги энг катта, бошқача айтганда, охириги радиус бўлади. Айни переходнинг энг кичик, бошқача айтганда, бошланғич радиусини аниқлаш учун энг катта радиусдан айни переход учун иш йўли узунлигини айтириб ташлаш керак. 3-переход учун энг кичик радиус $118 - 54 = 64$ мм га тенг. Бошқа переходлар учун ҳам радиуслар ана шу тарзда ҳисоблаб топилади.

10-переход учун энг катта радиус қуйидагича аниқланади: $213 - 113 - 3 = 97$ мм. Кулачокнинг резьба қирқишнинг тугалланиш пайтига мувофиқ келадиган радиуслари резьба узунлигининг 10 + 15 проценти қадар кичрайтирилади. Минимал радиус кичрайтириш ҳисобга олинмаган ҳолда топилади: $100 - 30 = 70$ мм. Плашкани бураб чиқариш учун бошланғич радиус резьба қирқишда охириги радиусга тенг, яъни 97 мм бўлади. Охириги радиус бошланғич радиусга, яъни 70 мм га тенг.

Салт юришлар учун участкаларнинг (қисмларнинг) радиуслари бошланғич радиуслардан 1 — 2 мм кичик қилиб олинади. Бизнинг мисолимизда қайта улаш 50 мм га тенг радиусда содир бўлади (конструкция жиҳатидан шундай бўлиши керак, акс ҳолда кўндаланг суппортларнинг ишига халақит беради).

1Б136 станогі кўндаланг суппортлар кулачоги заготовкасининг диаметри 150 мм га тенг, кўндаланг суппортларнинг энг катта юриш йўли (ҳар бир суппортника) 40мм, кўндаланг суппортларнинг кулачогидаги пастки нуқтанинг радиуси 35 мм.

Шундан кейин битта деталь тайёрлаш учун сарф бўладиган вақтни аниқлаш, алмашинадиган шестернялар танлаб олиш зарур. Шпинделнинг бир деталь тайёрлаш учун кетадиган умумий айланишлар сони қуйидагича аниқланади:

$$n_{\partial} = \frac{\Sigma n'_{\text{пер}} \cdot 100}{\Sigma P} = \frac{2555 \cdot 10}{75} = 3406 \text{ айл.}$$

Донавий вақт

$$t_{\text{дон}} = \frac{60 n_{\partial}}{n_{\text{ас}}} = \frac{60 \cdot 3406}{1000} \approx 204,4 \text{ сек.}$$

Станокнинг паспортидаги маълумотларга кўра $t_{\text{дон}} = 203 \text{ сек}$ қабул қилинади.

Иш переходлари вақти (машинавий вақт) қуйидагича бўлади:

$$t_{\text{м}} = \frac{\Sigma n'_{\text{пер}} \cdot 60}{n_{\text{ас}}} = 153 \text{ сек.}$$

Салт переходлар вақти $t_{\text{с}} = t_{\text{дон}} - t_{\text{м}} = 203 - 153 = 50 \text{ сек.}$

Алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ станокнинг паспортдан донавий вақтга мувофиқ равишда танлаб олинади ёки қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{56}{t_{\text{дон}}} = \frac{56}{203} \approx \frac{20}{71} \cdot \frac{60}{63}$$

Автоматнинг иш унуми қуйидагича топилади:

$$Q = \frac{3600}{t_{\text{дон}}} = \frac{3600}{203} \approx 18 \text{ дет/соат.}$$

Ҳисоблаш варағи тўлдирилгандан кейин кулачоклар чизилади.

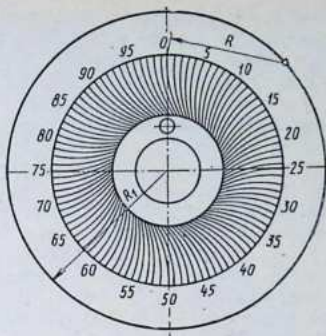
3-§. РЕВОЛЬВЕР ГОЛОВКА ВА КўНДАЛАНГ СУППОРТЛАРНИНГ ДИСКАВИЙ КУЛАЧОКЛАРИНИ ЧИЗИШ

Энг мураккаб профиль револьвер головка дискавий кулачоғининг профилидир. Унинг профили (худди бошқа кулачокларнинг филлари каби) ҳисоблаш варағиси маълумотлари ва кулачокнинг ўлчамлари асосида чизилади. Шунга мувофиқ равишда кулачокнинг заготовкеси нурлар воситасида тенг 100 қисмга бўлинади (133- расм). Эгри чизиқлардан иборат нурларнинг радиуслари R роликнинг марказидан ролик ўрнатилган ричагнинг тебраниш ўқиғача бўлган масофага тенг, бу радиусларнинг марказлари эса станокнинг паспортида келтирилган R , радиусли айланага жойлашуви керак. Кулачоклар 1 : 1 масштабда чизилади.

Кулачокнинг ҳар бир переход учун бўлиб чиқи-
лиши нолавий нурдан бош-
ланади, саноқ эса револьвер
головка кулачоғига станок-
нинг кетинги томонидан
қаралганда соат стрелкаси
юрадиган томондан, кўнда-
ланг суппортларнинг кула-
чоклари учун эса — револь-
вер головка томонидан қа-
ралганда соат стрелкаси
юрадиган томондан олиб
борилади.

Нурлар ўтказиб бўлин-
гандан кейин кулачок про-
фили чизилади. Кулачок
профилини чизиш чивикни
суриш ва қисишга тегишли

қисмдан бошланади. Бу қисм нолавий нурдан бошланади,
нолзвий нур эса чизмада кулачокнинг вертикал марказ
чизигини максимал радиусда турган ролик маркази бўл-
миш нуқтада кесиб ўтиши керак. Ана шу вертикал марказ



133-расм. Дискавий кулачокнинг
заготовкиси.



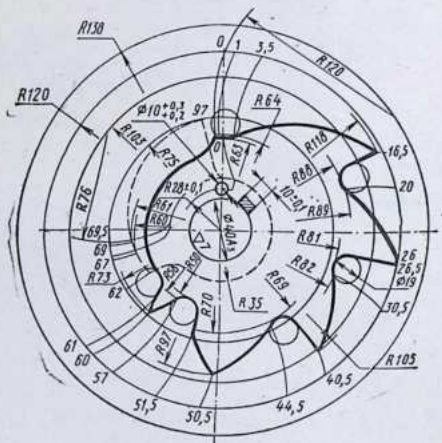
134-расм. Шаблоннинг схемаси. Деталь тайёрлаш циклининг
давом этиш вақти:

I ва IV—60 сек гача; II ва III—60 сек дан ортиқ.

чизикда кулачокнинг фиксацияловчи (қотирувчи) тешиги туриши лозим. Кесувчи асбоб ўқ йўналишида силжимаслиги керак бўлган барча ҳолларда кулачокнинг тегишли профили кулачокнинг марказидан айлана ёйи билан чизилади.

Револьвер головкани қайта улаш қисмларининг (биринчи қисмдан бошқаларининг) профили ҳар хил учта эгри чизикдан иборат бўлади, бу эгри чизиклар револьвер головкани қайтариш, уни буриш ва яна келтиришни бирин-кетин таъминлайди. Револьвер головкани келтириш ва қайтариш эгри чизиклари махсус шаблон ёрдамида чизилади, бу шаблоннинг чизмаси эса станокнинг паспортига қўшиб берилади (134-расм). Шаблон кулачок чизмасига уларнинг марказлари бир-бирига тўғри келадиган қилиб қўйилади. Эгри чизиклар заготовккага ишлов бериш вақтига қараб танланади, бу вақт эса шаблонда белгилаб қўйилган бўлади. Револьвер головкани тушириш ва кўтариш эгри чизиклари уни буриш эгри чизигига радиуси роликнинг радиусидан 0,5 мм катта бўлган радиусли ёйлар воситасида туташтирилади. Кўпчилик ҳолларда револьвер головкани кўтариш охири радиуси билан уни буриш радиуси айирмаси 1 мм га тенг деб қабул қилинади. Шунда 1 мм га тенг кўтариш баландлиги қисми шаблонсиз чизилаверади.

Кулачокнинг кесувчи асбобга суриш ҳаракати берувчи қисмлари роликни бир текис кўтариш учун архимед спирали ёки унга яқин ёй билан чизилади. Бир қанча корхоналарнинг тажрибаси шуни исботладикки, иш қисмларининг айлана ёйи



135-расм. Револьвер головка кулачокининг схемаси.

бўйича қилинган профилли кулачок ҳам зарур талабларни қондиради. 135-расмда револьвер головканинг бизнинг мисолимизда келтирилган ҳисобий варақ бўйича чизилган кулачки тасвирланган.

4-§. 1240-6 МОДЕЛЛИ КЎП ШПИНДЕЛЛИ ТОКАРЛИК АВТОМАТИ

Кўп шпинделли автоматларнинг ишлаш принциплари. Ишлаш принципи жиҳатидан олганда, шпинделлари горизонтал вазиятда жойлашган кўп шпинделли автоматлар параллел ва кетма-кет ишлайдиган автоматларга бўлинади.

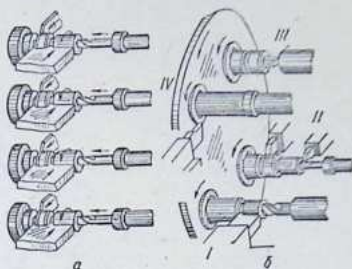
Параллел ишлайдиган автоматларда деталларга ишлов беришда ҳар бир шпинделда технологик процессда кўзда тутилган барча переходлар бир вақтнинг ўзида бажарилади. Станокнинг ишлаш цикли охирида нечта шпиндель ишлаган бўлса, шунча тайёр деталь станокдан олинади (136-расм, а).

Кетма-кет ишлайдиган станокларда шпинделнинг ҳар бир позициясида фақат битта переход бажарилади ва ҳар бир деталь бирин-кетин барча I — IV позицияларни ўтади (136-расм, б). Шундай қилиб, шпинделлар блокиннинг бир марта айланишида, агар автоматда битта юклаш позицияси бўлса, заготовка тўла ишланади.

Баъзи автоматларда иккита юклаш позицияси кўзда тутилган бўлиши мумкин. Бу ҳолда заготовка бор позицияларнинг фақат ярмини ўтади ва бу вақт ичида тўла ишланади. Бинобарин, шпинделлар блокиннинг бир марта тўла айланишида бир вақтнинг ўзида иккита заготовка ишловдан чиқади. Ишлов беришнинг бу принципи параллел-кетма-кет принцип деб аталади.

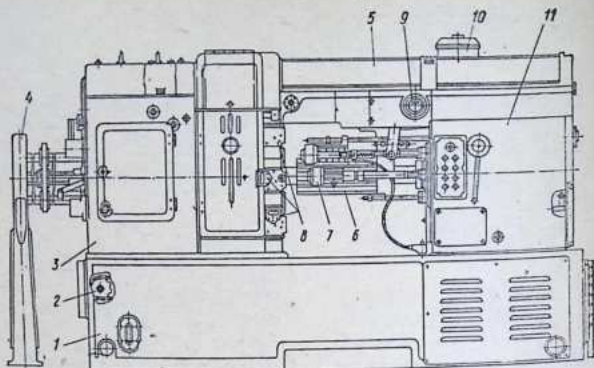
1240-6 автоматининг вазифаси ва характеристикаси. Автомат ҳар хил профилли чивиклардан деталлар тайёрлаш учун мўлжалланган. Станокда заготовкани хомаки, тозалаб ва шаклдор қилиб йўниш, уларни кесиб қўйиш, пармалаш, йўниб кенгайтириш, зенкерлаш, развёрткалаш, ички ва сиртки резьбалар қирқиш ҳамда резьбалар накатлаш мумкин.

Автоматнинг характеристикаси (137-расм): шпинделлар сони — 6; ишлов бериладиган чивикнинг энг катта диаметри — 40 мм, чивикни суришнинг энг катта узунлиги — 190 мм; шпин-



136-расм. Кўп шпинделли токарлик автоматда ишлов бериш усуллари:

а—параллел; б—кетма-кет.



137-расм. 1240-6 олти шпинделли токарлик автоматининг умумий кўришиши:

1—станина; 2—қиринди транспортери; 3—олдинги стойка; 4—чивикларни тутиб туриш учун стойка; 5—тақсимлаш ваги бор траверса; 6—бўйлама суппорт; 7—юритувчи асбоблар шпиндели; 8—кўндаланг суппортлар; 9—цикл кўрсаткич; 10—роствалда тақсимлаш ваги юритмасининг электрик двигатели; 11—кетинги стойка.

делнинг айланиш частотаси — $154 = 2120$ *айл/мин*; бўйлама суппортлар сони — 1; кўндаланг суппортлар сони — 6; кулачоклари нормал бўлганда суппортларнинг энг узун юриш йўли: бўйлама йўналишда — 160 мм, кўндаланг йўналишда эса — 60 мм; салт юриш вақти — 2,7 *сек*; бош юритма электрик двигателининг қуввати — 20 *квт*; станокнинг габарит ўлчамлари — $5685 \times 1350 \times 1960$ мм.

Ишлаш принципи. Чивик материал йўналтирувчи трубаларга киритилиб, шпинделларнинг цангали патронларига маҳкамланади. Ҳар қайси шпинделга айланма ҳаракат берилади.

Деталлар шпинделлар блокининг олтига позициясида биринкетин ишланади. Автоматда олтига кўндаланг суппорт бор, уларнинг ариқчаларига кесиб туширувчи ва шаклдор кескичлар маҳкамланган кескич туткичлар ўрнатилади. Бундан ташқари, барча позициялар учун умумий бўлган яна битта бўйлама суппорт бор, унинг олтига ёғидан ҳар бирига кесувчи асбоблар маҳкамланган туткичлар ўрнатилади. Бўйлама суппортнинг бешинчи ва олтинчи позициялар учун хизмат қиладиган ёқларига асбоблар шпинделлари учун қўзғалувчан стойкалар ўрнатилиши мумкин, бу стойкалар бош бўйлама суппортнинг силжишига боғлиқ бўлмаган ҳолда сурила олади. Алоҳида буюртмага кўра стойкалар тўртинчи ва олтинчи позицияларга ҳам ўрнатилади.

Асбоблар шпинделларидан резьба қирқиш ва тез пармалашда фойдаланилади. Асбоблар шпинделлари айланма ҳаракатни суришлар қутисидан шлицли узун валлар орқали олади. Суппортларнинг ҳаммаси силжиш ҳаракатини тақсимлаш валига ўрнатилган доимий кулачоклардан олади.

Шпинделлар блоки позицияни ўзгартириш учун вақт-вақти билан 60° бурилиб туради. Охирги операция ишлов берилган детални кесиб туширишдан иборат бўлиб, бу операциядан кейин чивик тираккача сурилади.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат. Асосий шпинделлар (138-расм) электрик двигателдан ($N=20$ кВт; $n=1450$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{124}{317}$, вал II, алмаштириладиган шестернялар $\frac{A}{B}$, вал III, тишли ғилдираклар блоки B_1 ($z=67$ ва $z=37$), ҳавол вал IVa, цилиндрик шестернялар жуфти $\frac{45}{45}$ ва шлицли втулка ёрдамида уланган икки қисмдан иборат марказий вал V орқали ҳаракат олади. Марказий вал V га тишли ғилдирак $z=49$ маҳкамланган, бу тишли ғилдиракдан айланма ҳаракат олтига шпинделнинг четларига ўрнатилган ғилдираклар $z=38$ га узатилади.

Тишли ғилдираклар сурилма жуфтининг узатиш нисбати $\frac{24}{67}$ бўлганда электрик двигателдан шпинделларгача бўлган кинематикавий занжирнинг тенгламаси қуйидагича:

$$n_{шп} = 1450 \cdot 0,985 \cdot \frac{124}{317} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{25}{67} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{49}{38} \text{ айл/мин},$$

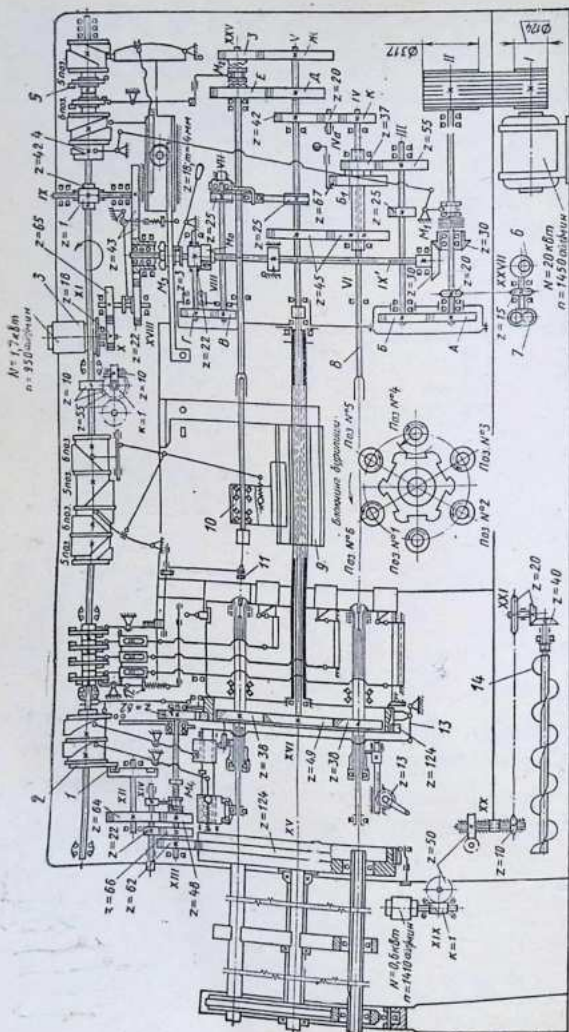
бундан

$$\frac{A}{B} \approx \frac{n_{шп}}{269}.$$

Тишли ғилдираклар сурилма жуфтининг узатиш нисбати $\frac{55}{37}$ бўлганда алмаштириладиган шестерняларнинг узатиш нисбати $\frac{A}{B} \approx \frac{n_{шп}}{1071}$ ($A+B=74$) бўлади. Станокка 12 жуфт алмаштириладиган шестерня қўшиб берилади.

Асбоблар ўрнатиладиган тез пармалаш шпиндели айланма ҳаракатни марказий вал V дан тишли ғилдирак $z=42$, оралиқ шестерня $z=20$ ва алмаштириладиган тишли ғилдирак K орқали олади (138-расмда бу шпинделнинг ҳаракатга келтирувчи вали 8 гина кўрсатилган). Қўзғалувчан ўқли оралиқ шестерня $z=20$ тишли ғилдираклар $z=42$ билан K нинг илашувини таъминлайди. Станокка тишлари сони 24, 32 ва 49 тадан бўлган учта шестерня K қўшиб берилади.

Шпинделнинг айланиш частотаси асосий шпинделлардан тез



138-рasm. 1240-6 автоматининг кинематикавий схемаси:

1—маллик крестин; 2—подило; 3—бразмич электрик двигатели; 4—таксимлаш вази барабанини релланг; 5—муфта M_5 ик бошқарин барабани; 6—мойлаш насос; 7—совитил насос; 8—бунама сунпорт; 9—бунама сунпорт; 10—асоблар тугиш (тустанки синалган); 11—тирик; 12—иницеллар блокни фиксатори; 13—иницеллар блокни кутариш механизми; 14—қиринда четлаш штеки.

пармалаш шпинделигача бўлган кинематикавий занжирнинг тенгламасидан топилади:

$$n_n = n_{\text{шп}} \frac{38}{40} \cdot \frac{42}{K},$$

бундан

$$n_n \approx 32 n_{\text{шп}} \frac{1}{K}.$$

Асосий ва пармалаш шпинделлари ҳар хил томонга айланганликлари учун айланиш нисбий частотаси шу шпинделлар айланиш частоталарининг йиғиндисига тенг бўлади:

$$n = n_n + n_{\text{шп}} = n_{\text{шп}} \left(32 \frac{1}{K} + 1 \right) \text{ айл./мин.}$$

Шунда пармалашдаги кесиш тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$v = \frac{\pi d_n n}{1000} = \frac{\pi d_c n_{\text{шп}}}{1000} \left(32 \frac{1}{K} + 1 \right) \text{ м/мин.}$$

бу ерда d_n — парманинг диаметри, мм.

Резьба қирқиш қурилмасининг шпиндели вал V дан алмаштириладиган шестернялар $\frac{D}{E}$ ёки $\frac{Ж}{З}$ орқали айланма ҳаракат олади.

Резьба ўзи очиладиган резьба қирқиш головкаси ёрдамида ёки ўздириш методи билан одатдаги метчик ва плашкалар воситасида қирқилиши мумкин. Ўзи очиладиган головка асбоблар шпинделига ўрнатилади. Бунда шпиндель суриш кулачоғи ўрнига ўрнатилган махсус резьбавий кулачок воситасида сурилади. Головкининг очилишига шпинделнинг юриш йўли охиридаги тирак команда беради, шундан кейин головка дастлабки вазиятига тез қайтади.

Ўздириш методи (ўнақай резьба қирқишда) шундан иборатки, асбоблар ўрнатиладиган шпинделга заготовка шпинделининг айланиш тезлигидан катта тезликда заготовка шпиндели айланаётган томонга айланма ҳаракат берилади. Кесувчи асбоб заготовкага урингунча сурилади, „чимтиш“ содир бўлади ва шундан кейин, суриш ҳаракатини асбобнинг ўзи бажаради, асбоб эса заготовка тешигига (метчик бўлса) ёки заготовка сиртига (плашка бўлса) буралади.

Ўзи очилмайдиган асбоб (метчик ёки плашка) билан резьба қирқишда асбоб ўрнатиладиган резьба қирқиш шпинделига айланма ҳаракат алмаштириладиган шестернялар $\frac{D}{E}$ орқали берилади, тишли ғилдираклар $\frac{Ж}{З}$ эса плашканинг (метчикнинг) бураб олинишида ишга туширилади. Қайта улаш учун тақ-

симлаш валидаги барабан 5 билан бошқариладиган муфта M , дан фойдаланилади.

Асосий шпиндель билан резбa қирқиш шпиндели бир томонга айланганлигидан, резбa қирқиш асбобининг буралиб чиқишини таъминлаш учун алмаштириладиган шестернялар $Ж$ ва 3 резбa қирқиш шпинделининг абсолют айланиш частотаси шпинделнинг айланиш частотасидан анча катта бўладиган қилиб танлаб олиниши лозим.

Ўзи очиладиган асбоб билан ўнақай резбa қирқишда резбa қирқиш шпинделини ҳаракатга келтириш учун фақат бир жуфт алмаштириладиган шестерня $\frac{Д}{Е}$, чапақай резбa қирқишда эса фақат алмаштириладиган шестернялар $\frac{Ж}{З}$ нинг ўзи ишлатилади.

Суриш ҳаракати. Станокнинг барча органларининг суриш ҳаракатини тақсимлаш валига ўрнатилган кулачоклар бажаради. Станокнинг иш ҳаракатлари вақтида тақсимлаш вали ўзгармас бурчагий тезлик билан секин, ёрдамчи ҳаракатлари вақтида эса тез айланади.

Иш ҳаракатларини амалга ошириш учун тақсимлаш вали XI марказий вал V дан занжирли узатма $\frac{25}{25}$, алмаштириладиган шестернялар $\frac{В}{Г}$, червякли узатма $\frac{3}{22}$, ўздириш муфтаси M_6 , тишли муфта M_7 , тишли узатма $\frac{43}{43}$ ва червякли узатма $\frac{42}{42}$ орқали айланади. Иш юришида тақсимлаш валининг айланиш частотаси қуйидагича бўлади:

$$n_{y.ш} = n_{м.в} \cdot \frac{25}{25} \cdot \frac{В}{Г} \cdot \frac{3}{22} \cdot \frac{43}{43} \cdot \frac{1}{42} \text{ айл./мин.},$$

бу ерда $n_{м.в}$ — марказий валнинг айланиш частотаси, айл./мин.

Тақсимлаш валининг айланиши иш тезлигига қуйидаги формула бўйича соланади:

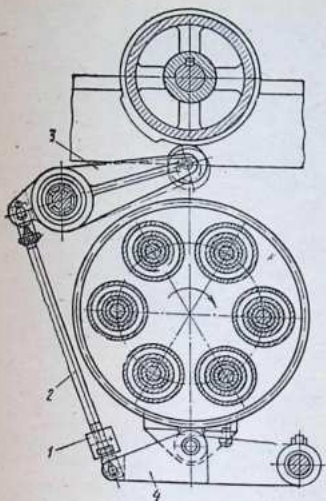
$$\frac{\alpha_p}{360^\circ} \cdot \frac{42}{1} \cdot \frac{43}{43} \cdot \frac{22}{3} \cdot \frac{Г}{В} \cdot \frac{25}{25} \cdot \frac{49}{38} = n_n,$$

бу ерда α_p — энг узоқ давом этадиган операцияни бажариш учун зарур бўлган бурчак ($\alpha_p = \text{const}$);

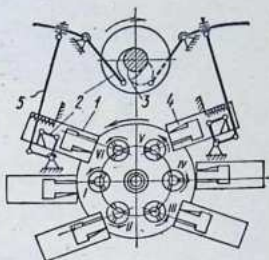
n_n — шпинделнинг энг узоқ давом этадиган операцияни бажариш учун зарур бўлган айланишлар сон,

$$\text{бундан } \frac{В}{Г} \approx 1.1 \frac{\alpha_p}{n_n} \text{ бўлади.}$$

Вал II даги фрикцион муфта M_1 ҳамда вал IX даги тормоз тақсимлаш валининг барабани 4 га маҳкамланган кулачоклардан ҳаракатга келтирилувчи рычаглар системаси ёрдамида ула-



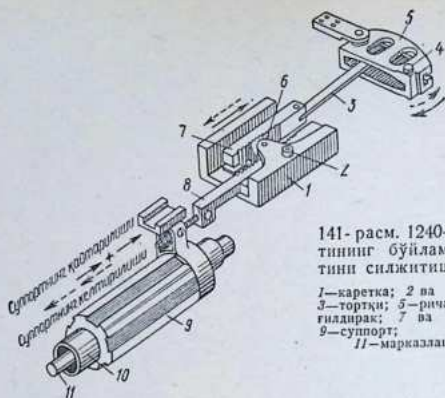
139-рasm. Шпинделлар блокни кўтариш схемаси.



140-рasm. Кўндаланг суппортлар юритмасининг ўзгармас эгрликли юритмасининг схемаси.

нади ва ажратилади, тормоз муфта M_1 ёрдамида ишга солинади ва бўшатилади. Ўздириш муфтаси станокда иш ҳаракатлари бўлганда вал IX ни айлантиради, ёрдамчи ҳаракатлар эса иш ҳаракатини ўздириш йўли билан амалга оширилади.

Шпинделлар блоки тақсимлаш валидан мальти крести I ҳамда тишли узатмалар $\frac{64}{48}$ ва $\frac{62}{124}$ ёрдамида бурилади. Шпинделлар блокни дастаки равишда бурса ҳам бўлади. Бунинг учун вал XIV ни ўнгга томон силжитиб, тишли муфта M_1 ни ажратиш, сўнггра, валикни айлантириб, тишли узатмалар $\frac{22}{66}$ ва $\frac{62}{124}$ ёрдамида шпинделлар блокни буриш зарур. Шпинделлар блокни буришдан олдин фиксаторни чиқариш ва блокни доимий таянчлар устидан $0,3 - 0,4$ мм кўтариш зарур. Шпинделлар барабанининг бурилишида унинг муваққат таянчлари сифатида иккита шарикавий подшипник хизмат қилади. Тишли узатма $\frac{62}{124}$ ёрдамида шпинделлар блоки билан бир вақтда ишлов берилаётган чивикларнинг шпинделлардан чиқиб турган



141-расм. 1240-6 автоматининг бўйлама суппортини силжитиш схемаси:

1—каретка; 2 ва 4—роликлар;
3—тортқи; 5—ричаг; 6—тишли
гилдирак; 7 ва 8—рейкалар;
9—суппорт; 10—гильза;
11—марказлаш вали.

учларини тутиб турувчи трубалари бўлган дисклар ҳам бурилади.

139-расмда шпинделлар блокини кўтариш механизмининг схемаси кўрсатилган. Станокни ишлатиш вақтида бурилиш олдидан блокнинг кўтарилиш-кўтарилмаслигини текшириб кўриш зарур. Агар блок кўтарилмаса, кўтариш механизмининг юқориги 3 ва пастки 4 ричаглари бириктирувчи тортқи 2 даги қирқма гайка 1 ни ростлаш керак.

Вал XXVII (138-расмга қаранг) мойлаш насоси 6 ва совитиш насоси 7 ни ҳаракатга келтиради. Қиринди шнек 14 воситасида четлатилади, шнек 14 эса электрик двигателдан ($N=0,6$ квт; $n=4110$ ай/мин) вал XXII воситасида ҳаракатга келтирилади. Чивикни суриш ва сиқиш механизми тақсимлаш валининг кулачоклари воситасида ишга туширилади.

Кўндаланг суппортлар. Суппортлар 1 (140-расм) тақсимлаш вали 4 нинг дискавий кулачоклари 3 дан ричаглар системаси 2 воситасида ҳаракатга келтирилади. Кўндаланг суппортларнинг 0 дан 22 мм гача бўлган иш юришларининг бутун диапозони алмаштириладиган тўртта кулачок ёрдамида таъминланади. Кўндаланг суппортларни ҳаракатга келтирувчи ростланадиган ричаглар иш юришининг юқорида кўрсатилган чегарадаги исталган қийматини белгилашга имкон беради. Айни кулачокда иш юришининг қиймати алмаштириб қўйиладиган тортқи 5 воситасида ростланади.

Бўйлама суппорт (141-расм) 120 мм узунликкача тез келтирилади (қайтарилади) ва 20—80 мм чегарасида ростланадиган иш юришига эга. Бўйлама суппорт тақсимлаш валидаги кулачок билан боғланган ролик 2 воситасида каретка 1 нинг

ҳаракати туфайли тез келтирилади (қайтарилади.) Бу вақтда ричаг 5 қўзғалмайди, ролик 2 эса каретка 1 билан бирга сурилади. Рейкалар 7 ва 8 каретка 1 га маҳкамланган ўққа ўтқазилган тишли филдирак 6 билан тишлашган бўлади. Суппорт билан боғланган рейка 8 нинг силжиши каретка билан биргаликда шу каретканинг юриш йўли узунлигича силжиши ва тишли филдирак 6 нинг қўзғалмас рейка 7 бўйлаб думалашидан яна шунча оралиққа силжиши йиғиндисига тенг, яъни суппортнинг тез келтирилиш (қайтарилиш) оралиғи каретка 1 нинг юриш йўли узунлигидан 2 барабар катта. Тез силжиш каретка 1 нинг тирак винтга (бу винт схемада кўрсатилмаган) тиралгунча давом этади. Сўнгра кулачокнинг ролик думалайдиган иккинчи эгри чизигидан иш юриши бошланади. Иш юриши ричаг 5 нинг секин буралишида ва каретка 1 қўзғалмаганда содир бўлади. Ричаг 5 дан тортқи 3 орқали рейка 7 ҳаракатланади, рейка 7 эса тишли филдирак 6 орқали рейка 8 ни ва бўйлама суппортни силжитади. Иш юриши вақтида суппорт рейка 7 нинг юриш йўли узунлигича силжийди. Иш юриши узунлигидан тортқи 3 нинг ричаг 5 ариқчасида жойлашган шкала бўйича ростланади. Бўйлама суппорт қайтарилганда каретка 1 ҳам, ричаг 5 ҳам дастлабки вазиятига бир вақтнинг ўзida қайтади.

141-расмда суппортни келтиришга онд ҳаракатлар штрих чизиқлар билан, суппортни қайтаришга онд ҳаракатлар эса туташ чизиқлар билан кўрсатилган. Тақсимлаш вали қуввати $N = 1,7$ квт бўлган алоҳида электрик двигателъ воситасида тез бурилади (138-расмга қаранг). Бу ҳолда муфта M_3 ажратилган, сурилма шестерня $z = 22$ эса тишли филдирак $z = 43$ билан тишлаштирилган бўлади. Шунда айланма ҳаракат электрик двигателдан тишли филдираклар жуфти $\frac{18}{65}$, тишли узатма $\frac{22}{43}$ в

червякли узатма $\frac{1}{42}$ орқали тақсимлаш валига узатилади. Червяк валининг бир томони квадрат бўлиб, тақсимлаш вали ана шаклда квадрат ёрдамида дастаки равишда айлантирилади.

Станокда қиринди шнекли транспортёр 14 ёрдами билан четлатилади, транспортёр эса индивидуал электрик двигателдан ($N = 0,6$ квт: $n = 1410$ айл/мин) червякли узатма $\frac{1}{50}$, занжирли узатма $\frac{10}{20}$ ва конусавий шестернялар жуфти $\frac{20}{40}$ ёрдами билан ҳаракатга келтирилади.

Мойлаш ва совитиш системаси. Мойлаш ва совитиш системасининг насослари 6 ва 7 тезликлар қутисининг вали II даражаси билан занжирли узатма $\frac{20}{15}$ орқали ҳаракатга келтирилади. Цикл қўриқувчи саткичининг диски тақсимлаш валидан тишли узатма $\frac{10}{10}$ орқали юритилади.

ПАРМАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Пармалаш станоклари тешиклар пармалаш, тешикларга метчик ёрдамида резъбалар қирқиш, тешикларни йўниб кенгайтириш ва уларни притирлаш, листовий материалдан дисклар қирқиб олиш ва бошқа ишлар учун мўлжалланган. Бу операциялар парма, зенкер, развёртка ва бошқа шуларга ўхшаш асбоблар билан бажарилади.

Универсал пармалаш станокларининг қуйидаги типлари мавжуд:

1. Бир шпинделли-столавий-пармалаш станоклари кичик диаметрли тешикларга ишлов бериш учун ишлатилади. Бу станоклар приборсозликда кенг тарқалган. Уларнинг шпинделлари катта частота билан айланади.

2. Вертикал-пармалаш станоклари (асосий ва энг кўп тарқалган тип станоклар) нисбатан кичик ўлчамли деталларга тешиклар пармалаш учун ишлатилади. Ишлов бериладиган тешикнинг ўқи билан асбобнинг ўқини тўғри келтириш учун бу станокларда заготовкани асбобга нисбатан суриш кўзда тутилган.

3. Радиал-пармалаш станоклари катта ўлчамли деталларга тешиклар пармалаш учун мўлжалланган. Радиал-пармалаш станокларида тешикларнинг ўқларини асбобнинг ўқи билан тўғри келтириш учун станокнинг шпиндели кўзгалмас деталга нисбатан силжитилади.

4. Кўп шпинделли пармалаш станоклари; бу станоклар иш унумини бир шпинделли станокларга қараганда анчагина оширишга имкон беради.

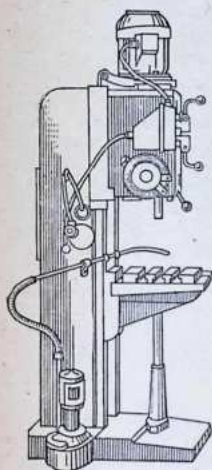
5. Чуқур пармалаш учун ишлатиладиган горизонтал-пармалаш станоклари.

Пармалаш станоклари группасига марказ пармалаш станокларини ҳам киритиш мумкин, бу станоклар заготовкларнинг торецларида марказ тешиклари ҳосил қилиш учун ишлатилади.

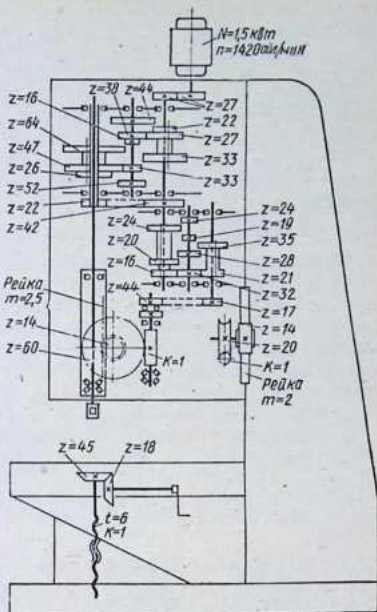
Пармалаш станокларининг асосий ўлчамлари қуйидагилар: энг катта шартли пармалаш диаметри, шпиндель конусининг ўлчами, шпинделнинг қулочи, шпинделнинг энг катта юриш йўли, шпинделнинг торецидан столгача бўлган энг катта масофа, шпинделнинг торецидаги фундамент плитасигача бўлган энг катта масофа ва бошқалар.

1. §. 2Н118 ВЕРТИКАЛ ПАРМАЛАШ СТАНОГИ

Станокнинг характеристикаси. Пармаланиши мумкин бўлган тешикнинг энг катта диаметри 18 мм; шпиндель конуси — Морзе № 2; шпинделнинг ўқий силжиши мумкин бўлган энг катта масофа 150 мм; шпинделнинг қулочи 200 мм; шпинделнинг торецидан столгача бўлган масофа 0 — 650 мм чегарасида



142- расм. 2Н118 станогн.



143- расм. 2Н118 станогининг кинематиквий схемаси.

Ўзгариши мумкин; шпинделнинг айланиш частотаси 177 — 2840 ай/мин; шпинделнинг айланиш частоталари сони — 9; суриш қиймати 0,1 — 0,56 мм/айл; суришлар сони — 6; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 1,5 кВт; электрик двигатель валининг айланиш частотаси 1420 ай/мин; станокнинг габарит ўлчамлари 870 × 590 × 2080 мм; станокнинг массаси 450 кг.

Станок (142- расм) универсал вертикал-пармалаш станогн бўлиб, ўртача ўлчамли вертикал-пармалаш станокларининг янги конструктив туркуми: 2Н118, 2Н125, 2Н135 ва 2Н150 лар туркумига (гаммасига) киради, буларнинг пармалаш мумкин бўлган тешикларнинг энг катта шартли диаметри тегишлича 18, 25, 35 ва 50 мм га тенг. Бу туркумдаги станоклар ўзаро кенг унификацияланган. Илгари ишлаб чиқарилган (А индексли) станокларга нисбатан олганда янги туркум станокларида тез-

ликлар қутиси ва суришлар қутисини бошқариш дасталари анча қулай жойлаштирилган, уларнинг ташқи кўриниши анча яхши, муҳим деталларини йиғиш технологияси ва механикавий ишланиши анча оддий, мойлаш системаси анчагина такомиллаштирилган. Агрегативий компоновка қилинганлиги ва циклни автоматлаштириш мумкинлиги бу станоклар асосида ихтисослаштирилган станоклар барпо этишга имкон беради.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат (шпинделнинг айланма ҳаракати) вертикал жойлашган электрик двигателдан ($N=1,5 \text{ кВт}$; $n=1420 \text{ айл/мин}$) тишли узатма $\frac{27}{27}$ ва тезликлар қутиси (143- расм) орқали олинади. Тезликлар

қутиси тишли ғилдиракларнинг иккита учлама блоки ёрдамида шпинделга тўққиз хил айланиш частотаси узатади. Зарур бўлган ҳолларда шпинделнинг айланиш частоталари диапазонини юқорига ёки пастга электрик двигатель билан тезликлар қутиси орасида жойлашган тишли узатманинг узатиш нисбатини ўзгартириш йўли билан силжитиш мумкин. Тезликлар қутисининг охириги вали ҳавол гильза бўлиб, унинг шлицли тешиги станокнинг шпинделига айланма ҳаракат беради.

Шпинделнинг максимал айланиш частотаси учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\text{тах}} = 1420 \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{52}{26} = 2840 \text{ айл/мин.}$$

Суриш ҳаракати шпинделдан тишли ғилдираклар $\frac{22}{42}$, суришлар қутиси, тишли узатма $\frac{17}{44}$, муфта M (бу муфта ишлов бериш чуқурлиги зарур қийматга етганда механикавий суришни ажратиш учун хизмат қилади), червякли жуфт $\frac{1}{60}$ ва рейкали узатма ($z=14$, $m=2,5$) орқали шпиндель гильзасига узатилади. Суришлар қутиси олти хил суриш олишга имкон беради.

Максимал суриш учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$s_{\text{мах}} = \text{шп. 1 айл.} \cdot \frac{22}{42} \cdot \frac{24}{24} \cdot \frac{32}{21} \cdot \frac{17}{44} \cdot \frac{1}{60} \cdot 3,14 \cdot 2,5 \cdot 14 = 0,56 \text{ мм/айл.}$$

Ёрдамчи ҳаракатлар. Тезликлар қутиси, суришлар қутиси, шпиндель ва суришлар механизми пармалаш головкаси ичига монтаж қилинган, пармалаш головкаси эса тегишли даста айлантирилганда червякли жуфт $\left(\frac{1}{20}\right)$ ва рейкали жуфт ($z=14$, $m=2$) орқали колонна бўйлаб сурилиш имкониятига эга. Стол вертикал йўналишда дастаки равишда дастани айлантириш йўли билан конусавий ҳамда винтавий жуфтлар орқали силжитилади.

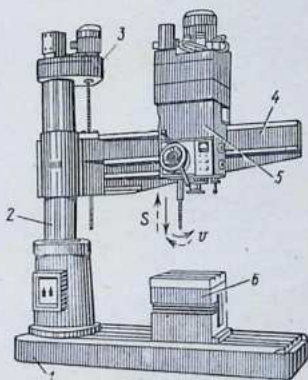
Бу станок (144- расм) яккалаб ва сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда йирик деталларнинг заготовкаларига тешиклар пармалаш, уларни зенкерлаш ва развёрткалаш ҳамда резьба қирқиш учун мўлжалланган. Станок кўп асбоб билан ишлаш учун қулай. Заготовка тешигининг ўқи шпинделнинг ўқига шпиндель головкасини (бабкасини) қўзғалмас деталга нисбатан траверса (енг) йўналтирувчиси бўйлаб силжитиш ва траверсани сиртқи буриш колоннаси билан биргаликда қўзғалмас ички колонна атрофида буриш орқали тўғри келтирилади.

Станокнинг характеристикаси ва ишлаш принципи. Пармаланиши мумкин бўлган тешикнинг энг катта диаметри 50 мм; шпиндель конуси — Морзе № 5; шпинделнинг энг катта қулочи (шпинделнинг ўқидан колоннанинг сиртқи юзасигача бўлган масофа) 1600 мм; шпинделнинг айланиш частотаси 20 — 2000 айл/мин; суришлар қийматининг чегаралари $0,056 + 2,5$ мм/айл; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 4 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари $2670 \times 1000 \times 3315$ мм; станокнинг массаси 3900 кг.

Ишлов бериладиган заготовка қўйма стол 6 га ёки тўғридан-тўғри фундамент плитаси 1 га ўрнатилади. Кесувчи асбоб станокнинг шпинделига маҳкамланади (кўп шпинделли пармалаш головкаси ишлатилиши ҳам мумкин). Шундан кейин кесувчи асбоб ишлов бериладиган заготовкага нисбатан траверса 4 ни бурилувчан сиртқи колонна 2 билан бирга буриш ва шпиндель головкаси 5 ни траверса бўйлаб суриш йўли билан тўғриланади. Заготовканинг баландлигига қараб, траверса кўтарилиши ёки туширилиши мумкин. Станокда шпинделлар головкасини, траверсани ва бурилувчан сиртқи колоннани механизациялаштирилган усулда сиқиш қурилмаси бор.

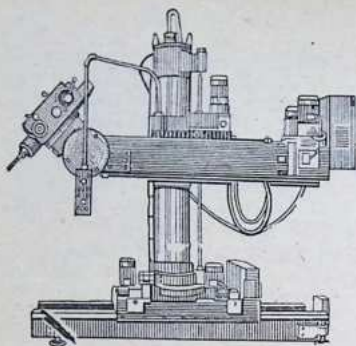
Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Радиал-пармалаш станогиди шпинделнинг айланиш ҳаракатидан, суриш ҳаракати эса шпинделнинг пиноль (гильза) билан биргаликдаги силжишидан иборат.

Ёрдамчи ҳаракатлар жумласига траверсанинг бурилувчи



144- расм. 2Н55 радиал-пармалаш станогин;

1—фундамент плитаси; 2—буриладиган сиртқи колонна; 3—траверсани силжитиш ва сиқиш механизми; 4—траверса; 5—шпиндель головкаси; 6—қўйма стол.



145- расм. 2H55 кўчма радиал-пармалаш станогин.

сиртқи колонна билан биргаликда бурилиши ва шундан кейин қўзғалмас ички колоннага маҳкамланиши, траверсанинг сиртқи колонна бўйлаб силжиши ва зарур баландликда маҳкамланиши, шпинделлар головкасининг силжиши ва траверсада маҳкамланиши, шпинделнинг тезликларини ва сурилишларини қайта улаш ҳаракатлари ҳамда бошқа ҳаракатлар киради.

Шпинделлар головкаси горизонтал йўналишда траверса бўйлаб рейкали

узатма ёрдамда чамбарак билан дастаки суръатда силжитилади. Траверса бурилувчи колонна бўйлаб вертикал йўналишда алоҳида электрик двигателдан механикавий усулда силжитилади. Траверса силжитиб бўлингандан кейин маҳкамлаш, шунингдек, силжитишнинг бошланиши олдидан бўшатиш автоматик равишда бажарилади.

Бурилувчи сиртқи колоннани қўзғалмас ички колоннага маҳкамлаш, шунингдек, шпинделлар головкасини траверсанинг йўналтирувчиларига маҳкамлаш кнопкалар билан бошқариладиган гидромеханизмлар ёрдамда бажарилади. Бир кнопка босилса, колонна ва головка маҳкамланади, иккинчи кнопка босилганда эса улар бўшатилади. Маҳкамлаш учун кнопкани босиб туриш вақти билан тартибга солинади. Траверса ичи ҳавол колонна билан бирга қўлда бурилади.

2H55 радиал-пармалаш станогининг бикрлиги юқори бўлиб, узеллари жуда пухта сиқилади. Бу станокда шпиндель айланиш частотасининг ва суришлар қийматининг переселектив набоори қўлланилган.

Радиал-пармалаш станоклари ичида энг кўп тарқалгани 2H53 станогини (пармаланиши мумкин бўлган энг катта тешик диаметри 35 мм), 2H55, 2H57 станоклари (пармаланиши мумкин бўлган энг катта тешик диаметри 75 мм), 2H58 станогини (пармаланиши мумкин бўлган энг катта тешик диаметри 100 мм) ва бошқа станоклардир.

Бизнинг саноатимиз кўчма радиал-пармалаш станоклари ҳам ишлаб чиқарадики, бу станоклар ҳар хил жойлашган текисликлардаги тешикларга ҳам ишлов бериш имкониятини туғдиради. 145- расмда 2H55 кўчма радиал-пармалаш станогини тасвирланган.

3-§. КЎП ШПИНДЕЛЛИ ПАРМАЛАШ СТАНОҚЛАРИ ВА ЧУҚУР ТЕШИҚЛАР ПАРМАЛАШ СТАНОҚЛАРИ

Кўп шпинделли пармалаш станокларининг учта асосий тури мавжуд:

а) шпинделлари бир қаторга жойлашган станоклар (146- расм, а), бу станоклар бир деталда ҳар хил диаметрли бир неча тешикни кетма-кет пармалаш ёки битта тешикка бир неча асбоб билан ишлов бериш учун мўлжалланган;

б) шарнирли алмаштириб қўйиладиган шпинделлари бўлган қўнғироқ типдаги головкалари бор станоклар (146- расм, б) бу станоклар бир неча тешикка бир вақтда ишлов бериш учун мўлжалланган;

в) кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш учун мўлжалланган кўп шпинделли агрегатавий станоклар.

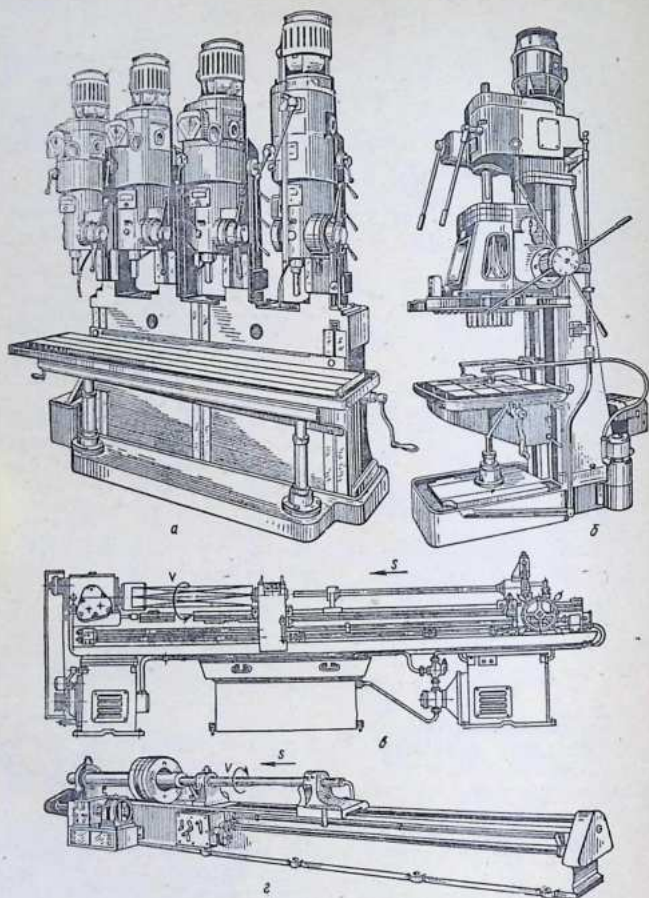
Чуқур тешиқлар пармалаш станоклари (токарик-пармалаш станоклари деб ҳам аталадиган станоклар) узунлиги диаметридан бир неча марта катта бўлган тешиқлар пармалаш ва уларни пармалаб кенгайтириш учун мўлжалланган. Станокларнинг конструкцияси ишлов бериладиган тешикнинг узунлиги ва диаметрига, заготовканинг узунлиги ва массасига, шунингдек, маҳсулот ишлаб чиқариш кўламига боғлиқ бўлади. Станоклар бир ёки икки ёқлама, яъни тешиқларга бир томонидан ёки бир вақтнинг ўзида икки томонидан ишлов бера оладиган бўлиши мумкин. Кичик диаметрли, узунлиги эса 1000 мм дан ошмайдиган тешиқлар пармалаш учун мўлжалланган станокларда ишлов бериладиган заготовка айланади (146- расм, в). Катта, оғир заготовкalar ишлов бериш вақтида қўзғалмай туради, кесувчи асбоб (маҳсус парма ва тешик йўниб кенгайтириш кескичлари ўрнатилган борштанга) эса айланма ҳаракатга келтирилади ва ўқ бўйлаб сурилади (146- расм, г).

4-§. ПАРМАЛАШ СТАНОҚЛАРИНИНГ КЕРАК-ЯРОҚЛАРИ

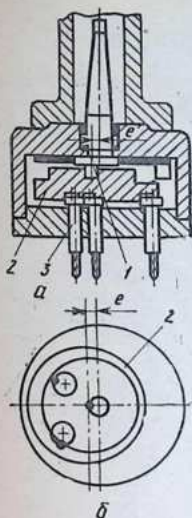
Технологик имкониятларни кенгайтириш ва меҳнат унумини ошириш учун пармалаш станокларида универсал ва маҳсус керак-яроқлар ишлатилади. Станоклар кўп шпинделли пармалаш головкалари, тез алмаштириладиган ва резьба қирқиш патронлари билан таъминланади.

Ишлов бериладиган детални ўрнатиш ва маҳкамлаш учун винтавий, эксцентрикавий, гидравликавий ва пневматикавий тискилар, ўзи марказлайдиган қисиш мосламалари, кондукторлар, буриладиган оддий ва кўп позицияли столлар ҳамда кесувчи асбобни йўналтирувчи маҳсус мосламалар ишлатилади.

Кривошип-шатунли механизми бўлган кўп шпинделли головкага (147- расм, а) айланма ҳаракат станокнинг шпинделидан иш шпинделлари 3 га қуйидаги тарзда узатилади. Станок шпинделининг айланиш ўқидан эксцентриситет e қадар оралиқда



146- расм. Кўп шпинделли пармалаш станоклари ва чуқур пармалаш станоклари.

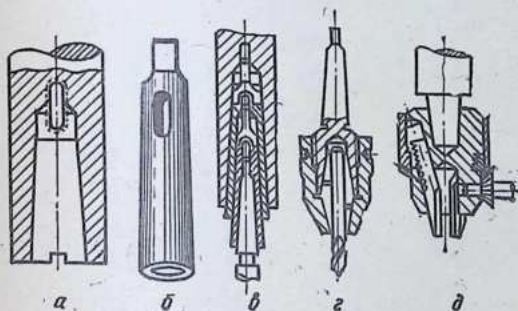


147-расм. Кривошип-шатунли механизмли кўп шпинделли пармалаш головкасининг схемаси.

жойлашган кривошип бармоғи 1 иш шпинделларини ҳаракатга келтирувчи тегишли кривошип бармоқлари учун пастида тешиклари бўлган диск 2 ни айлантиради. Иш шпиндели 3 нинг e га тенг эксцентриситети бўлган кривошип бармоғи маркази иш шпинделининг ўқи атрофида $2e$ диаметрли айланалар чизади (147-расм, б). Диск 2 нинг исталган нуқтаси $2e$ диаметрли айлана бўйлаб ҳаракатлангани учун дискка ҳаракатга келтирувчи шпинделлар кривошипларининг бармоқларини жойлаштириш мумкин, ҳаракатга келтирувчи шпинделлар эса иш шпинделлари 3 ни айлантиради. Шпинделларнинг айланиш ўқлари орасидаги минимал масофа 7 мм га тенг.

Шпинделнинг конусавий қуйруқли асбоб ўрнатиш учининг конструкцияси 148-расм, а да кўрсатилган. Агар асбоб конусининг ўлчами билан шпиндель конусининг ўлчами бир-бирига тўғри келмаса, оралиқ втулкалар (148-расм, б ва в) ишлатилади.

148-расм, г да цангали патрон, 148-расм, д да эса кулачокли патрон тасвирланган. Улар цилиндрлик қуйруқли асбобларни маҳкамлаш учун ишлатилади.

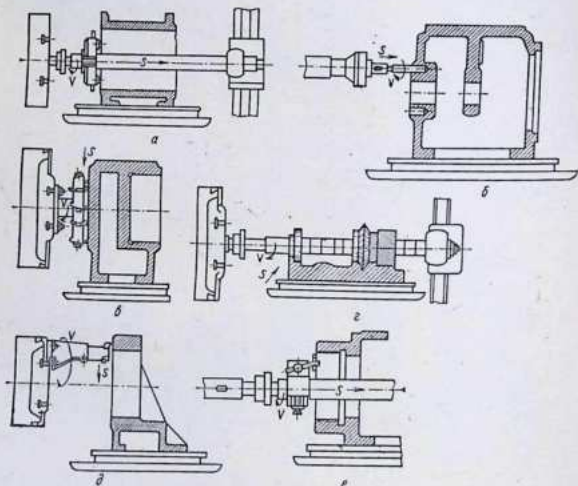


148-расм. Пармалаш станогининг шпинделига асбобни ўрнатиш ва маҳкамлаш қурилмалари.

ЙЎНИБ КЕНГАЙТИРИШ СТАНОКЛАРИ

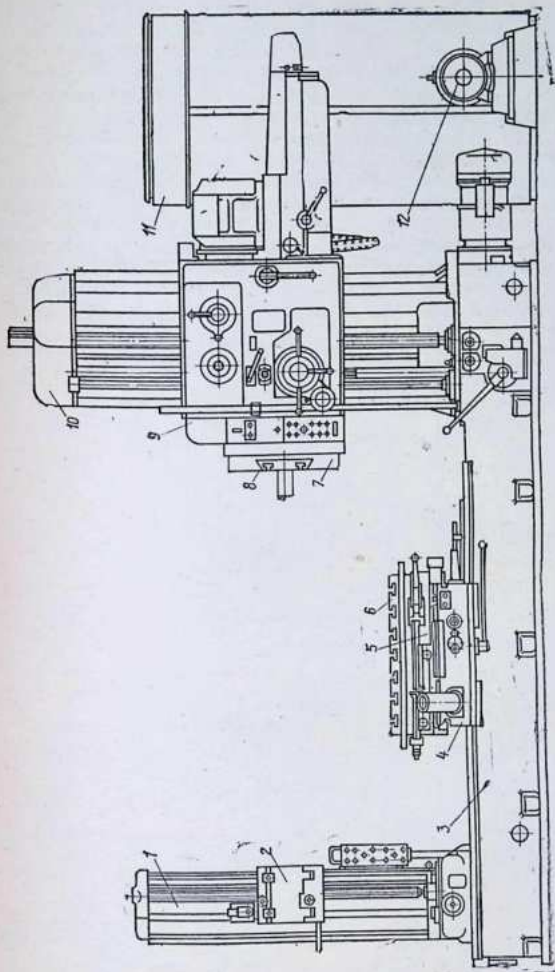
Йўниб кенгайтириш станокларида тешиklar пармалаш, уларни пармалаб кенгайтириш, зенкерлаш, йўниб кенгайтириш ва тешиklarни развёрткалаш, кескичлар билан заготовка торецларини кесиш, текисликлар ва арикчалар фрезалаш, метчик ва кескичлар билан резьба қирқиш ва шу каби ишларни бажариш мумкин (149- расм).

Йўниб кенгайтириш станоклари горизонтал-йўниб кенгайтириш, координативий-йўниб кенгайтириш ва олмосли-йўниб кенгайтириш (пардозлаб кенгайтириш) станокларига бўлинади. Деталларнинг тешиklarига нафис (олмос билан) ишлов бериш учун олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари ишлатилади. Бу станоклар тешиklarни уларнинг юзаси цилиндрик шаклдан 3 — 4 мм чамаси фарқ қиладиган тарзда йўниб кенгайтиришга имкон беради. Координативий-йўниб кенгайтириш станоклари аниқ марказлараро масофа ёки тешиklar ўқларининг базавий юзалардан узоқлиги аниқ ($0,005 - 0,001$ мм) бўлиши керак ҳолларда аниқ тешиklar ишлаш учун мўлжалланган.



149- расм. Горизонтал-йўниб кенгайтириш станокларида бажариладиган ишлар:

a—цилиндрик тешиklarни йўниб кенгайтириш; *б*—тешиklar пармалаш; *в*—вертикал текислиكنи торцаний фреза билан ишлаш; *г*—горизонтал текис ва шаклдор юзаларга ишлов бериш; *д*—торецни кескич билан ишлаш; *е*—кескич ёрдамида ички резьба қирқиш.

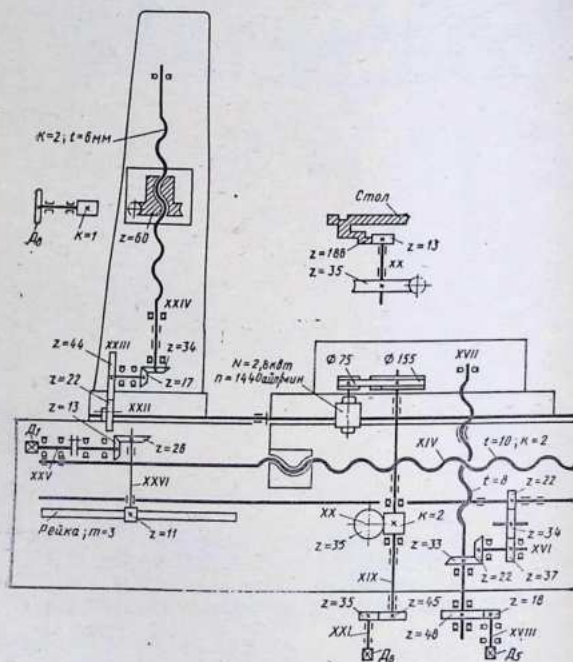


150. расм. 2620 А универсал горизонтал-йўниб кенгайтириш станогининг умумий кўриниши:

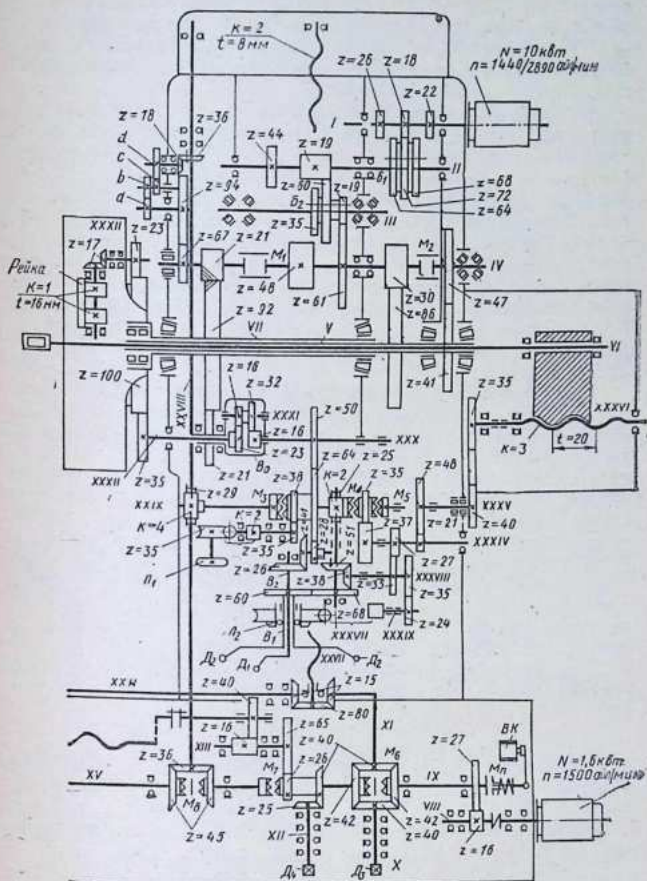
1—кўнаниш стойка; 2—конус; 3—станокнинг бундама салакалари; 4—станокнинг бундама салакалари; 5—станокнинг кўнаниш салакалари; 6—бундама стол; 7—паймашиб
8—кўнаниш стойка; 9—кўнаниш стойка; 10—кўнаниш стойка; 11—кўнаниш стойка; 12—кўнаниш стойка.

Бу станок (150- расм) нисбатан йирик ва қўпол заготовка-ларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бу станокда тешик-лар пармалаш, уларни йўниб кенгайтириш, зенкерлаш ва раз-вёрткалаш, сиртки ва ички резьбалар қирқиш, цековкалаш ва деталларнинг юзаларини фрезалаш мумкин. Бу станокда бир-бирига параллел ва ўқларининг орасидаги масофа аниқ бўлиши талаб этилган бир неча тешикларини йўниб кенгайтириш за-рур бўлган деталларга ишлов бериш маъқул кўрилади.

Станокнинг характеристикаси. Сурилма шпинделининг диаметри 90 мм; столнинг ўлчамлари 1300 × 1120 мм; столи-нинг кўндаланг йўналишда силжиши мумкин бўлган энг катта масофа 1000 мм; шпинделлар бабкасининг вертикал йўналишда силжиши мумкин бўлган энг катта масофа 1000 мм; ўрнати-лиши мумкин бўлган деталнинг энг катта массаси 2000 кг; сурилма шпинделининг ўқ бўйлаб силжиши мумкин бўлган



151- расм. 2620А станокнинг



энг катта масофа 710 мм; шпинделининг айланиш частотаси чегаралари 12,5—2000 *айл/мин*, планшайбасиники 8—200 *айл/мин*; шпинделининг ўқ бўйлаб сурилиш чегаралари 2,2—1750 *мм/мин*; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 10 *квт*; станокнинг габарит ўлчамлари 5700 × 3000 × 3000 мм; станокнинг массаси 12,5 т.

Станокнинг ишлаш принципи қуйидагича. Кесувчи асбобнинг шпиндели ва планшайбаси суппортига маҳкамланади ва бош ҳаракат олади, яъни айланади. Ишлов бериладиган заготовка э тўғридан-тўғри столга ёки мосламага ўрнатилади. Столга бўйлама ёки кўндаланг йўналишда илгарилама ҳаракат берилади. Шпинделлар бабкаси вертикал йўналишда олдинги стойка бўйлаб силжийди (у билан бирга таянч люнет ҳам кетинги стойка бўйлаб вертикал йўналишда сурилади). Йўниб кенгайтириш шпиндели (тешикни йўниб кенгайтиришда, ички резьба қирқишда ва шу каби ишларда) илгарилама ҳаракатланади. Планшайба суппорти планшайба бўйлаб радиал йўналишда сурилади. Бу ҳаракатларнинг ҳаммаси суриш ҳаракатлари жумласига киради.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — шпиндель ва планшайбанинг айланма ҳаракати. Станокнинг шпиндели ва планшайбаси қуввати $N = 10$ *квт* бўлган икки тезликли электрик двигателдан (151- расм) тишли филдиракларнинг иккита учлама блоки B_1 ва B_2 га эга бўлган тезликлар қутиси орқали айланма ҳаракатга келтирилади. Планшайба муфта M_1 воситасида айлантирилади, муфта M_1 эса вал IV га эркин ўтқазилган тишли филдирак 2I ни ҳаракатга келтиради. Икки тезликли электрик двигателни ва тишли филдиракларнинг учлама иккита блокани қайта улаш йўли билан планшайбанинг 8—400 *айл/мин* чегарасида ўн саккиз хил айланиш частотасини ҳосил қилиш мумкин. Амалда эса фақат 8 дан 200 *айл/мин* гача бўлган айланиш частоталаридан фойдаланилади.

Планшайбанинг минимал айланиш частотаси учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\min} = 1440 \cdot \frac{18}{72} \cdot \frac{19}{60} \cdot \frac{19}{61} (M_1) \frac{21}{92} \approx 8 \text{ айл/мин.}$$

Шпиндель айланма ҳаракатни, муфта M_2 нинг вазиятига қараб, тишли филдирак $\frac{30}{86}$ (схемада кўрсатилганидек) ёки тишли филдирак $\frac{47}{41}$ орқали олади. Шпинделнинг айланиш поғоналари сони 36 га тенг. Улардан ўн учтаси бир-бирига тўғри келади, яъни ҳақиқатда шпинделнинг айланиш частоталари сони 12,5—2000 *айл/мин* чегарасида 23 га тенг.

Шпинделнинг минимал айланиш частотаси учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\min} = 1440 \cdot \frac{18}{72} \cdot \frac{19}{60} \cdot \frac{19}{61} \cdot \frac{30}{86} \approx 12,5 \text{ айл/мин.}$$

Шпиндель V ҳавол бўлиб, учта думалаш подшипнигида айланади. Бу шпинделнинг ичига йўниб кенгайтириш шпиндели VI жойлаштирилган, йўниб кенгайтириш шпиндели шпиндель V дан айланма ҳаракатга келтирилади ва винтавий жуфтдан ўқ бўйлаб силжий олади. Ҳавол шпиндель V планшайбанинг ҳавол шпиндели VII ичига жойлаштирилган.

Механикавий суриш ва станок иш органларининг ўрнатиш тез силжишлари ўзгармас ток электрик двигателидан ($N = 1,6 \text{ кВт}$; $n = 1500 \text{ айл/мин}$) амалга оширилади. Суриш қиймати ва ўрнатиш силжишларининг тезлиги электрик двигатель валининг айланиш частотасини поғонасиз ўзгартириш йўли билан кенг чегарада ростланади. Станок иш органларининг ҳаракати ҳам электрик двигатель воситасида ўзгартирилади (реверс-ланади).

Станокда суриш ҳаракатлари ва иш органларининг ўрнатиш силжишлари вал IX дан амалга оширилади, вал IX эса электрик двигателдан узатма $\frac{16}{77}$ орқали айланма ҳаракатга келтирилади. Тишли гилдирак $z = 77$ валга эркин ўтқазилган бўлиб, вал билан сақлагич муфта M_c орқали бириктирилади.

Нагрузка пружина ростланган моментнинг қийматидан ортиб кетганда муфта M_c ричагни буради, ричаг эса электрик двигателни узадиган охириг виключателни босади.

Вал IX дан қуйидаги механикавий суришлар ва иш органларининг қуйидаги ўрнатиш силжишлари амалга оширилади:

а) узатма $\frac{45}{36}$ орқали вертикал суриш вали XXVIII айланади, бу вал эса йўниб кенгайтириш шпиндели VI ни ўқ бўйлаб суриш механизмни ва суппортни радиал йўналишда суриш механизмни ишга солади;

б) муфта M_6 қўшилганида шпинделлар бабкаси вертикал йўналишда ҳаракатга келтирилади, шпинделлар бабкаси билан бир вақтда люнет ҳам сурилади;

в) муфта M_8 қўшилганда стол кўндалангига сурилади;

г) муфта M_7 қўшилганда стол бўйлама йўналишда сурилади.

Йўниб кенгайтириш шпиндели ўқ бўйлаб механикавий усулда ва дастаки равишда силжитилиши мумкин. Йўниб кенгайтириш шпиндели ўқ бўйлаб механикавий равишда электрик двигателдан ($N = 1,6 \text{ кВт}$; $n = 1500 \text{ айл/мин}$) муфта M_5 ли тишли гилдирак $z = 35$ уланганда сурилади.

Ўқ бўйлаб максимал механикавий суриш учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$s_{0 \max} = 1500 \cdot \frac{16}{77} (M_c) \frac{45}{36} \cdot \frac{4}{29} (M_5) \frac{35}{37} \cdot \frac{21}{48} \times \frac{40}{35} 20 \cdot 3 \text{ мм/мин.}$$

Йўниб кенгайтириш шпиндели ўқ бўйлаб муфтalar M_1 ва M_3 қўшилмаган ҳолда дастаки усулда тез силжитилади. Бу

ҳолда конусавий шестерня 51 вал XXXVII билан сурилма шпонка ёрдамида бикр боғланади. Шпиндель дасталар D_2 ёрдамида вал B_1 , узатма $\frac{60}{68}$, конусавий шестернялар $\frac{51}{38}$, цилиндрик жуфт $\frac{35}{27}$ орқали ва шундан кейин суришлар занжири бўйича тез силжитилади. Лимб L_2 вал XXXVIII дан тишли ғилдираклар $\frac{35}{24}$ ва червякли жуфт $\frac{4}{60}$ орқали айланма ҳаракатга келади.

Йўниб кенгайтириш шпиндели сурилма шпонка ажратилиб, вал XXXVII конусавий шестерня $z = 51$ дан ажратилган тишли ғилдирак $z = 35$ эса ярим муфта M_4 билан қўшилганда ўқ бўйлаб дастаки равишда аниқ силжитилади.

Шпинделнинг дастаки равишда аниқ силжитилиши ҳам дасталар D_2 воситасида ичи ҳавол вал B_1 , тишли ғилдираклар жуфти $\frac{60}{68}$, червякли узатма $\frac{2}{25}$, кулачокли муфта M_1 орқали, шундан кейин эса механикавий суриш занжири бўйича амалга оширилади.

Резьба қирқишда шпинделнинг бир марта тўла айланишида унинг ўқ бўйлаб силжиши қирқиладиган резъбанинг қадамига тенг бўлиши зарур. Резьба қирқишда ҳисобий кинематикавий занжир ичи ҳавол шпиндель V дан бошланиб, йўниб кенгайтириш шпиндели VI нинг ўқ бўйлаб силжиши билан тугайди.

Бу занжирнинг тенгламаси қуйидагича:

$$t_p = \text{шп. 1 айд.} \cdot \frac{41}{47} \left(\text{ёки } \frac{86}{30} \right) \frac{67}{94} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \times \\ \times \frac{18}{36} \cdot \frac{4}{29} (M_3) \frac{35}{37} \cdot \frac{21}{48} \cdot \frac{40}{35} \cdot 20 \cdot 3.$$

Планшайба суппорти радиал йўналишда дифференциал механизм орқали силжитилади. Бир томондан дифференциалнинг корпуси B_0 планшайбанинг вали VII дан қийшиқ тишли узатма $\frac{92}{21}$ орқали айланма ҳаракатга келса, иккинчи томондан дифференциалнинг марказий тишли ғилдираги $z = 16$ вал XXIX дан кулачокли муфта M_3 , узатма $\frac{64}{50}$ ҳамда вал XXX орқали айланади. Дифференциал бу икки ҳаракатни жамлаб, вал XXXII ни айлантиради ва тишли узатма $\frac{35}{100} \cdot \frac{100}{23}$, вал XXXIII, конусавий шестернялар $\frac{17}{17}$ ва червяк-рейкали узатма орқали планшайбанинг радиал суппортини силжити-
тади.

Радиал суппортнинг ўрнатиш силжишлари даста D_1 воситасида вал B_2 , конусавий узатма $\frac{26}{41}$, тишли ғилдираклар $\frac{28}{64}$ орқали ва шундан кейин суппортнинг суришлар занжири бў-

йича амалга оширилади. Суппортнинг силжиши тишли гилди-
раклар $\frac{38}{35}$ ва червякли узатма $\frac{2}{35}$ билан лимб L_1 воситасида
бажарилади.

Шпинделлар бабкаси вертикал йўналишда муфта M_6 қўшилган ҳолда вертикал суриш винти $XXVII$ восита-
сида силжитилади. Шпинделлар бабкасини ва таянч лю-
нетни вертикал йўналишда дастаки равишда силжитиш учун
даста D_3 дан фойдаланилади.

Люнет вертикал йўналишда шпинделлар бабкасининг вер-
тикал йўналишда силжитилиши билан бир вақтда ва унга
синхрон равишда силжитилади. Люнетнинг ва шпиндель ўқи-
нинг баландлик бўйича вазияти люнетни чамбарак (даста) D_8
ёрдамида силжитувчи гайкани айлантириш йўли билан аниқ
коррèктировка қилинади. Кетинги стойка дастаки равишда даста
 D_7 ёрдамида силжитилади.

Столнинг ҳаракати. Стол бўйлама йўналишда муфта,
 M_7 қўшилган ҳолатда суриш винти XIV воситасида силжити-
лади. Дастаки суръатда силжитиш учун даста D_4 дан фойда-
ланилади. Стол кўндаланг йўналишда муфта M_8 қўшилган ҳо-
латда электрик двигателдан ($N = 1,6 \text{ кВт}$) винт $XVII$ ёрдамида
дастаки равишда эса даста D_5 билан силжитилади.

Стол ё алоҳида электрик двигатель ($N = 2,8 \text{ кВт}$; $n = 1440$
 айл./мин) ёрдамида ёки даста D_6 воситасида бурилади.

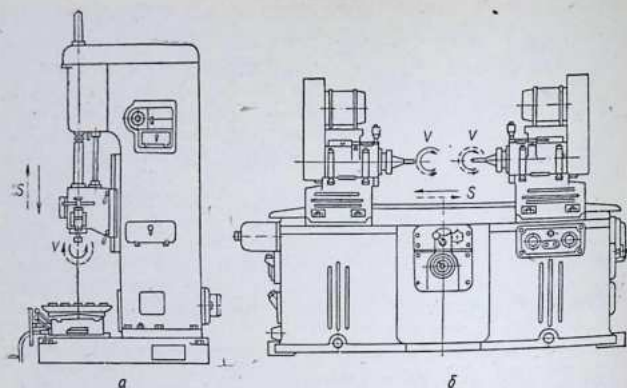
2-§. ОЛМОСЛИ-ЙЎНИБ КЕНГАЙТИРИШ СТАНОКЛАРИ

Олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари машинасозлик са-
ноатида кенг кўламда ишлатилади. Бу станокларда аниқ ци-
линдрик ва конусавий тешиқлар нафис йўниб кенгайтирилади,
шунингдек, заготовкаларнинг сирти йўнилади ва кесиб қўйи-
лади.

Олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари вертикал ва гори-
зонтал, бир шпинделли ва кўп шпинделли станокларга бўли-
нади. Горизонтал станоклар бир томонлама ва икки томонлама
бўлиши мумкин. Олмосли-йўниб кенгайтириш станокларининг
қуйидаги бешта асосий тип-ўлчамлари ишлаб чиқарилади:
столнинг эни 320 ва 500 мм бўлган бир томонлама станоклар
ҳамда столнинг эни 320, 500 ва 800 мм бўлган икки томон-
лама станоклар.

Олмосли-йўниб кенгайтириш станокларида деталларга катта
(150 — 300 мм) кесиш тезликлари, кичик (0,01 — 0,1) су-
ришлар ва кичкина (0,1 — 0,3 мм) кесиш чуқурлиги билан иш-
лов берилади. Кесувчи асбоб сифатида олмос ва қаттиқ қо-
тишмали кескичлар ишлатилади.

Олмосли-йўниб кенгайтириш станокларида бош ҳаракат
асбоб маҳкамланган шпинделнинг айланма ҳаракатидир



152- расм. Олмосли йўниб кенгайтириш станоклари:

а—вертикал; б—горизонтал.

(152- расм). Бир шпинделли вертикал олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари бош ҳаракатнинг ажратилган юритмасига эга, яъни шпинделга айланма ҳаракат тезликлар қутисидан тасмали узатма ёрдамида берилади. Анча аниқ ишлар учун мўлжалланган горизонтал олмосли-йўниб кенгайтириш станокларида тезликлар қутиси бўлмайди; электрик двигател станокдан ташқарига жойлаштирилган ва йўниб кенгайтириш головкалари шпинделларига айланма ҳаракат фақат тасмали узатма ёрдамида берилади. Шпинделнинг зарур айланиш частотаси поғонали ёки алмаштириладиган шкивлар ёрдамида ҳосил қилинади.

Суриш ҳаракати бир шпинделли вертикал станокларда шпинделга, бир томонлама ва икки томонлама горизонтал станокларда эса заготовкани маҳкамлаш мосламаси ўрнатилган столга берилади.

Стол мураккаб циклдаги иш силжишлари ва тез силжиш ҳаракатлари қилиб, кўприкчаларга ўрнатилган заготовкани гоҳ бир, гоҳ бошқа шпиндель головкаларига суриб беради. Ихтисослаштирилган олмосли-йўниб кенгайтириш станокларида суриш ҳаракати шпинделлар головкасига берилади, заготовка эса қўзғалмай туради.

Суриш ҳаракатлари ҳосил қилиш учун, кўпинча, суриш қийматини поғонасиз ростловчи гидравликавий юритмадан фойдаланилади.

Нафис (олмос билан) йўниб кенгайтиришнинг қуйидаги афзалликлари бор:

а) ишлов берилган юзанинг ғовакларида абразив асбоб би-

лан ишлов берилганда (жилвирланганда ва хоингланганда) кузатиладиган абразив доналари бўлмайди;

б) диаметри 100 — 200 мм бўлган тешикларнинг оваллик ва конусликка ишлов бериш аниқлиги иккинчи ва, ҳатто, биринчи классга (0,01 — 0,005 мм га) етади;

в) ишлов берилган юзанинг тозалиги юқори (9 — 10- класс) бўлади.

3-§. КООРДИНАТАВИЙ-ЙЎНИБ КЕНГАЙТИРИШ СТАНОКЛАРИ

Координатавий-йўниб кенгайтириш станокларида тешикларни режалаш, марказлаш, пармалаш, развѳрткалаш ва тешикларни узил-кесил йўниб кенгайтириш, шаклдор контурлар ишлаш, бабишкаларнинг торецларини фрезалаш ва бошқа ишларни бажариш мумкин.

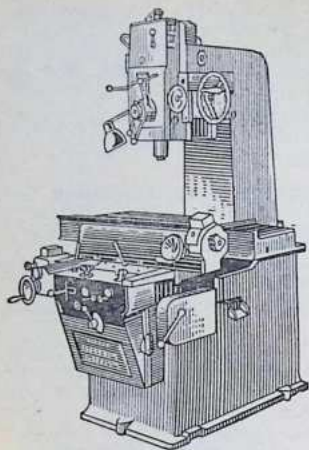
Бу типдаги станоклардан ўқлари орасидаги масофалар ёки ўқлари билан деталнинг базавий юзалари орасидаги масофалар жуда юқори даража аниқликда бўлиши талаб этиладиган аниқ тешикларга ишлов беришда фойдаланилади.

Ишлов берилган тешикларнинг ўқлари ва қабул қилинган базавий юзалар орасидаги аниқ масофалар бу станокларда асбобни йўналтирувчи мосламаларсиз ҳосил қилинади. Станок қўзғалувчи узелларининг силжишларини аниқ ҳисоблаш учун координатавий-йўниб кенгайтириш станокларида махсус қурилмалар: лимблар ва нониуслар билан таъминланган аниқ суриш винтлари, индикаторий қурилмалар билан биргаликдаги бикр ва ростланадиган чекловчи ўлчовлар, оптикавий приборлар билан биргаликдаги прецизион (нодир) масштаблар ва индикаторий ўтувчи винтавий датчиклар бўлади. Бу мақсадлар учун механикавий, оптика-механикавий, оптикавий, оптика-электрик, электрик системалар ишлатилади.

Координатавий-йўниб кенгайтириш станоклари бир стойкали ва икки стойкали бўлади. Бир стойкали координатавий-йўниб кенгайтириш станоклари, одатда, креставий стол билан таъминланган, бу стол ўзаро перпендикуляр икки йўналишда (бўйлама ва кўндаланг йўналишларда) силжий олади. Станокнинг шпиндели айланма ҳаракат ҳам қилади ва ўқий йўналишда сурилади ҳам. Икки стойкали координатавий-йўниб кенгайтириш станокларида столи фақат бўйлама йўналишдагина силжий олади, траверса бўйлаб кўндаланг йўналишда эса шпинделли гловка силжийди.

Координатавий-йўниб кенгайтириш станокларидан деталларнинг ўлчамларини текшириб кўриш ва айниқса аниқ режалаш ишлари учун ўлчаш машинаси сифатида ҳам фойдаланса бўлади.

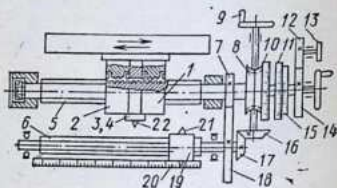
Ишлов бериш аниқлигига атрофдаги муҳитнинг температурвий таъсири бўлмаслиги учун координатавий-йўниб кенгай-



153- расм. 2A430 координатавий-йўниб кенгайтириш станог.

тириш станоклари температураси 20°C да сақлаб туриладиган изоляцияланган хоналарга ўрнатилиши керак.

Қуйидаги координатавий-йўниб кенгайтириш станоклари энг кўп тарқалган: бир стойкаллари — 2400, 2410, 2Б420, 2А430, 2Б430, 2Б440А, 2А450; икки стойкаллари — 2435П, 2А435, 2455, 2Б460, 2470.



154- расм. Индуктив винтавий механизмнинг схемаси.

153- расмда 2А430 модели бир стойкали координатавий-йўниб кенгайтириш станог тасвирланган. Станокнинг асосий хусусияти шундан иборатки, бўйлама ва кўндаланг координаталарни ҳисоблашнинг индуктив методига эга, бу координаталар олдиндан набор қилиниб, набор қилинган координаталарга эришилгач стол автоматик равишда тўхтатилади.

Координаталарни индуктив ҳисоблаш механизми ишнинг моҳияти қуйидагилардан иборат. Станокда индуктив винтавий механизм бор (154- расм). Унда винт-якорь 5 ва қадами 5 мм бўлган ўтувчи гайкалар 1 ва 2 дан иборат датчик бўлади. Датчик столга маҳкамланган бўлиб, шу стол билан бирга силжийди. Гайкалар ўзақлар вазифасини ўтайди, уларга ток ўтганда магнитавий оқим ҳосил қиладиган ғалтак ўради. Винтнинг сиртқи юзаси билан гайканинг ички юзаси оралиқ 0,3 — 0,4 мм га тенг радиал зазор қолдирилади. Винтнинг қадами ҳам 5 мм га тенг.

Гайка-ўзақларнинг ҳар бири икки нисбатим қадам силжитиб ўрнатилган. Гайкалар ўралиқ торецлари билан винт-якорь 5 торецларидаги ўзаро таъсир минимал бўлади. Бу вазият винт-якорнинг ҳар бири тақрибди. Бошқа ҳамма ҳолларда қадам чегаралаштирилади. Битта ярим датчикда эришилганнинг ортиқча бошқарилади.

датчикда зазорлар кичраяди. Бу ҳол электрик индикатор МА (шкаласи ± 100 мкА бўлган микроамперметр) занжиридаги ток кучининг ўзгаришига олиб боради. Иккала ярим датчикдаги зазорлар бир-бирига тенг бўлганда электрик индикатор занжиридаги ток нолга тенг бўлади. Шундай қилиб, датчик стол билан бирга винтга нисбатан силжиганда ҳар 5 мм да столнинг аниқ вазияти фиксация қилинади (қотирилади).

5 мм дан кам чегарада (0,001 мм гача) столнинг аниқ вазиятини ростлаш (ўрнатиш) га қуйидагича эришилади. Координаталарни набор қилишда якорь 5 ўз ўқи атрофида чамбарак 9 ёрдамида конусавий шестернялар 16 — 17 ва цилиндрик узатма 18 — 7 орқали бурилади. Винт-якорнинг бурилиш қиймати тегишли лимбдан кузатилади. Шундан кейин станокнинг ишлаш вақтида стол ҳаракатланганда датчик ноль вазиятини аниқ фиксациялайди (қотиради).

Координаталарни ҳисоблашнинг узлуксиз индуктив шкаласи ана шу тарзда ҳосил қилинади. Датчик стол билан бирга ҳаракатланганда винт-якорнинг ҳар қайси қадамини, яъни ҳар 5 мм ни фиксация қилишини ҳисобга олиб, электрик индикатор фақат талаб этилган ўрам олдидангина уланиши зарур. Бунинг учун сурилма тирак 21 хазмат қилади, бу тирак координаталар набори вақтида талаб этилган ўлчамга мувофиқ равишда винт-якорнинг талаб этилган ўрами қаршисига келтириб қўйилади. Тирак 21 гайка 19 га маҳкамланган, бу гайка эса ёрдамчи винт 6 га буралган. Винт 6 чамбарак 9 дан конусавий шестернялар 16 — 17 орқали айланади.

Датчикка иккита макропереключатель 4 ва 3 маҳкамланган, улар столнинг ҳаракатланиш вақтида тирак 22 га босилганда бирин-кетин ишга тушади. Талаб этилган координатага 2,5 — 3 мм қолганда микропереключатель 4 столнинг ёки слазкаларнинг тез юришини тўхтатади ва шу билан бир вақтда секин иш юришини ишга солади. Микропереключатель 3 талаб этилган координатага 0,8 — 1,2 мм қолганда ишга тушади ва столни юритиш электрик двигателига „Стоп“ („Тўхта“) командаси беради, шунингдек, электрик индикаторни ва унинг лампочкасини ишга солади. Стол талаб этилган ўлчамга келгандан кейин столни автоматик тўхтатувчи датчик қутбланган релега, ундан эса оралиқ релега — магнитавий юргизиб юборгичга команда беради. Тўхтатиш аниқлиги столнинг ҳаракатланиш тезлигига боғлиқ бўлади ва айни станокда $\pm 0,02$ мм ни ташкил этади. 0,001 — 0,002 мм аниқликда қўшимча ростлаш дастаки равишда бажарилади.

Талаб этилган координатага чамбарак билан червякли жуфт орқали айланма ҳаракатга келтириладиган ва қийматни мм собида кўрсатадиган лимб 10, миллиметрнинг улушларини кўрсатадиган лимб 11, миллиметрнинг мингдан бир улушларини ростлашга имкон берадиган пониусли лимб 15 воситасида

созланади. Винт ва унинг лимблари тишли ғилдираклар 12 ва 14 орқали даста 13 билан аниқ ростланади.

Биринчи базавий тешикка ишлов бериб бўлингандан кейин лимб 11 нолавий вазиятга келтирилади. Лимб 11 фриktion муфта воситасида ажратилади. Лимб 10 червяк ғилдираги 8 га пружиналар таъсирида турган фракцион бармоқлар ёрдамида боғланади. Шу туфайли лимбни нолавий вазиятга тўғрилаш ҳам мумкин. Столнинг вазияти линейка 20 бўйича аниқланади.

Ҳисоблаш (санок олиш) механизмининг хатосини (қадамнинг ноаниқлигини, винт-якорнинг тегишини, механизмининг электрик системаси ноаниқлигини) автоматик равишда тўғрилаш учун махсус коорекцияловчи диск мавжуд, бу диск олдиндан пайқалган хатоликларга мувофиқ равишда конусавий лимбни буради.

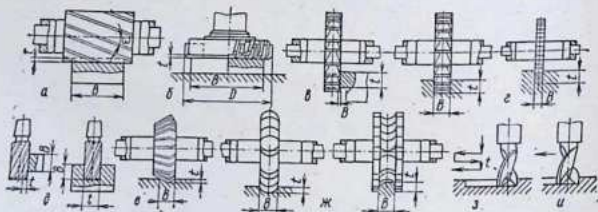
Кўндаланг координаталарни набор қилиш ва ростлаш датчигининг конструкцияси ва ишлаш принципи юқорида кўриб ўтилганларга ўхшаш.

ХІІ БОБ

ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Фрезалаш станокларида ҳар хил қиёфали сиртқи ва ички юзаларга ҳамда шаклдор айланиш юзаларига ишлов бериш, тўғри ва винтавий ариқчалар очиш, сиртқи ва ички резъбалар қирқиш, тишли ғилдираклар ишлаш ва шу каби ишларни бажариш мумкин (155- расм).

Бу группа станоклари консолли-фрезалаш (горизонтал, вертикал, универсал ва кенг универсал) станокларга, консолсиз вертикал-фрезалаш станокларига, бўйлама-фрезалаш станоклари (бир ва икки стойкали станоклар) га, узлуксиз



155- расм. Фрезалаш турлари ва ишлатиладиган фрезалар (t —кесиб чуқурлиги; b —фрезалаш эни):

a —цилиндрик; $б$ —торцовий; $в$ —дисковий; $г$ —ариқчалар фрезалайдиган (кесиб туширувчи); $д$ —уч фрезалар; $е$ —бурчак фрезалари; $ж$ —шаклдор; $з$ —магнитканвий сурши билан ишлайдиган станокларда шпонка қирқиш фрезалари; $и$ —вертикал-фрезалаш станокларида ишланда (бир ўтишда) шпонка фрезалаш фрезалари.

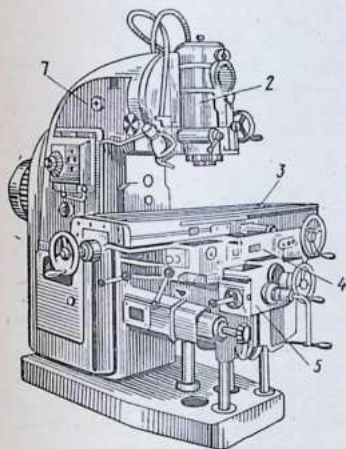
ишлайдиган (коруселли ва барабанли) фрезалаш станоклари, копирлаш-фрезалаш станоклари (контурный ва ҳажмий фрезалаш станоклари) га, гравировкаш-фрезалаш станокларига, ихтисослаштирилган станоклар (резьба фрезалаш, шпонка фрезалаш, шлиц фрезалаш станоклари ва бошқа станоклар) га бўлинади.

Ҳозирги замон фрезалаш станокларида бир қанча прогрессив конструктив янгиликлар бор: бош ҳаракат билан суриш ҳаракати юритмалари бир-биридан ажратилган, столни (барча йўналишларда) тез суриш механизми мавжуд, тезликлар ва суришлар битта даста билан бошқарилади. Станокларда узеллар ва деталлар унификацияланган.

1-§. КОНСОЛЛИ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

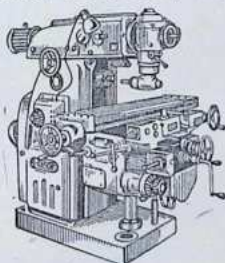
Бу станокларнинг консолли деб аталишига сабаб шуки, станокнинг столи станинанинг йўналтирувчилари бўйлаб юқорига ва пастга силжий оладиган консолга ўрнатилган. Консолли-фрезалаш станокларига горизонтал-фрезалаш, вертикал-фрезалаш станоклари, универсал ва кенг универсал станоклар киради.

Умумий ишлар учун мўлжалланган фрезалаш станокларининг асосий ўлчами столининг иш юзасидир. Вертикал ва горизонтал консолли-фрезалаш станоклари столнинг иш юзаси қуйидаги ўлчамларда қилиб тайёрланади: 125×500 , 160×630 , 200×800 , 250×1000 , 320×1250 , 400×1600 , $500 \times$



156- расм. 6М13П вертикал консолли-фрезалаш станог:

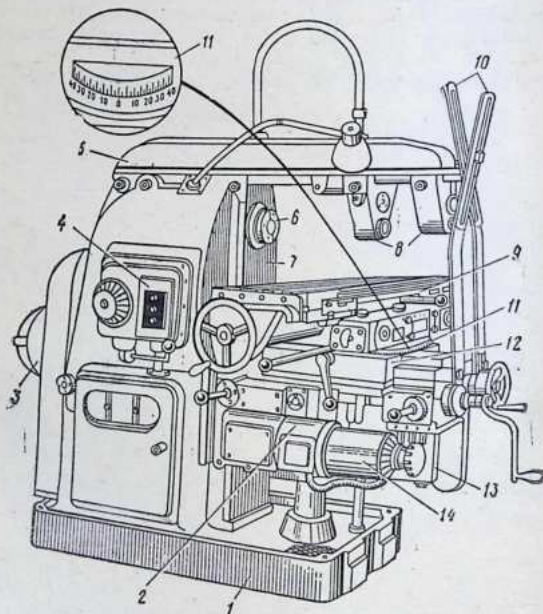
1—станина; 2—фрезалаш головкеси; 3—иш столи; 4—салазкалар; 5—консоль.



157- расм. 6М82Ш кенг универсал консолли-фрезалаш станог.

× 2000 мм. Станокларнинг универсал-фрезалаш ва кенг универсал модификацияларида кенглиги 200 — 400 мм ли стол бор. Горизонтал консолли-фрезалаш станокларида шпинделининг ўқи горизонтал вазиятда жойлашган бўлиб, столи ўзаро перпендикуляр уч йўналишда силжийди. Универсал консолли-фрезалаш станоклари ташқи кўриниши жиҳатидан горизонтал станоклардан фарқ қилмайди, деса бўлади, аммо уларда бурилувчи стол бўлади, бу стол бир-бирига перпендикуляр уч йўналишда сурила олишдан ташқари, ўзининг вертикал ўқи атрофида 45° бурилиши ҳам мумкин. Бу ҳол винтавий ариқчалар ишлашга ва қийшиқ тишли шестернялар қирқишга имкон беради.

Вертикал консолли-фрезалаш станоклари (156- расм) ташқи кўриниши жиҳатидан горизонтал консолли-фрезалаш станокларидан шпиндели ўқининг вертикал жойлашганлиги ва харгумининг йўқлиги билан фарқ қилади. Горизонтал ста-



158- расм. 6М82 универсал горизонтал-фрезалаш станогн.

нокларда хартум фрезалаш оправкасини тутиб турувчи кроиштейнини маҳкамлаш учун хизмат қилади (158-расмга қаранг).

Кенг универсал консолли-фрезалаш станокларида (157-расм), универсал консолли-фрезалаш станокларидагидан фарқли ўлароқ, горизонтал ҳамда вертикал ўқлар атрофида бурила оладиган қўшимча шпиндель бўлади. Иккита (горизонтал ҳамда вертикал) шпинделли ва горизонтал ўқ атрофида бурила оладиган столли кенг универсал станоклар ҳам бор. Кенг универсал фрезалаш станокларида шпиндель ишлов берилаётган заготовкага нисбатан исталган бурчак остида ўрнатилиши мумкин.

Горизонтал, вертикал ва универсал-фрезалаш станоклари консолли-фрезалаш станокларининг асосий модификациялари бўлиб, умумий ишлар учун мўлжалланган станоклардир.

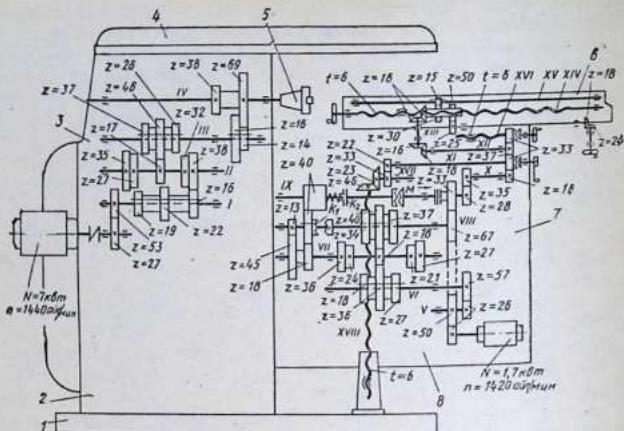
Консолли-фрезалаш станокларининг қуйидаги моделлари кенг тарқалган: горизонтал консолли-фрезалаш станоклари — 6Н803Г, 6Н804Г, 6Н80Г, 6Н80ГБ, 6М81Г, 6М82Г, 6М82ГБ, 6М83Г, 6Н84Г; вертикал консолли-фрезалаш станоклари — 6Н103, 6Н104, 6Н10, 6П10Б, 6М11, 6М11В, 6В11, 6В11Р, 6М12П, 6М12ПБ, 6А12Р, 6М13П, 6М13ПБ, 6Н14; универсал консолли-фрезалаш станоклари — 6Н80, 6М81, 6М82, 6М83; кенг универсал консолли-фрезалаш станоклари — 6Н80Ш, 6М81Ш, 6М82Ш, 6М83Ш.

2-§. 6М82 УНИВЕРСАЛ КОНСОЛЛИ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОГИ

6М82 универсал консолли-фрезалаш станогини ҳар хил фрезалаш ишлари, шу жумладан, винтавий ариқчалар фрезалаш учун ҳам мўлжалланган, винтавий ариқчалар фрезалашда станокнинг столи ўзининг вертикал ўқи атрофида бурила олади. Бу станокдан яққалаб маҳсулот ишлаб чиқаришда ҳам, йирик сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда ҳам фойдаланилади.

Станокнинг характеристикаси. Столи иш юзасининг ўлчами 320×1250 мм; столнинг силжиши мумкин бўлган энг катта масофа: бўйлама силжишида 700 мм, кўндаланг (механикавий) силжишида 240 мм ва кўндаланг (дастаки) силжитилишида 260 мм, вертикал йўналишда силжишида 380 мм; столнинг бурилиши мумкин бўлган энг катта бурчак 45° ; шпинделининг айланиш частоталари сони 18 ($31,5 - 1600$ айл/мин), столнинг сурилиш қийматлари сони 18 (бўйлама йўналишда $25 - 1250$ мм/мин, кўндаланг йўналишда $25 - 1250$ мм/мин ва вертикал йўналишда $8,3 - 400$ мм/мин); бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати $N = 7$ кВт; айланиш частотаси $n = 1440$ айл/мин; суришлар электрик двигателининг қуввати $N = 1,7$ кВт; айланиш частотаси $n = 1420$ айл/мин; станокнинг габарит ўлчамлари $2260 \times 1745 \times 1660$ мм.

Станокнинг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат: фундамент плитаси 1 (158-расм); станина 7; станинанинг вертикал йўналтирувчилари бўйлаб силжийдиган консоль 13; консолнинг



159-рasm. 6M82 станогининг кинематикавий схемаси:

1—фундамент плитаси; 2—станция; 3—тезликлар қутиси; 4—хартум; 5—шпиндель; 6—стол;
7—консоль; 8—суришлар қутиси.

Йўналтирувчилари бўйлаб горизонтал силжийдиган кўндаланг салазкалар 12; стол 9 ни салазкалар 12 нинг доиравий йўналтирувчилари бўйлаб ҳар бир томонга 45° буриш имконини берувчи шкалали бурилувчи қисми 11; бурилувчи қисмининг йўналтирувчилари бўйлаб силжийдиган бўйлама стол 9; фрезалар оправкасининг учини тутиб туриш учун мўлжалланган кронштейн 8 ни маҳкамлашга хизмат қиладиган хартум 5; бош ҳаракат электрик двигатели 8; шпиндель 6; тезликлар қутиси 4; бошқариш механизми 14 бўлган суришлар қутиси 2; хартумни консоль билан боғлайдиган ва станокнинг бикрлигини оширадиган тутиб турувчи стойкалар 10. Истеъмолчининг маҳсус буюртмаси билан тайёрлаб бериладиган стойкалар фақат оғир ишларни бажаришдагина ўрнатилади. Бу стойкаларни ишлатиш станокни бошқаришни бир қадар ёмонлаштиради.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — фреза шпинделининг айланма ҳаракати (159-рasm), бу ҳаракат электрик двигателдан ($N = 7 \text{ кВт}$, $n = 1440 \text{ айл/мин}$) олинади, электрик двигатель тезликлар қутиси орқали шпинделга ўн саккиз хил айланиш частотаси беради.

Шпинделнинг минимал айланиш частотаси учун бош ҳаракат кинематикавий занжирининг тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\min} = 1440 \cdot \frac{27}{53} \cdot \frac{16}{38} \cdot \frac{17}{46} \cdot \frac{19}{69} \text{ айл/мин.}$$

Шпинделнинг айланиш йўналиши электрик двигателни реверслаш йўли билан ўзгартирилади.

Суриш ҳаракати айрим электрик двигателдан ($N = 1,7 \text{ кВт}$; $n = 1440 \text{ айл/мин}$) олинади. Станокнинг суришлар қутиси столни уч йўналишда: шпиндель ўқига перпендикуляр бўлган бўйлама йўналишда, шпиндель ўқига параллел бўлган кўндаланг йўналишда ва вертикал йўналишда механикавий равишда силжитиш имконини беради. Махсус блокировка қурилмалари бир вақтнинг ўзида бир неча ҳаракатни ишга солишга имкон бერмайди.

Ўн саккиз хил бўйлама суриш ҳаракати қуйидаги схема бўйича амалга оширилади: электрик двигатель ($N = 1,7 \text{ кВт}$), доимий (ўзгармас) узатма $\frac{26}{50} \cdot \frac{26}{57}$, сурилма учлама блок $\left(\frac{18}{36} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{36}{18}\right)$, иккинчи учлама блок $\left(\frac{18}{40} \cdot \frac{21}{37} \cdot \frac{24}{34}\right)$, вал VIII. Вал VIII дан

ҳаракат вал IX га берилиши ёки тишли ғилдираклар $\frac{40}{40}$ ёхуд

перебор $\left(\frac{13}{45} \cdot \frac{18}{40} \cdot \frac{24}{40}\right)$ орқали бевосита узатилиши мумкин. Шундан кейин ҳаракат қуйидаги схема бўйича берилади: вал IX,

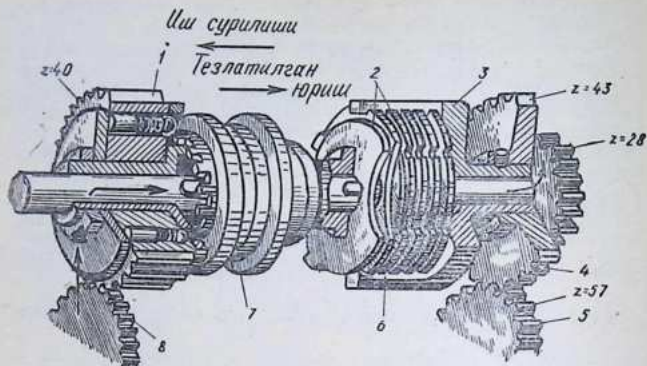
тишли ғилдираклар $\frac{28}{35}$, вал X, узатмалар $\frac{18}{33} \cdot \frac{33}{37} \cdot \frac{18}{16} \cdot \frac{18}{18}$ қадами

6 мм бўлган суриш винти. Стол кўндаланг ҳамда вертикал йўналишда юқоридагига ўхшаш йўл билан бошқа иккита суриш винти (тегишлича XVI ва XVIII) ёрдами билан сурилади. Столни учала йўналишда тез силжитиш учун ўша электрик двигателнинг ўзидан фойдаланилади, бунда суришлар қутиси иштирок этмайди ва ҳаракат тишли узатма $\frac{26}{50} \cdot \frac{50}{67} \cdot \frac{67}{33}$, вал IX да-

ги фрикцион муфта M орқали ва шундан кейин, иш суришларининг кинематикавий занжирлари бўйича бевосита узатилади. Кулачокли муфта K_2 бу ҳолда ажратилган, фрикцион муфта M эса қўшилган бўлади.

160- расмда станок суришлар қутисидagi энг охириги валнинг муфтаси тасвирланган. Валнинг чап томонида тишли гардишли ($z = 40$) шарикавий сақлагич муфта туради. Иш суриши кулачокли муфта 7 чапки энг чекка вазиятга келтирилганда бу муфта кулачоқлари сақлагич шарикавий муфта кулачоқлари билан тишлашганда ишга тушади. Бу ҳолда ҳаракат тишли ғилдирак 8 дан ($z = 40$) сақлагич муфтанинг тишли гардишга ва шундан кейин, кулачокли муфта 7 га келади, кулачокли муфта 7 эса вал IX га сирпанма шпонка ёрдамида монтаж қилинган.

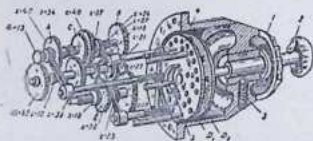
Муфта 7 ўнг томонга сурилганда унинг кулачоқлари сақлагич муфтанинг кулачоқларидан ажралади, натижада иш суриши тўхтайди. Муфта 7 ни ўнг томонга суриш давом эттирилса, фрикцион муфта 6 қўшилади, натижада вал IX тишли



160-расм. 6M82 станогининг суришлар қутиси охириги валининг муфтаси.

гилдирак 5 дан тишли гилдирак 4, фрикцион муфта корпуси 3 ва сиқилган фрикцион дисклар 2 орқали тез айланади.

Суришлар қутиси битта даста ёрдамида селектив бошқарилади (161-расм). Суришларни қайта улаш учун тишли блоklar сурилади ёки айрим тишли гилдираклар тегишли рейкаларга маҳкамланган вилкалар ёрдамида ишга солинади. Рейкалар бўйлама йўналишда тешиклари бўлиб, қайта улаш дастаси билан бир ўққа маҳкамланган икки дискдан ҳаракатга келтирилади. Блокларни силжитувчи рейкалар дисклар 3 ва 4 га нисбатан уч хил вазиятни олиши мумкин. 162-расмда бу механизмнинг ишлаш принципи тишли гилдиракларнинг учлама блокани қайта улаш мисолида кўрсатилган. Вазият I да рейка I диск 3 га тиралади, рейка 2 эса иккала дискнинг тешиклари орқали ўтади. Вазият II да рейкаларнинг иккаласи ҳам диск 3 нинг тешикларига киради. Вазият III вазият I нинг тескари-сидир. Рейкалар орасида тишли гилдирак 5 бўлиб, у рейкаларнинг бир-бирига монанд ишлашини таъминлайди.

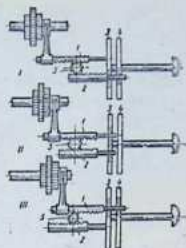


161-расм. 6M82 станогининг суришларни қайта улаш механизми:

A, B, C—сурилма блоklar; D ва D₁—қайта улаш дисклари; 1—лимб; 2—даста; 3—фиксатор; 4—диск; 5—тирак ҳалқа.

Суришнинг талаб этилган қийматини ростлаш учун дисклари билан бирга қайта улаш дастаси даставвал суришлар қутисидан тортилади. Сўнгга ўқ атрофида ўнгга ёки чапга бурила-

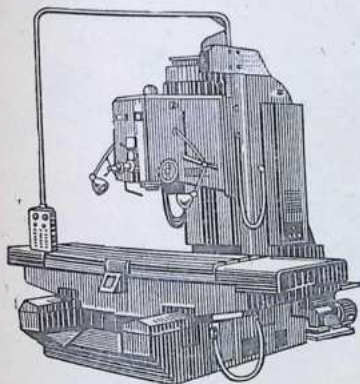
ди-да, талаб этилган вазиятга келтирилади, яъни стрелкали — суришлар қути-си корпусидаги кўрсаткичли даста лим-бидаги зарур суришга рўпара қилинади. Шундан кейин даста яна жойига қай-тарилади ва дисклари бор рейкаларнинг чиқиб турган учлари итарилиб, рейка ва, демак, уланадиган тишли гилдирак-лар танлаб олинган суришни таъмин-лайдиган вазиятга келтирилади.



162-расм. Суришларни қайта улаш механизми-нинг ишлаш схемаси.

3-§. КОНСОЛСИЗ ВЕРТИКАЛ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Консолсиз вертикал-фрезалаш ста-ноклари (бошқача айтганда, креставий столли вертикал-фрезалаш станоклари) қирқиб олинган жойи-кесими катта бўлган йирик деталлар фрезалаш учун ишлати-лади. Консолсиз станокларнинг қуввати катта бўлади, улар-нинг шпиндели катта частота билан айланади ва столи-нинг сурилиш қиймати катта бўлади. Ичига тезликлар қутиси жойлаштирилган шпиндель бабкаси вертикал йўналишда ста-нинанинг йўналтирувчилари бўйлаб силжийди. Шпиндели ало-ҳида электрик двигателдан айланма ҳаракатга келтирилади. Баъзи станокларда шпиндель ўқини бурчак ҳосил қиладиган тарзда ўрнатиш мумкин. Стол горизонтал текисликда ўзаро пер-пендикуляр икки йўна-лишда ҳаракатлана олади.



163-расм. 659 модели креставий столли вертикал фрезалаш станогини.

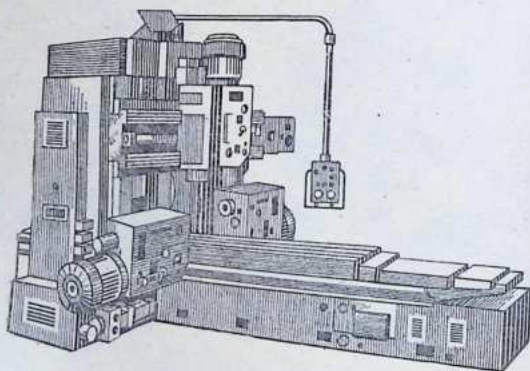
Консолсиз вертикал-фрезалаш станоклари столининг эни 630, 800 ва 1000 мм қилиб ишлаб чи-қарилади. Станок, одатда, осма пультадан бошқари-лади. Бу станокларнинг асосий турлари негизда уларнинг турли модифи-кациялари: шпиндель баб-каси буриладиган, ичига ўрнатилган доправий столли, копирлаш станок-лари ва бошқа модифика-циялари тайёрланмоқда.

163-расмда 639 модел-ли консолсиз вертикал-фрезалаш станогининг умумий кўриниши тасвир-

ланган. Бу станокка оид асосий маълумотлар: столи иш юзасининг ўлчами 1000×2500 мм; столнинг бўйлама силжиши 2000 мм, кўндаланг силжиши 1000 мм; шпинделининг торецидан столнинг сиртигача бўлган масофа 50—950 мм; шпинделининг айланиш частотаси 25—1250 *айл/мин*; суриш қиймати (погонасиз ростланади) 20—1500 *мм/мин*; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 28 *квт*; станокнинг габарит ўлчамлари $6350 \times 4685 \times 4200$ мм, массаси 21 т.

4-§. БҲЙЛАМА-ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

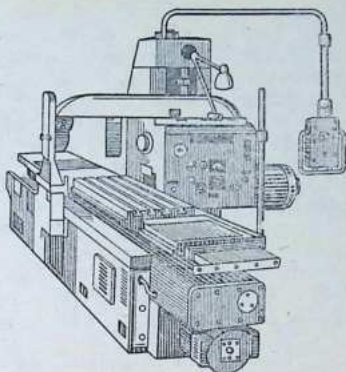
Бўйлама-фрезалаш станоклари деталларнинг горизонтал, вертикал ва қия текисликларини ҳамда шаклдор юзаларини торцавий, цилиндрик ва шаклдор фрезалар билан фрезалаш учун мўлжалланган. Бу станоклар бир ва икки стойкали, бир ва бир неча шпинделли қилиб чиқарилади. Бўйлама-фрезалаш станокларида фақат бўйлама йўналишда силжийдиган иш столи бўлади. Бўйлама-фрезалаш станокларида бош ҳаракат шпиндель бабкаларининг айланма ҳаракати, суриш ҳаракати эса столнинг бўйлама йўналишда ҳаракатланиши ва шпиндель бабкаларининг шунга яраша силжишидан иборат. Станокларда иш ҳаракатларидан ташқари, қуйдаги ўрнатиш ҳаракатлари: столнинг бўйлама йўналишда тез ҳаракатланиши, шпиндель бабкаларининг тез силжиши, траверсанинг тез кўтарилиши ёки пасайиши, фрезаларни зарур кесиш чуқурлигига ростлаш учун ҳар бир шпинделлар бабкасидаги шпинделлар гильзаларининг силжиши, фрезани зарур бурчак остида ўрнатиш учун шпиндель бабкаларидан исталганининг бурилиши (шпинделлар бабкаси буриладиган станокларда) ҳам бўлади. Бўйлама-фрезалаш станок-



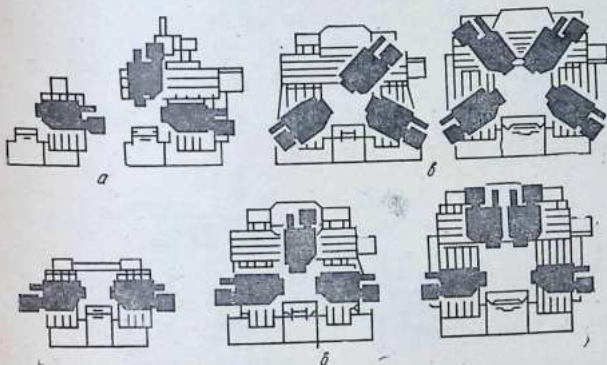
164-расм. Икки стойкали бўйлама-фрезалаш станогн.

лари сталининг эни 320 — 5000 мм, узунлиги эса 1000 — 12500 мм ва ундан ортиқ. Ҳар бир шпиндель алоҳида электрик двигателдан ҳаракатга келтирилади.

Ҳозирги замон бўйлама-фрезалаш станокларининг иш унуми анча юқори. Заготовкаларга ишлов беришда машинавий вақт шпинделлар айланиш тезликларининг юқори эканлиги, суриш қийматларининг катталиги, суриш юритмалари тортиш кучининг катталиги ва шпиндель баббалари қувватининг етарли даражада эканлиги натижасида қисқаради. Ёрдамчи вақт ёрдамчи операцияларни механизациялаштириш ва станокни битта осма пультадан дистанцион бошқариш йўли билан қисқартирилади. Станокларнинг конструкцияларида: бошқариш пултидан исталган иш режимини сошлаш мумкинлиги, суришларни дис-



165-расм. Бир стойкали бўйлама-фрезалаш станог.



166-расм. Бўйлама-фрезалаш станоклари компоновкаларининг схемалари:

а—бир стойка; б—шпиндель баббалари қўзғалмас икки стойка; в—шпиндель бабкали буриладиган икки стойка.

тацион поғонасиз ростлаш (столининг эни 500 мм ва ундан ортиқ бўлган станокларда), силжитиладиган узелларни сиқиш ва бўшатиш, уларни силжитиш, қириндини кесиш зонасидан механизациялаштирилган усулда йиғиштириб олиш ва механизациялаштиришнинг бошқа турлари кўзда тутилган.

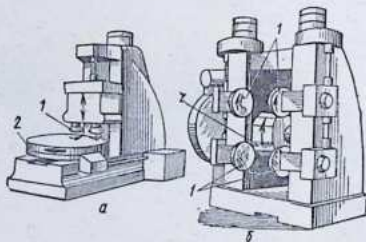
Бўйлама-фрезалаш станокларида кўзгалмас станина асос вазифасини ўтайди, икки стойкали станокларда поперечинасиз ёки поперечинали иккита стойка, бир стойкали станокларда эса консолли траверса элитувчи битта стойка ана шу станинага маҳкамланади.

164- расмда шпиндель бабкалари бурилмайдиган икки стойкали бўйлама-фрезалаш станогни тасвирланган. Шпиндель бабкаси бурилмайдиган бир стойкали станок 165- расмда кўрсатилган. Бир стойкали ва икки стойкали станокларнинг компоновка схемалари 166- расмда келтирилган.

5-§. УЗЛУКСИЗ ИШЛАЙДИГАН ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Узлуксиз ишлайдиган станокларда ишлашда столларга деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш ишлари ҳаракатни тўхтатмай туриб бажарилади. Бундай станокларнинг иш унуми юқори бўлиб, улар йирик сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Узлуксиз ишлайдиган фрезалаш станоклари каруселли ва барабанли турларга бўлинади. 167- расм, а да каруселли-фрезалаш станогининг умумий кўриниши тасвирланган. Унда бўлиши мумкин бўлган ҳаракатлар стрелкалар билан кўрсатилган. Ишлов бериладиган деталлар айланувчи стол 2 даги мосламага ўрнатилади, сўнгра бу деталлар қўйимни кесиб олиш мақсадида битта ёки иккита фреза 1 остидан ўтказилиб, столдан олинади. Деталга ишлов бериш цикли столнинг бир марта



167-расм. Узлуксиз ишлайдиган фрезалаш станоклари:

а—каруселли; б—барабанли.

тўла айланиб чиқишида бажарилмай қолиши ҳам мумкин, бундай ҳолларда столнинг ҳар бир тўла айланишидан кейин заготовка бошқа юзасини ишлаш учун айлантириб қўйилади.

Узлуксиз ишлаш учун мўлжалланган барабанли- фрезалаш станогин 167- расм, б да кўрсатилган. Бу станок нисбатан йирик деталларни бир вақтнинг ўзида икки томонидан ишлаш учун қўлланилади. Ишлов бериладиган деталлар мосламаларга маҳкамланиб, бу мосламалар секин айланувчи массив барабан 2 нинг четларига ўрнатилади. Ишлов фрезалар 1 билан берилади. Деталларни ўрнатиш ва олиш ишлари станок юриб турган вақтда фрезаларга нисбатан қарама-қарши томондан бажарилади.

XIV б о б

БЎЛИШ ГОЛОВКАЛАРИ

1-§. БЎЛИШ ГОЛОВКАЛАРИНИНГ ВАЗИФАСИ ВА ТУРЛАРИ

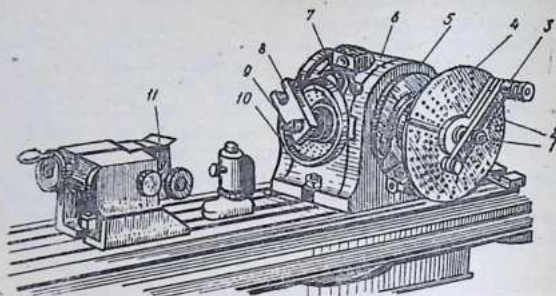
Бўлиш головкалари консолли- фрезалаш станокларида ишлашда ишлов бериладиган детални станок столига нисбатан талаб этилган бурчак остида ўрнатиш, детални маълум қисмга буриш, айланани зарур қисмларга бўлиш, шунингдек, катта қадамли винтавий ариқчалар фрезалашда ишлов берилаётган детални узлуксиз айлантириш учун ишлатилади.

Бўлиш головкалари бевосита бўлиш головкаларига (бўлиш мосламаларига), оптикавий бўлиш головкалари ва универсал бўлиш головкаларига бўлинади. Универсал бўлиш головкалари лимбли ва лимбсиз бўлади. Энг кўп тарқалган лимбли бўлиш головкаларидир. Универсал бўлиш головкаларидан оддий ва дифференциал бўлиш учун фойдаланиш мумкин.

Бевосита бўлиш головкалари кам қисмларга бўлишда ишлатилади. Бу головкаларнинг корпуси бўлиб, унда шпиндель айланади. Шпиндельга бўлиш диски ўтказилган, қисмларга бўлишда ана шу дискдан саноқ олинади. Саноқ тўғридан-тўғри дискдан олингани, бўлиш эса оралик механизмсиз содир бўлгани учун бундай бўлиш бевосита бўлиш деб аталади. Бевосита бўлиш учун ишлатиладиган бўлиш головкалари вертикал ва горизонтал бўлиши ҳамда 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 24 қисмга бўлиш учун мўлжалланган бўлиши мумкин. Улар кесувчи асбобларнинг юзасини ва ариқчаларини фрезалашда, ёқлари бўлган кўплаб ишлаб чиқариладиган оддий деталларга ишлов беришда ва бошқаларда ишлатилади.

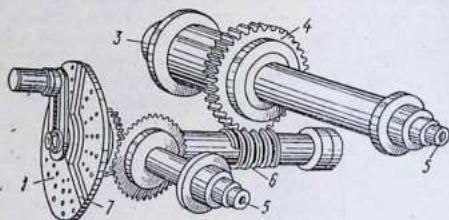
2-§. ЛИМБЛИ УНИВЕРСАЛ БЎЛИШ ГОЛОВКАСИ

Лимбли универсал бўлиш головкаси 168- расмда тасвирланган. Даста 2 айлантирилганда корпус 5 ичига жойлаштирилган червякли узатма орқали шпиндель 9 вақт-вақти билан б'ури-либ туради.



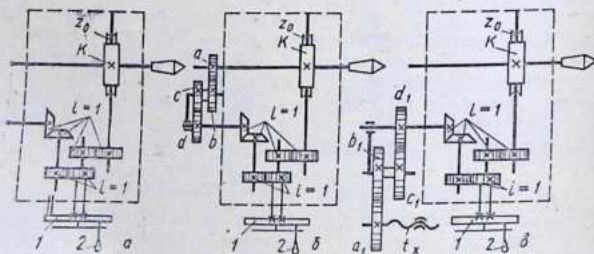
168-расм. Лимбли универсал бўлиш головкаси:

2—вал; 2—даста; 3 ва 7—фиксаторлар; 4—лимб; 5—корпус; 6—бурилувчи қисми; 8—поводок; 9—шпиндель; 10—бевосята бўлиш диски; 11—кетинги бабка.



169-расм. Лимбли универсал бўлиш
головкасининг схемаси:

1—бўлиш диски; 2—даста; 3—бўлиш головкасининг шпиндели; 4—червяк гилдираги ($z = 40$); 5—тишли гилдираклар ўтқазни учун бўлиш; 6—червяк ($k = 1$); 7—секторнинг оёқчаси.



170-расм. Универсал бўлиш головкасини сошлаш схемаси.

Даста 2 зарур бурчакка лимб 4 ёрдами билан бурилади, лимбда эса концентрик айланаларда бир хил ораликларда жойлашган бир неча қатор тешиклар бўлади. Фиксатор 3 бу тешикларнинг исталганига киритиб қўйилиши мумкин. Кетинги бабка 11 заготовкани марказлар орасига ўрнатиб ишлашда қўлланилади. Заготовкани патронга маҳкамлаб ишлаш ҳам мумкин, патрон эса шпинделнинг резъбали учига бурилади.

Универсал бўлиш головкаларини созилашнинг қуйидаги усуллари: оддий бўлишга созилаш, дифференциал бўлишга созилаш ҳамда винтавий ариқчалар очишга созилаш усуллари қўлланилади.

Оддий бўлиш усули шундан иборатки, дастани айлантириш йўли билан (169- расм) шпиндель талаб этилган бурчакка бурилади. Универсал бўлиш головкасини оддий бўлишга созилаш схемаси 170- расм, а да кўрсатилган.

Даста 2 нинг айланишлар сонини аниқлаш учун кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги шарт асосида тузилади: даста n марта айланганда шпиндель $\frac{1}{z}$ айланишга бурилиши керак, бу ерда z — айлана бўлиниши керак бўлган қисмлар сони. Ҳисобий силжишлар қуйидагича бўлади: дастанинг n марта айланиши $\rightarrow$ шпинделининг $\frac{1}{z}$ айланиши.

Кинематикавий баланс тенгламаси:

$$n \cdot 1 \cdot \frac{K}{z_0} = \frac{1}{z};$$

бундан

$$n = \frac{z_0}{Kz}$$

бўлади.

Ишлаб чиқарилаётган бўлиш головкаларида червякнинг кинематика сони $K=1$ ва кўпчилик ҳолларда червяк филдираги тишларининг сони $z_0=40$. Шунда

$$n = \frac{40}{z}$$

бўлади.

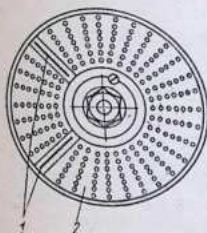
Червякли жуфтнинг узатиш нисбати-га тескари катталиқ бўлиш головкасининг характеристикаси деб аталади ва N ҳарфи билан белгиланади. Бинобарин,

$$N = z_0 \text{ ва}$$

$$n = \frac{N}{z}$$

бўлади.

Дастани аралаш сон ёки каср билан ифодаланган айланишлар сонича буриш



171-расм. Керилма секторли бўлиш диски (лимб):

1—секторнинг керилма оёқчалари; 2—бўлиш диски.

учун головка бўлиш дисклари — лимблар билан таъминланган (171- расм). $z < N$ бўлганда

$$n = \frac{N}{z} = A + \frac{b}{a}$$

бўлади, бу ерда A — дастанинг бутун (тўла) айланишлари сони;

a — бўлиш дискидаги қаторлардан биридаги тешиклар сони;

b — тешиклар қатори қадамлари (қўшни тешиклар оралиқлари) нинг даста 2 (бутун айланишлар A га қўшимча равишда) бурилиши керак бўлган сони (170-расмга қаранг).

Оддий бўлишда бўлиш диски 1 қўзғалмай туради. У головка корпусига махсус шиқилдоқ ёрдамида маҳкамланади.

Нисбатан катта sanoқлар олишда хатоликларга йўл қўймаслик учун бўлиш диски бурилма сектор билан таъминланган, бу сектор керилма иккита вилкадан иборат (171- расмга қаранг), бу вилкалар муайян буриш бурчагини қотириш (фиксациялаш) учун хизмат қилади.

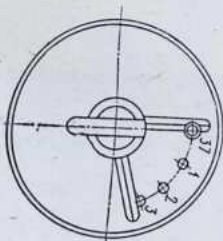
Мисол. Тишли гилдирак заготовкасиги 37 та тиш қирқиш талаб этилади.

Головка дастасининг айланишлар сони қуйидагича бўлади:

$$n = \frac{40}{z} = \frac{40}{37} = 1 + \frac{3}{37} \text{ айл.}$$

Бундай заготовкага 37 та тиш фрезалаш учун 37 та тешикли бўлиш доираси бор диск олиш керак. Головкининг дастаси 37 та тешикли қатор рўпарасига келтириб қўйилади ва тишнинг ҳар бир ботиғи фрезалаб бўлингандан кейин даста битта тўла айлантирилади- да, яна учта тешикдан ўтказилади. Бундай бўлиш учун бурилма сектордан фойдаланиш қулай.

Сектор қуйидаги тартибда созланади: сектор оёқчаларини маҳкамлаб турган винт отвёртка ёрдамида бўшатилади, сектор оёқчалари ораларида учта тешик бўладиغان ва битта тешикка штифт тушадиغان қилиб керилади, шундан кейин винт маҳкамлаб қўйилади. Хатонинг олдини олиш учун sanoқ 172- расмда кўрсатилганидек қилиб олиниши керак. Ҳар гал бўлингандан кейин секторнинг оёқчалари даста штифтига тиралгунча керилади. Сектордаги тешикда пружинача бўлиб, у бўлиш вақтида оёқчаларни ўз-ўзидан силжиб кетишдан сақлайди.



172-расм. Керилма сектор ёрдамида sanoқ олиш мисоли.

Дифференциал бўлиш усули оддий бўлиш мумкин бўлмаган ҳолларда, яъни оддий бўлиш учун зарур сонли тешиклари бўлган диск танлаб олиш имконияти бўлмаганда қўлланади.

Дифференциал бўлиш усули қуйидагилардан иборат. Бўлиш головки шпинделининг талаб этилган катталиклдаги бурилиши икки бурилишнинг: даста 2 нинг (170- расм, б га қараиш) бўлиш диски 1 га нисбатан бурилиши билан бўлиш дискининг бурилиши мажмуидан иборат бўлади, бўлиш дискига эса бу ҳаракат бўлиш головкасининг шпинделидан гитаранинг тишили гилдираклари $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ орқали мажбуран берилади. Дифференциал бўлишда бўлиш дискини қотириб турган фиксаторни чиқариб олиш йўли билан уни бўшатиш керак.

Қандай созланганлигига қараб, бўлиш диски даста айланган томонга ёки унинг тескарисига айланиши мумкин. Бинобарин, даста бўлиш диски бўйлаб айлантирилганда дастанинг ҳақиқий айланиши унинг бўлиш диски бўйлаб кўринма айланишидан катта ёки кичик бўлади.

Головка дастаси 2 нинг айланишлари сони худди оддий бўлишдаги каби соланади, аммо бунда даста 2 нинг айланишлари сони талаб этилган бўлинмалар сони z га эмас, балки унга маълум даража яқин бўлинмалар сони z_ϕ га, яъни z_ϕ қисмга бўлиш учун зарур сондаги тешиклари бор диск танлаб олишга имкон берадиган сондаги бўлинмаларга соланади. Бундай солаш хатолиги дифференциал гитарани солаш йўли билан компенсация қилинади.

Дастанинг ҳақиқий айланиши унинг лимбга нисбатан айланиши билан лимбнинг айланишидан иборат бўлганлиги учун дифференциал гитаранинг узатиш нисбатини аниқлаш кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$\left(\frac{N}{z_\phi} + \frac{1}{z} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \right) \cdot \frac{1}{40} = \frac{1}{z},$$

бу ерда $\frac{N}{z_\phi}$ — дастанинг лимбга нисбатан айланишлари сони;
 $\frac{1}{z} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ — лимбнинг айланишлари сони.

Қавслар ичига олинган йиғинди дифференциал бўлишда дастанинг ҳақиқий айланишлари сонини билдиради.

Юқорида келтирилган формуладан дифференциал гитаранинг алмаштириладиган шестернялари узатиш нисбатини аниқлаймиз:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{N}{z_\phi} (z_\phi - z).$$

$z_\phi > z$ қилиб олиш қулай, чунки бу ҳолда лимб дастанинг айланиш томонига айланиши керак ва шунинг учун, гитарага қўшимча паразит шестерня қўйиш талаб этилмайди.

Мисол. Тишли ғилдирак заготовкасига 227 та тиш қирқиш талаб этилади. Гитаранинг алмаштириладиган шестерняларини, бўлиш дискини танлаш ва дастанинг айланишлари сонини аниқлаш керак.

$z_\phi = 220$ бўлсин. Шунда оддий бўлишда головка дастасининг айланишлари сони қуйидагича бўлади:

$$n = \frac{40}{z_\phi} = \frac{40}{220} = \frac{2}{11} = \frac{12}{66}.$$

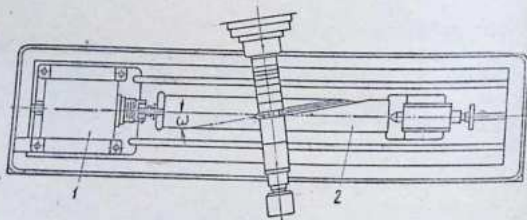
66 та тешиги бўлган бўлиш диски танлаб олинади ва бурилма секторнинг оёқчалари бу айлананинг 12 тешигига келириб қўйилади (бунда дастанинг шиқилдоғи банд қилган тешик ёнидаги тешик биринчи деб ҳисобланади).

Гитаранинг алмаштириладиган шестерняларининг узатиш нисбати қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{40/z_\phi - z}{z_\phi} = \frac{40(220 - 227)}{220} = \frac{40 \cdot 7}{220} = -\frac{2 \cdot 7}{11} = -\frac{14}{11} = \frac{14 \cdot 5}{11 \cdot 5} = -\frac{70}{55}.$$

70 ва 55 та тишли алмаштириладиган шестернялар олиш мумкин. Бу тишли ғилдираклар бўлиш головкасининг гитарасига шундай жойлаштириладики, ғилдирак $z = 70$ (етақчи ғилдирак) шпинделда, тишли ғилдирак $z = 55$ (етақланувчи ғилдирак) эса бўлиш головкаси юритмасининг валигида турадиган бўлиши лозим. Узатиш нисбати манфий чиққанлиги учун, гитарага паразит шестерня киритиш зарур.

Спирал ариқчалар фрезалашга созлаш. Винтавий (спирал) ариқчалар фрезалашда заготовкага тўғри чизигий илгариллама (заготовка ўқи бўйлаб йўналган) ҳаракат билан (ўша ўққа нисбатан) айланма ҳаракатдан иборат мураккаб винтавий ҳаракат узатилади. Заготовка илгариллама ҳаракатни стол билан бирга, айланма ҳаракатни эса столнинг суриш винтидан алмаштириладиган шестернялар орқали олади. Винтавий ариқчалар фрезалашда станокнинг столи шпиндель ўқиға нисбатан



173-расм. Винтавий ариқчалар фрезалаш схемаси:

1—бўлиш головкаси; 2—деталь.

винтавий ариқчанинг қиялик бурчагига тенг бўлган ω бурчакка бурилади. Чапақай винтавий ариқча фрезалашда станокнинг столи соат стрелкаси юрадиган томонга қараб ω бурчакка (173- расм), ўнақай винтавий ариқча фрезалашда эса соат стрелкаси юрадиган томоннинг тескаригига қараб худди шунадай бурчакка бурилади.

Столнинг бурилиш бурчаги қуйидагича аниқланади:

$$\omega = \arctg \frac{\pi D}{t_p},$$

бу ерда D — ишлов берилаётган заготовканинг диаметри;
 t_p — винтавий чизиқнинг қадами.

Агар винтавий чизиқ кўтарилиш бурчаги α билан берилган бўлса, столни $90^\circ - \alpha$ бурчакка суриш зарур.

Бўлиш головкаси шпинделига секин айланиш ҳаракати станокнинг бўйлама суриш винтидан 170- расм, в да кўрсатилган кинематикавий занжир бўйича узатилади.

Алмаштириладиган шестернялар $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$ гитарасини ростлаш учун бу занжирнинг кинематикавий баланс тенгламаси заготовканинг бир марта тўла айланишида станок столи фрезаланаётган ариқчанинг қадами t_p қийматига силжиши лозим деган шарт асосида тузилади:

$$t_p = 1 \cdot \frac{z_0}{k} 1 \cdot \frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{d_1} t_x;$$

бундан

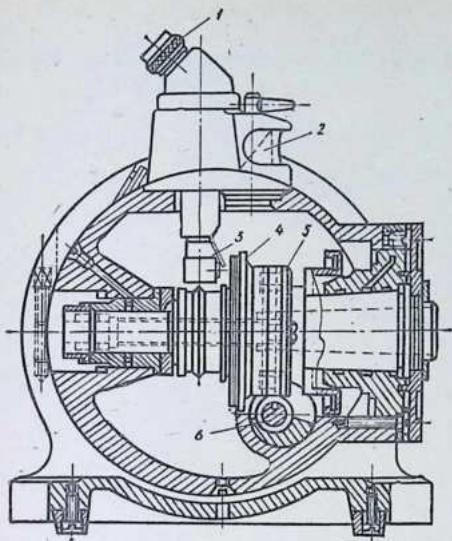
$$\frac{d_1}{b} \cdot \frac{c_1}{d_1} = N \cdot \frac{t_x}{t_p}.$$

бўлади, бу ерда t_x — станок столи суриш винтининг қадами, мм.

3. §. ЛИМБСИЗ УНИВЕРСАЛ БЎЛИШ ГОЛОВКАСИ

Лимбсиз универсал бўлиш головкасида бўлиш диски бўлмайди ва у оддий бўлишга ҳам, дифференциал бўлишга ҳам имкон беради (174- расм). Лимбсиз универсал бўлиш головкасида стопорлаш (қотириш) штифти 1, даста 3 ва фақат битта тешиги бўлган диск 4 бўйлаб тўла айланишни фиксация қилиш (қотириш) учун хизмат қиладиган пружинавий штифт 2 бор.

Оддий бўлишда фақат бўлиш гитараси $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ дан фойдаланилади, иккинчиси эса ажратилади. Диск 4 стопорланиши керак. Бу ҳолда шпинделга айланма ҳаракат дастадан алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ ва червякли жуфт орқали берилади.



175-расм. Оптикавий бўлиш головкаси.

Головканинг шпиндели даста ёрдамида червякли жуфт 5—6 орқали айланма ҳаракатга келтирилади. Шпиндель валига бўлинмасининг қиймати 1° ли шкаласи бўлган шиша диск 4 маҳкамланган. Юқори томонда корпусга окуляр 1 ли оптикaviй система жойлаштирилган, диск 4 нинг шкаласига ана шу оптикaviй система орқали қаралади. Шкала дарча 2 орқали кўзгу 3 ёрдамида табиий ёруғлик билан ёритилади. Диск 4 нинг бўлинмалари окулярга жойлаштирилган ва бўлинмасининг қиймати 1 мин бўлган шкалага проекцияланади, градус ва минутлар ана шу шкаладан кўрилади.

Оптикaviй бўлиш головкаларининг камчилиги шундан иборатки, винтавий ариқчалар фрезалашда улардан фойдаланиб бўлмайди. Бундан ташқари, кетма-кет айлантирилганда бурчаклар жамланади ва, шу сабабли, шпиндель головкасининг барча айланишлари учун олдиндан бурчакларнинг тўла жадвалини тузиб қўйиш зарурати туғилади.

КОПИРЛАШ - ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ ТЎҒРИСИДА АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

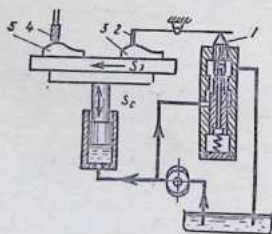
1-§. КОПИРЛАШ ИШЛАРИНИНГ АСОСИЙ ТУРЛАРИ

Копирлаш ишларининг асосий турлари контурий копирлаш (текис эгри чизиқлар ишлаш) ва ҳажмий копирлаш (юзаларни ишлаш) турларидир.

Контурий копирлаш иши икки усул билан бажарилади. Биринчи усул билан копирлашда (176-расм) станокнинг столи ишлов берилаётган деталь ҳамда копир билан биргаликда бўйлама суриш ҳаракати олади ва, бундан ташқари, копирнинг профилига мувофиқ равишда вертикал йўналишда силжийди. Иккинчи усулда копирлашда (177-расм) стол бўйлама суриш ҳаракатини станокнинг суриш механизmidан олади, кўндаланг суриш ҳаракати эса столни салазкаларда горизонтал йўналишда силжитувчи юк таъсирида ҳосил бўлади. Фреза айланма ҳаракатга келтирилади.

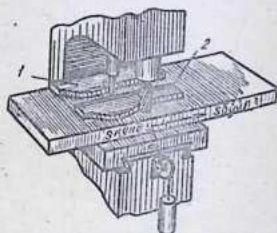
Юзалар икки текисликда: горизонтал ва вертикал текисликларда ҳажмий копирланади. Станок столи, масалан, бўйлама ва кўндаланг йўналишларда, головка шпиндели эса вертикал йўналишда силжий олади.

Ҳажмий копирлашни контурий копирлашга юзаларни параллел кесимлар ёрдамида бир қанча текис эгри чизиқларга бўлиш усулида келтириш мумкин. Шунга мувофиқ равишда юзалар параллел ўтишлар — сатрлар билан ишланади. Кесувчи асбоб бир кесимдан бошқасига сатр охирида ўтади (сатр эни қадар сурилади).



176-расм. Контурий копирлаш
схемаси (1-усул):

1—золотник; 2—копир бармоғи; 3—копир; 4—фреза; 5—ишлов берилаётган деталь.



177-расм. Контурий копирлаш
схемаси (2-усул):

1—копир; 2—ишлов берилаётган деталь.

Копирлашда суришнинг икки тури бўлади, булар асосий ва эргашувчи суришлардир. Асосий суриш, баъзан, етакчи суриш деб, эргашувчи суриш эса профилловчи суриш деб аталади.

2-§. КОПИРЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ ВА КОПИРЛАШ СТАНОКЛАРИ

Копирлаш-фрезалаш станокларини ишлаш принципига кўра эргашувчи системали станоклар билан бевосита ишловчи станокларга бўлиш мумкин. Бевосита ишловчи копирлаш станокларида асосий қурилма (шаблон ёки копир) шаклининг ҳар қандай ўзгариши фреза билан бикр боғланган копирлаш ролиги ёки бармоғига бевосита таъсир этади.

Эргашувчи системали станокларда бу система ролик ёки бармоқ шаклидаги копирлаш шчупи воситасида асосий қурилманинг шакли қабул қилинади ва уни кучайтириш системаси орқали фрезага беради. Шчупдан станокнинг бақувват ижро этувчи — столи, салазкалари ва бошқа қисмларини ҳаракатга келтирувчи органларига бошқарувчи сигналлар бериш учун фойдаланилади. 176-расмда фрезалаш станогининг гидравликавий копирлаш эргашувчи системасининг схемаси тасвирланган. Эргашувчи система датчик билан ижро этувчи органдан иборат. Бизнинг мисолимизда датчик вазифасини золотник, ижро этувчи қурилма вазифасини эса гидроцилиндр ўтайди. Стол ишлов берилаётган деталь ва копир билан биргаликда стрелка S_2 йўналишида ҳаракатланганда (асосий сурилиш) ричаг воситасида золотник (датчик) билан боғланган шчуп копир сирти бўйлаб сирпанади ва золотникни худди шундай ҳаракат қилишга мажбур этади. Золотник станок столини вертикал йўналишда суриш гидроцилиндрини бошқаради.

Гидроцилиндр билан золотникка мой юқори босим насоси ёрдамида ҳайдалади. Ричаг шчупни кўтарганда золотник пастга тушади. Бунинг натижасида ҳалқа шаклидаги тирқиш очилиб, мойнинг ортиқчаси резервуарга боради, цилиндрга бериладиган мой сарфи камаяди, натижада стол пасая бошлайди. Бу ҳол шчуп копир бўйлаб кўтарилиб бўлгунча давом этади. Шчуп пасая бошлаганда ҳалқа шаклидаги тирқиш беркилади, цилиндрга берилаётган мой сарфи ортади ва стол кўтарилиб, ишлов берилаётган деталь билан фрезани бир-бирига яқинлаштиради.

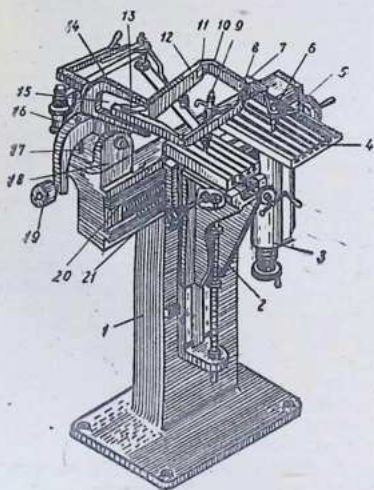
Эргашувчи системали копирлаш-фрезалаш станокларини электрик (копирлаш головкаси ва суришлар юритмаси электрик), фотоэлектрик (копирлаш головкаси фотоэлектрик, суришлар юритмаси эса электрик), гидравликавий (копирлаш головкаси ва суришлар юритмаси гидравликавий), электрогидравликавий (копирлаш головкаси электрик, суришлар юритмаси гидравликавий), пневмогидравликавий (копирлаш головкаси пневматикавий, суришлар юритмаси гидравликавий) ва пневмоэлектрик (копирлаш головкаси пневматикавий, суришлар юритмаси электрик) станокларга бўлинади.

Копирлаш-фрезалаш станоклари бир шпинделли ва кўп шпинделли, горизонтал шпинделли ҳамда вертикал шпинделли бўлади. Улар ҳар хил ишларни бажаришга мўлжалланган. Бу станокларда мураккаб шакли деталларни: кулачоклар, шаблонлар, штамплар, турбина қанотлари ва шу каби деталларни контурий ҳамда ҳажмий фрезалаш мумкин.

3-§. ПАНТОГРАФИ 6461 КОПИРЛАШ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОГИ

Бу станок (178- расм) - ясси копирлар бўйича ҳар хил копирлаш ишларини бажариш, шунингдек, ҳажмий копирлаш учун мўлжалланган. Ундан одатдаги енгил фрезалаш ишларида ҳам фойдаланиш мумкин (бунда пантограф қўзғалмас қилиб маҳкамлаб қўйилади).

Иш столи 20 га ишлов бериладиган деталь ўрнатилади ва маҳкамлаб қўйилади, копирлаш столи 4 га копир маҳкамланади. Иш столи ўзаро перпендикуляр учта йўналишда дастаки равишда силжитилиши мумкин. Иш столи кўндаланг йўналишда кронштейн 2 нинг йўналтирувчилари бўйлаб, вертикал йўналишда (кронштейн билан биргаликда) салазкалар 1 нинг вертикал йўналтирувчилари бўйлаб ва бўйлама йўналишда (кронштейн ва салазкалар билан биргаликда) станинанинг



горизонтал йўналтирувчилари бўйлаб ҳаракатлантирилади. Копирлаш столи 4 қўйидаги ўрнатиш ҳаракатларига: вертикал ўқ атрофида айланма ҳаракат ва вертикал йўналишда аниқ силжиш ҳаракатларига эга. Стол корпус 3 да жойлашган цилиндрик стойкага маҳкамланади, стойка эса станинанинг горизонтал йўналтирувчиларига талаб этилган вазиятда ўрнатилади ва маҳкамланади.

Пантограф 11 копир профилини деталга кўчириш учун хизмат қилади, бу кўчириш пантографнинг зарур уза-тиш нисбатини тўғри-лаш йўли билан талаб этилган масштабда

178-расм. 6461 копирлаш-фрезалаш станог.

амалга оширилиши мумкин. Шчуп 6 ли копирлаш головкаси ричаг 10 нинг учида жойлашган, ричаг 7 га эса фреза головкаси 9-монтаж қилинган. Головка ана шу ричаг бўйлаб суриб қўйилиши мумкин. Пантограф скобка 14 га шарнирли қилиб маҳкамланган бўлиб, шарнир ўқиға нисбатан 160° бурчаккача бурилиши мумкин. Скобка 14 пантограф бабкаси 18 га ўрнатилган, бабка эса станинага маҳкамланган. Скобка пантограф билан биргаликда горизонтал ўққа нисбатан $\pm 20^\circ$ бурчакка бурила олади. Пантографнинг вертикал текисликдаги вазияти тирак 17 билан қотирилади. Пантографни мувозанатлаш учун скобканинг қарама-қарши томонига юк 19 осилган. 15 ва 16 рақамлари билан пантограф ричаглари, 8 ва 13 рақамлари билан эса ричаглариинг шарнир воситасида бириктирилган жойларидаги махсус ползунлар кўрсатилган.

Фрезалаш головкаси айланма ҳаракатни электрик двигателъ 16 дан уч поғонали шкив ҳамда беш поғонали оралик шкивга ҳаракат узатадиган понасимон тасмали узатма орқали олади, беш поғонали шкивдан айланма ҳаракат фрезалаш шпинделининг икки поғонали шкивига узатилади. Копирлаш шчупи копир контури бўйлаб даста 5 ёрдамида дастаки равишда силжитилади. Копир билан заготовка ўринларини алмаштириш мумкин.

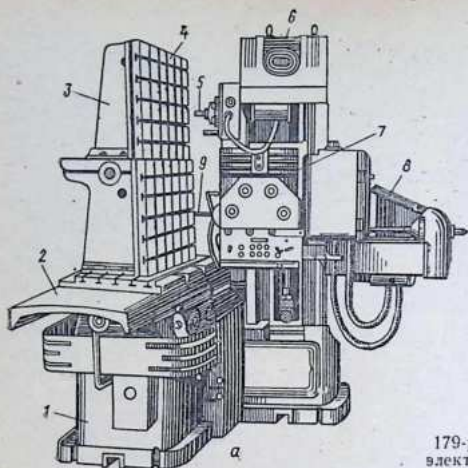
Станок қуйидагича ишлайди. Копирлаш шчупи дастлабки вазиятига келтириб қўйилади, фреза эса талаб этилган қиймат қадар ботирилади. Сўнгра даста 5 ёрдамида копирлаш шчупи копир контури бўйлаб фрезалаш тугагунча силжитилади. Процесс қўйим батамом фрезалангунча ана шу тартибда такрорланаверади.

4-§. 6441Б УНИВЕРСАЛ КОПИРЛАШ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОГИ

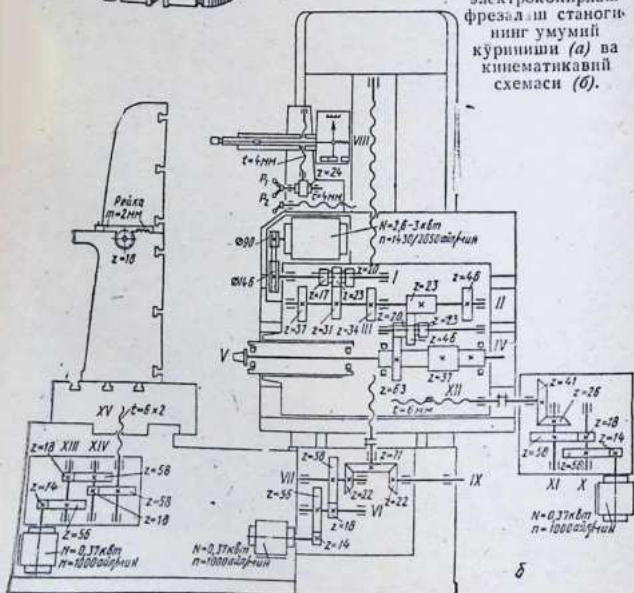
Станокнинг вазифаси пресс-қолиплар, штамплар, пуансонлар, металл моделлар, кокиллар ва мураккаб шаклли бошқа деталларни 1:1 масштабда тайёрланган моделлар бўйича ҳажмий фрезалашдан иборат.

Станок (179- расм, а) йўналтирувчилари бўйлаб стойка 3 ли стол 2 силжийдиган станина 1 дан (стойканинг иш текислиги 4 га юқори қисмига копир-модель, пастки қисмига эса ишлов бериладиган заготовка маҳкамланади); йўналтирувчилари бўйлаб вертикал йўналишда шпиндель бабкасини элитувчи поперечина 8 силжийдиган қўзғалмас стойка 6 дан (бабка фреза шпиндели 2 билан бирга поперечинада шпиндель ўқи бўйлаб горизонтал йўналишда силжийди); шпиндель бабкасиға монтаж қилинган электрик копирлаш головкаси 5 дан иборат.

Бу станок электрокопирлаш фрезалаш яримавтоматидир. Заготовкalar фрезанинг заготовкаға нисбатан фазовий силжитилиши йўли билан фрезаланади. Фрезанинг бу силжиши қуйидаги ҳаракатларнинг қўшилиши натижасидир: столнинг станина йўналтирувчилари бўйлаб горизонтал йўналишда силжиши,



179-рasm. 6441Б
електрокопіруючий
фрезальний станок
з універсальним
керуванням (а) та
кінематичною
схемою (б).



шпиндель бабкасининг копирлаш головкаси сигналларига кўра поперечина бўйлаб горизонтал бўйлама (фрезе шпиндели ўқи бўйлаб) силжиши ва шпиндель бабкасининг поперечина билан биргаликда қўзғалмас стойка бўйлаб вертикал йўналишда силжиши.

Ҳажмий фрезалашни икки усулда олиб бориш мумкин. Горизонтал сатрлар усули деб аталадиган биринчи усулда станокнинг столига модель билан биргаликда узлуксиз асосий горизонтал силжиш ҳаракати, шпиндель бабкасига эса столнинг ҳаракатига перпендикуляр бўлган бўйлама силжиш ҳаракати ва даврий вертикал силжиш ҳаракати берилади, шпиндель бабкасининг даврий вертикал силжиш ҳаракати ҳар гал сатрнинг бутун узунлиги ўтилгандан кейин бериб турилади. Бир сатрнинг бутун узунлиги ишлаб бўлингандан кейин бир вақтнинг ўзида столнинг силжиш йўналиши ўзгартирилади ва иш цикли давом эттирилади. Деталь юзасининг бутун рельефи ишланиб бўлгандан кейин фрезалаш чуқурлигигача ботирилади ва деталь модель шаклига киргунча ишлаш давом эттирилади.

Вертикал сатрлар усули деб аталадиган иккинчи усулда шпиндель бабкаси асосий вертикал ва ёргашувчи бўйлама ҳаракат қилади, стол эса сатр ҳосил қилиш учун даврий равишда горизонтал йўналишда ҳаракатланади. Агар ясси юза фрезаланаётган бўлса, иккита ҳаракат: столнинг горизонтал йўналишда силжиш ҳаракати ва шпиндель бабкасининг вертикал йўналишда силжиш ҳаракати содир бўлади; даврий ҳаракат бўлмайди.

Станокда ишлаш вақтида копирлаш головкасининг шчупи модель сирти бўйлаб сирпанади ва электрик схемага команда импульслари беради, бунинг натижасида тегишли электрик контактлар беркилади ва бирор йўналишда суришлар электрик двигатели ишга тушади.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — фрезанинг айланма ҳаракати икки тезликли электрик двигателидан ($N=2,6+3$ квт; $n=1430/2850$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{90}{146}$ (179- расм, б) ва 9 поғонага мўлжалланган тезликлар қўтиси орқали содир бўлади.

Фрезанинг минимал частота билан айланиши учун кинематикавий занжир тенгламаси қуйидагича:

$$n_{\text{min}} = 1430 \cdot \frac{90}{146} \cdot 0,985 \cdot \frac{17}{37} \cdot \frac{23}{46} \cdot \frac{20}{63} \text{ айл/мин}$$

Стол бўйлама йўналишда ўзгармас ток электрик двигателидан ($N=0,37$ квт; $n=1000$ айл/мин) узатма $\frac{14}{56} \cdot \frac{18}{58} \cdot \frac{18}{58}$ ҳамда икки киримли винт орқали ҳаракатга келади.

Шпиндель бабкаси поперечина билан бирга вертикал йўналишда ўзгармас токда ишлайдиган бошқа бир электрик дви-

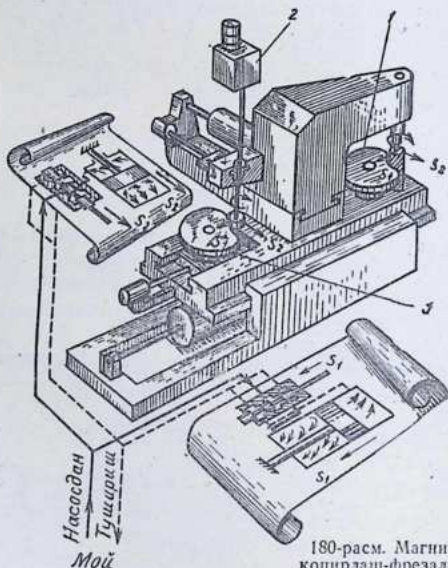
гательдан ($N = 0,37$ кВт; $n = 1000$ айл/мин) узатма $\frac{14}{56} \cdot \frac{18}{58} \cdot \frac{22}{71}$ ва қадами $t = 6$ мм бўлган икки киримли суриш винти орқали сурилади.

Шпиндель бабкеси кўндаланг йўналишда ўзгармас ток электрик двигателидан ($N = 0,37$ кВт; $n = 1000$ айл/мин) узатма $\frac{14}{56} \cdot \frac{18}{58} \cdot \frac{26}{41}$ ва қадами $t = 6$ мм бўлган суриш винти орқали (поперечина бўйлаб горизонтал равишда) сурилади.

Суришларнинг ҳамма электрик двигателлари иккита машинавий кучайтиргичдан ток билан таъминланади ва айланиш частотаси поғонасиз ростланади, поғонасиз ростлаш иш суришлари тезликларининг 0,15 дан 8 мм/мин гача ўзгаришини ва 350 мм/мин гача тезлик билан тез силжишларини таъминлайди.

5. §. БОШҚА МОДЕЛДАГИ СТАНОҚЛАРДА КОПИРЛАШ СИСТЕМАЛАРИ

180-расмда магнитавий роликли копирлаш-фрезалаш станогининг тузилиш схемаси кўрсатилган. Бу ерда магнитавий ролик копирлаш шчупи вазифасини ўтайди ва фрезалаш вақ-



180-расм. Магнитавий роликли копирлаш-фрезалаш станогининг схемаси.

тида копирга тортилиб, станокнинг суришлар гидроцилиндрларини бошқаради.

Магнитавий ролик суришлар қутиси 2 билан боғланган бўлиб, айланма ҳаракатни ана шу суришлар қутисидан олади. Ролик айланар экан, салазкаларга маҳкамланган копир 3 бўйлаб сирпанмасдан думалайди. Ролик стрелка s_1 бўйича ўзининг нейтрал вазиятига нисбатан силжишида бўйлама суриш гидроюритмасини фрезани худди шу йўналишда силжитишга мажбур этади. Ролик стрелка s_2 бўйича силжиганда кўндаланг гидроюритма ишга тушади ва фреза ўша йўналишда силжийди.

Тўғридан-тўғри чизма бўйича ишлайдиган копирлаш системалари ҳам бор. Бундай станокларда деталь 1 нинг тушъ билан чизилган чизмаси копир вазифасини ўтайди. Станокнинг копирлаш қурилмаси чизма чизигига фотоэлемент ёрдамида „эргашади“.

XVI БОБ

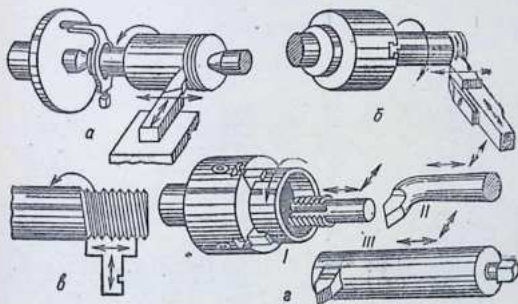
РЕЗЬБА ИШЛАШ СТАНОКЛАРИ

1-§. РЕЗЬБА ТАЙЁРЛАШ УСУЛЛАРИ

Резьба тайёрлашнинг асосий усуллари қуйидагилардан иборат:

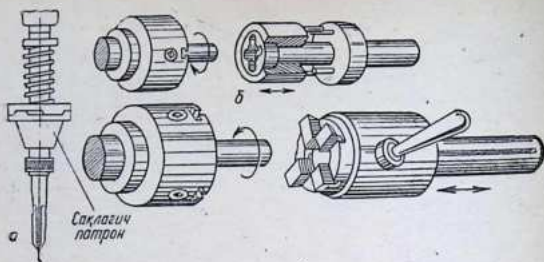
а) токарлик станогида резьба кескичлари ва гребёнкалари билан резьба қирқиш (181-расм);

б) метчик, доиравий плашка ва резьба қирқиш головкалари билан резьба қирқиш (182-расм);



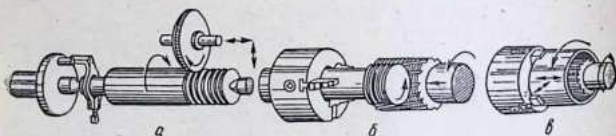
181-расм. Токарлик станокларида резьба қирқиш:

а—стерженли резьба кескичи билан; б—призматик резьба кескичи билан; в—резьба гребенкаси билан; г—доиравий резьба гребенкаси билан (I), стерженли эгик кескич билан (II) ва оправкага ўрнатилган резьба кескичи билан (III).



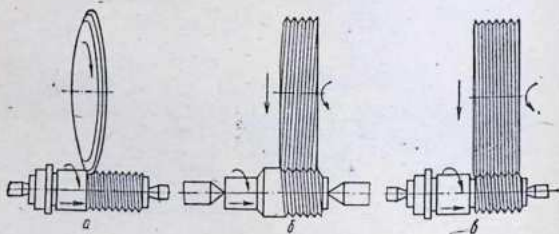
182-расм. Резьба қирқиш схемаси:

а—метчик билан; б—доиравий плашка билан; в—резьба қирқиш головкаси билан.



183-расм. Резьба фрезалаш схемаси:

а—профилли фреза билан; б ва в—тароқсимон фреза билан.



184-расм. Дискавий жилвирлаш тоши билан резьба жилвирлаш схемаси:

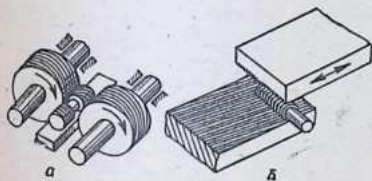
а—бир толали тош билан; б—винтавий ариқчали кўп толали тош билан; в—ҳалқавий урамли кўп толали тош билан.

- в) резьба фрезалаш (183- расм);
- г) бир толали ва кўп толали жилвирлаш тошлари билан резьба жилвирлаш (184- расм);
- д) ясси плашкалар ва доиравий роликлар билан совуқлайин резьба накатлаш (185- расм);

е) доиравий роликлар билан қиздириб резьба накатлаш.
 Ҳар бир айрим ҳолда резьба ҳосил қилиш усулини тўғри танлаш резьбанинг ўлчамлари, унинг аниқлиги ва юзасининг тозалик классификацияси, резьба қирқиладиган заготовканинг шакли ва ўлчамлари, заготовканинг материали, ишлаб чиқаришнинг сериялилиги ва бошқа шароитларга боғлиқ.

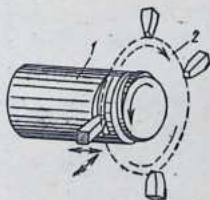
Резьба ҳосил қилишнинг юқорида айтиб ўтилган усуллари ичида резьба фрезалаш усули етакчи ўринлардан бирида туради. Резьба фрезалашнинг энг кўп тарқалган қуйидаги асосан турлари бўлади: тарақсимон (группавий) фрезалар билан қисқа резьбалар фрезалаш, профилли фрезалар билан резьба фрезалаш ва кескичли головкалар билан резьба фрезалаш (бу тур бошқача қилиб айтганда, тезкор ёки уярмавий резьба фрезалаш деб аталади).

Айланувчи кескичлар билан резьба қирқишда қуйидаги содир бўлади (186- расм). Ишлов берилаётган заготовка 1 кичикроқ тезлик билан айланади. Махсус головка 2 да суппортга ўрнатилган кескич заготовканинг айланиш йўналишига тескари йўналишда катта тезлик билан айланади, бунда кескичнинг айланиш ўқи ишлов берилаётган деталнинг айланиш ўқиға тўғри келмайди ва, шунинг учун, узлукли кесиш содир бўлади. Кескичнинг айланиш текислиги вертикал текисликка нисбатан қирқилаётган резьба винтавий чизигининг кўтарилиш бурчағи қадар қиялатилган бўлади. Кескич айланаётган вақтда станокнинг суппорти деталнинг ўқиға параллел равишда деталнинг ҳар бир тўла айланишида резьба қадами қадар силжийди. Резьба бир ўтишнинг ўзида қирқилади.



185-расм. Резьба накатлаш схемаси:

а—роликлар билан; б—плашкалар билан.



186-расм. Жадал резьба фрезалаш схемаси.

Ҳар хил қадамли узун винтлар (масалан, суриш винтлари) ва катта модулли узун червяклар фрезалаш учун шундай станоклар ишлатиладики, бу станокларда деталлар резбба қирқадиган дискавий фрезалар билан ишланади. Кичик қадамли қисқа резббалар фрезалаш учун резбба қирқадиган ҳалқавий ўрамлари бўлган тарақсимон (группавий) фрезалар билан ишлайдиган станоклардан фойдаланилади. Тарақсимон фрезалар билан ишлашда зарур шарт шуки, фреза ўрамлари қадами қирқиладиган резббанинг қадамига мувофиқроқ бўлиши керак.

561 модели резбба фрезалаш станогида қуйидаги операциялар: резбба қирқадиган дискавий фрезалар билан резбба қирқиш; дискавий фрезалар билан винтавий ариқчалар фрезалаш; дискавий фрезалар билан тўғри ариқчалар фрезалаш; червяк фрезалар ёрдамида обкатка усули билан тўғри тишли ғилдираклар ва шлицли валлар тайёрлаш операцияларини бажариш мумкин.

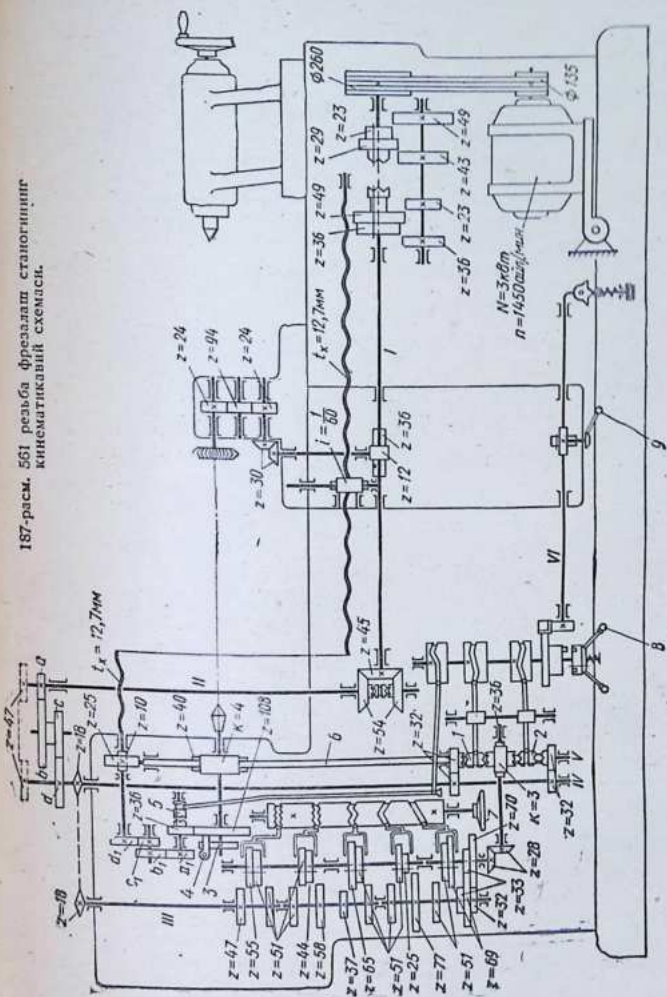
Станокнинг фрезалаш шпиндели (187- расм) айланма ҳаракатни қуввати $N = 3 \text{ кВт}$ бўлган электрик двигателдан тасмали узатма, тўрт поғонали тезликлар қутиси, шлицли узун вал I ва ўзгармас учта шестерняли узатма орқали олади.

Олдинги бабка шпиндели (буюм шпиндели) айланма ҳаракатни ва фрезалаш суппортининг шпинделнинг айланиши билан боғлиқ бўлган бўйлама силжиш ҳаракати ҳам ўша электрик двигателдан олинади.

Резбба қирқишда буюм шпиндели қуйидаги кинематикавий занжир бўйича айланма ҳаракатга келтирилади: электрик двигатель, тасмали узатма $\frac{135}{260}$, тезликлар қутиси, вал I, конусавий трензель $\frac{45}{54}$, вал II, алмаштириладиган шестернялар $\frac{47}{47}$, занжирли узатма $\frac{18}{18}$, вал III, суришлар қутиси (бу қути 32 хил суриш ҳосил қилишга имкон беради), конусавий узатма $\frac{28}{28}$, червякли узатма $\frac{3}{36}$, вал V, втулка 6, червякли узатма $\frac{4}{40}$, буюм шпиндели. Муфта I червяк ғилдираги 36 билан тишлашган, муфта 2 эса ажратилган. Суппортни бўйлама силжиш ҳаракатига буюм шпиндели ўзгармас шестернялар $\frac{108}{36}$, муфта 5, винт қирқиш гитараси $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$, суриш винти $t_c = 12,7 \text{ мм}$ орқали келтиради.

Винтавий ариқчалар фрезалашда буюм шпинделини суриш винти айлантиради. Суриш винти электрик двигателдан суришлар қутиси орқали вал V гача бундан олдинги ҳолдаги занжир бўйича ва, шундан кейин, винтавий узатма $\frac{10}{25}$ орқали айланма ҳаракат олади. Бунда муфта 2 червяк ғилдираги 36 билан тишлашган, муфта I эса ажратилган бўлади. Буюм шпиндели

187-рассм. 561 резьба фрезала станогининг
кинматикавий схемаси.



айланма ҳаракатни суриш винтидан винт қирқиш гитараси $\frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{a_1}$ қўшилган муфта 5, цилиндрик шестернялар $\frac{36}{108}$ орқали олади.

Тўғри ариқчалар фрезалашда буюм шпиндели тўхтатилади, бунинг учун муфтalar 1 ва 5 нейтрал вазиятга келтирилади. Суппортни бўйлама суриш ҳаракатига келтириш учун суриш винти айланма ҳаракатни бундан олдинги ҳолдаги кинематикавий занжир бўйича олади.

Обкатка усули билан ишлашда валлар II ва IV орасидаги узатма тишли ғилдираклари $\frac{47}{47}$ алмаштириладиган шестернялар

$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ га алмаштирилади, бунда уларнинг узатиш нисбати фрезанинг бир марта тўла айланишида буюм шпиндели $\frac{k}{z}$ марта айланадиган қилиб танланади, бу ерда k — червяк фрезасининг киримлари сони ва z — заготовкага қирқилиши керак бўлган тишлар сони. Айни ҳолда буюм шпиндели айланма ҳаракатни гитара $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ вал IV, цилиндрик узатма $\frac{32}{32}$, втулка 6 ва червякли узатма $\frac{4}{40}$ орқали, суриш винти эса айланма ҳаракатни ўша гитаранинг ўзидан занжирли узатма $\frac{18}{18}$, вал III, суришлар қу-

тиси, конусавий узатма $\frac{28}{28}$, червякли жуфт $\frac{3}{36}$, вал V ҳамда винтавий узатма $\frac{10}{25}$ орқали олади. Бу ҳолда муфта 1 тишли ғилдирак 32 билан, муфта 2 эса тишли ғилдирак 36 билан тишлашган ва муфта 5 ажратилган бўлади. Суппортни тез суриш учун муфта 2 тишли ғилдирак 32 билан таништирилади.

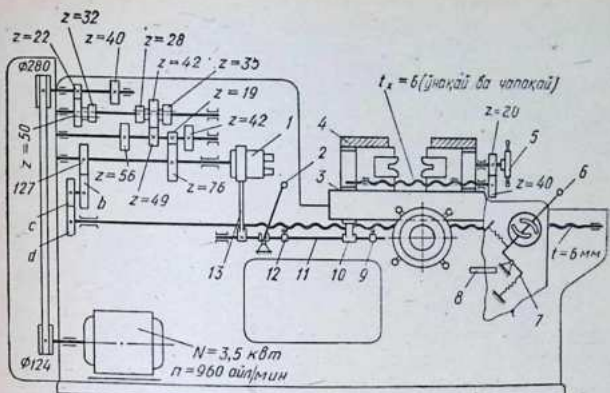
Кўп киримли резъбалар қирқиш учун олдинги бабка шпинделида штифт 4 ли бўлиш диски 3 бор.

Суришлар қутисининг тишли барча ғилдираклари битта чамбарак 7 нинг ўзи билан бешта шаклдор ариқчаси бўлган кулачокли барабан ёрдамида, муфтalar 1, 2 ва 5 эса барабанли учта кулачокли бошқарувчи штурвал 8 билан қайта уланади. Даста 9 станокни иш вақтида бошқариш учун хизмат қилади: узун вал VI даста 9 ни, бир томондан, муфтalarнинг барабанли кулачоклари билан боғласа, иккинчи томондан, станокнинг электрик бошқармаси билан боғлайди.

3. §. БОЛТ ҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИ

Болт қирқиш станоклари болтларга ва бошқа деталларга резъбалар қирқиш учун мўлжалланган.

Бир шпинделли болт қирқиш станогиди (188- расм) заготовка тиски 4 га ўрнатилиб, чамбарак 5 ёрдамида маҳкамланади.



188-рasm. Болт қирқиш станогининг кинематикавий схемаси.

Тиски суппорт 3 га ўрнатилган, суппорт эса шпинделдан узатма $\frac{127}{b} \cdot \frac{c}{d}$ орқали айланадиган суриш винти $t_{c.в} = 6$ мм дан силжийди. Суппорт заготовка билан биргаликда тангенциал, яъни резъба қирқиляётган юзага уринма бўйлаб жойлашган кескичлари бўлган ўзи очилар резъба қирқиш головкаси 1 га қарама-қарши йўналишда силжийди.

Суппортни бўйлама йўналишда силжитиш учун суриш винтидаги асосий гайкани жипслаштирувчи даста 6 бурилади. Дастани бурилган ҳолатда пружиналанган собачка 7 тутиб туради. Автоматик суриш ҳаракати собачка ростланадиган тирак 8 га бориб тиралганда ишга тушади.

Плашкалар ричаг 13 билан керилади. Суппорт чапга томон ҳаракатланганда кронштейн 10 тирак 12 устига чиқади, тирак 12 эса тортқи 11 нинг зарур жойига маҳкамланади ва ричаг 13 билан бирга ҳалқани чап томонга силжитади. Ҳалқа резъба қирқиш головкаси 1 нинг плашкаларини бўшатади ва улар (плашкалар) автоматик равишда керилади. Суппортнинг тескари томонга юришида кронштейн 10 тирак 9 орқали тортқи 11 ни ўнг томонга силжитади ва ричаг 13 ва ҳалқа орқали головка плашкаларини иш азиятига келтиради. Ричаг 2 ёрдамида резъба қирқиш головкасини дастаки равишда очиш ва беркитиш мумкин. Резъба қирқиш головкаси қуввати 3,5 кВт бўлган электрик двигателдан тасмали узатма ва тезликлар қутиси орқали айланади.

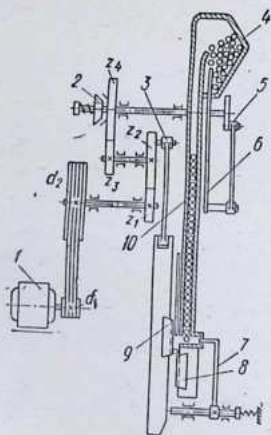
4-§. РЕЗЪБА НАКАТЛАШ СТАНОКЛАРИ

Накатлаш усулининг афзаллиги иш унумининг юқорилиги, таннархининг нисбатан пастлиги, накатланган резъбавий буюм-

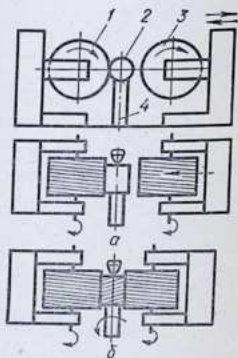
ларнинг пухталиги ва ейилишига чидамлилигининг қирқиш йўли билан тайёрланган резъбавий буюмларникига қараганда катта эканлигидан иборат.

Резъба накатлаш станоклари ясси плашкали станоклар билан доиравий плашкали станокларга бўлинади. Ясси плашкали станокларнинг иш унуми анча юқори бўлиб, бирмунча аниқ резъба олишга имкон беради. Бу станокларда қўзғалувчан ясси плашка 9 га (189- расм) электрик двигатель 1 дан пона-симон тасмали узатма $\frac{d_1}{d_2}$, тишли ғилдираклар жуфти $\frac{z_1}{z_2}$ ва кривошип-шатунли механизм 3 орқали илгарилама-қайтар ҳаракат берилади. Заготовкарлар бункер 4 дан йўналтирувчи тарнов 10 бўйлаб толкатель 6 воситасида ишлов бериш зонасига юборилади, толкатель эса электрик двигателдан ҳаракатчан плашка юритмасиники каби кинематикавий занжир бўйича, шундан кейин тишли ғилдираклар жуфти $\frac{z_3}{z_4}$, сақлагич муфта 2 ва кривошип-шатун механизм 5 орқали ишга солинади. Толкатель 7 заготовкарларни қўзғалувчан плашка 9 билан қўзғалмас плашка 8 орасидаги бўшлиққа бевосита узатади.

Плашкалари доиравий станокларда заготовка 2 (190- расм, а) қўзғалмас 1 ва қўзғалувчан 3 доиравий плашкалар (роликлар)



189-расм. Ясси плашкалар билан резъба накатлаш станогги.



190-расм. Доиравий плашкалар билан резъба накатлаш станогги.

орасида тирак 4 да жойлашади. Плашка 3 заготовкага тез келтирилади ва у ролик 1 га сиқилади — резьба накатланади, накатлаш процесси заготовканинг бир неча марта тўла айланишидан кейин тугалланади (190- расм, б). Иккала ролик ҳам битта электрик двигателдан механикавий узатма орқали айланади, қўзғалувчи роликнинг тўғри чизиғий ҳаракати эса, одатда, гидроюритма ёрдамида амалга оширилади.

Резьба накатлашнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд.

XVII б о б

РАНДАЛАШ ВА ЎЙИШ СТАНОКЛАРИ

1- §. СТАНОКЛАРНИНГ ВАЗИФАСИ ВА ТУРЛАРИ

Рандалаш ва ўйиш станокларида текисликлар, тўғри ариқчалар, пазлар, ҳар хил профилдаги ўйиқлар, шаклдор чизиқ-чизиқ сиртлар ва бошқалар ишланади.

Бу станокларда бош ҳаракат ишлов берилаётган деталнинг ёки кесувчи асбобнинг тўғри чизиғий илгарилама-қайтар ҳаракатидир. Шу сабабли иш юришда ва тескари, яъни салт юришда инерция кучлари ва реверс вақтида содир бўладиган зарблар туфайли катта тезликларни амалга ошириб бўлмайди.

Станокнинг камчилиги яна шундаки, уларда салт юришга анчагина кўп вақт сарф бўлади.

Бу станоклар кўндаланг-рандалаш (бир суппортли ва икки суппортли) станокларга, бўйлама-рандалаш (бир стойкали, икки стойкали ва қирра рандалаш) станоклари ҳамда ўйиш станоклари (универсал станоклар)га бўлинади.

Барча ўлчамдаги кўндаланг-рандалаш станоклари бош ҳаракатининг юритмаси механикавий қилиб, ползуннинг йўли 700 ва 1000 мм бўлган станоклар эса гидравликавий юритмали ҳам қилиб тайёрланади. Станокларнинг столлари ва кескич суппортлари автоматик сурилади. Рандалаш ва ўйиш станоклари кнопкали марказий станциядан ва қулай жойлашган дасталар ёрдамида бошқарилади.

Бир стойкали ва икки стойкали бўйлама-рандалаш станоклари умумий ишлар учун мўлжалланган станоклардир. Бўйлама-рандалаш станокларида бош ҳаракат столнинг заготовка билан биргаликдаги тўғри чизиғий илгарилама-қайтар ҳаракатидан иборат. Стол, одатда, ўзгармас ток электрик двигателидан механикавий тезликлар қутиси орқали ҳаракатга келтирилади, бу эса ҳаракат тезлигини погонасиз ростлаш билан бирга кескичнинг заготовкага бир текис кесиб киришини ва иш юриши охирида кескичнинг заготовкадан секин-аста чиқишини таъминлайди. Столнинг тескари юриш тезлиги иш юришига боғлиқ бўлмаган ҳолда ростланади. Станокларда содир бўладиган асосий ҳаракатлар кнопкали осма станциядан бошқарилади.

Умумий ишлар учун мўлжалланган бўйлама-рандалаш станоклари асосида ихтисослаштирилган станоклар ва рандалаш билан бирга фрезалаш, йўниб кенгайтириш, жилвирлаш ишлари ва бошқа ишлар ҳам бажариладиган станоклар тайёрланмоқда.

Долбягининг (ўйгичининг) йўли 100, 200 ва 320 мм бўлган ўйиш станоклари механикавий юритмали қилиб тайёрланади. Долбягининг йўли 320 ва 500 мм ли станокларда гидравликавий юритма бўлади. долбягининг йўли 1000 ва 1400 мм бўлган станоклар тезлигини погонасиз ростлаш имконияти бўлган ўзгармас ток электрик двигателидан юритилади.

Долбягининг йўли 320 мм ва ундан катта бўлган станокларнинг иши кнопкали осма станциядан дистанцион бошқарилади. Умумий ишлар учун мўлжалланган ўйиш станоклари тегишли керак-яроқлар билан таъминланганда улардан копирлаш қурилмаси ёрдамида ясси шаблон бўйича шаклдор юзалар ишлашда ҳам фойдаланса бўлади (бунда берк контур бўйича сиртқи ва ички ўйиш ишлари бажариш мумкин).

2-§. 7М36 ҚўНДАЛАНГ-РАНДАЛАШ СТАНОГИ

Бу станокнинг вазифаси яккалаб ва майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда, шунингдек, ремонт қилиш ва асбобсозлик цехларида деталлар рандалашдан иборат.

Станокнинг характеристикаси. Ползуннинг энг узун йўли 700 мм; кескичининг таянч юзасидан станинагача бўлган энг катта масофа (энг катта қулоч) 840 мм; столнинг юқориги текислиги билан ползун орасидаги масофа: энг кичиги 80 мм, энг каттаси 400 мм; энг кичиги 80 мм, энг каттаси 400 мм; столнинг иш юзаси ўлчами 700×450 мм; столнинг максимал силжиши: горизонтал йўналишда 700 мм, вертикал йўналишда 320 мм; қўш юришда горизонтал суриш қиймати 0,25 — 5 мм; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 7 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари $2785 \times 1750 \times 1780$ мм.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — кескичли ползуннинг тўғри чизиқ бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракати.

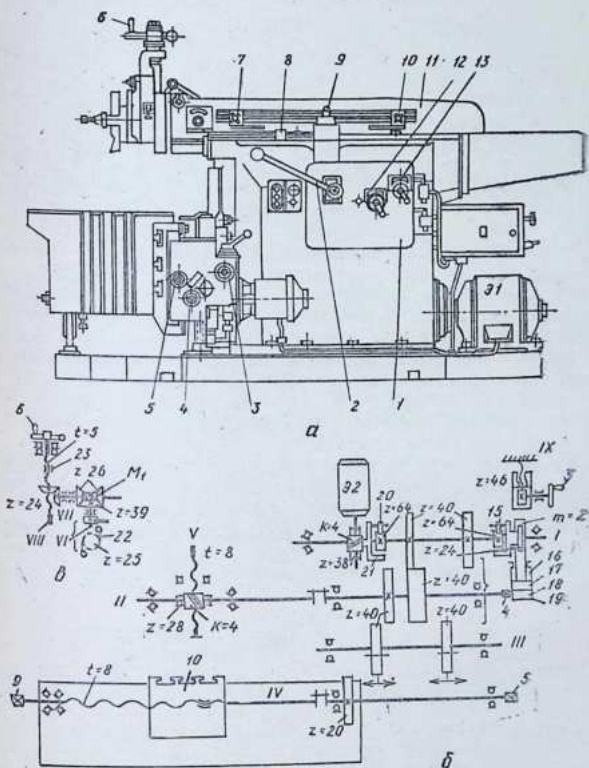
Суриш ҳаракати — ишлов берилаётган заготовкаи столнинг қўндаланг ёки бўйлама йўналишда илгарилама узлукли ҳаракати ва суппортнинг вертикал йўналишда узлукли илгарилама силжиши. Ёрдамчи ҳаракатлар — стол ва суппортнинг ўрнатиш силжишлари.

7М36 станогида бош ҳаракат ва столнинг вертикал ва горизонтал йўналишда узлукли суриш ҳаракати гидроюритмадан амалга оширилади, ползуннинг ҳаракатланиш тезлиги тезлигининг тўрт диапозонидан ҳар бирида погонасиз равишда ростланади.

Столни горизонтал ва вертикал йўналишларда тез силжитиш учун айрим 32 электрик двигателидан ($N = 1$ кВт; $n = 1410$

айл/мин) фойдаланилади. Столни анча аниқ ўрнатиш керак бўлганда квадрат 4 ёки квадрат 5 ишга солинади (191-расм, а).

Суппорт вертикал йўналишда ҳам механикавий, ҳам дастаки сурилади. Ползун 11 илгарилама-қайтар ҳаракатни станок гидроюритмаси цилиндрининг поршенидан олади. Ползуннинг юриш йўли узунлиги алмаштириб қўйиладиган тираклар 7 ва 10 билан чекланади, тираклар эса даста 9 га таъсир этади ва бу билан ползуннинг юриш йўлини реверслайди (ўзгартиради). Станокда гидROPанель 1 бўлиб, у станокда содир бўладиган ҳаракатлар-



191-расм. 7М36 кўндаланг-рандалаш станогининг схемаси.

ни вужудга келтирувчи гидравликавий қурилмаларни бошқаради. Даста 2 ни юқорига томон буриш йўли билан станок юргизиб юборилади, пастга томон буриш йўли билан эса тўхтатилади; даста 12 ёрдамида тезликлар белгиланган диапазонда поғонасиз ўзгартирилади, даста 13 ёрдамида эса ползун ҳаракати тезликларининг тўртта диапазонида исталгани уланади.

Столнинг силжишлари. Стол қуйидаги ҳаракатларни олиши мумкин: горизонтал ёки вертикал йўналишда узлукли сурилиш ҳаракати, уланган суриш йўналишида ўриятилиш тезлатилган силжиш ҳаракати ва дастаки равишда силжитиш ҳаракати.

Столнинг узлукли сурилиши стол ҳаракати йўналишининг тескари юришдан иш юришига ўзгартирилиш пайтида содир бўлади. Бу вақтда моё босим остида гидроюритмадан цилиндр 19 нинг камераси 18 га киради (191- расм), камера 16 дан эса тушириш жойига боради. Поршень 17 рейкали ($m = 2$ мм) шток орқали тишли гилдирак $z = 24$ ни, диск 14, собачка 15, ўнг храповик гилдираги $z = 64$ ҳамда вал 1 ни буради. Бу вақтда собачка 20 чапки храповик гилдираги тишлари бўйлаб сирпанади-да, вал 1 нинг айланишига тўсқинлик қилмайди. Вал 1 нинг чапки тишли гилдираги $z = 40$ вал II га эркин ўтказилган тишли кенг гилдирак $z = 40$ ни вал I нинг тишли гилдираклари айланаётган томоннинг тескарисига айлантиради. Вал III нинг ўнг тишли гилдираги $z = 40$ қуйидаги учта вазиятни ола олади: ўртача — ажратилган, вал I нинг тишли гилдираги $z = 40$ билан тишлашган ҳолдаги ўнг вазият, бунда вал III ни ўнг томонга айлантиради, вал II нинг тишли кенг гилдираги $z = 40$ билан тишлашган ҳолатдаги чап вазият, бунда вал III ни чап томонга айлантиради. Шундай қилиб, вал III нинг биринчи тишли гилдираги $z = 40$ қайта улаш йўли билан столнинг сурилиш йўналиши ўзгартирилади.

Вал III нинг чапки тишли гилдираги $z = 40$ ни вал IV нинг тишли гилдираги $z = 20$ билан тишлаштириш (столга горизонтал йўналишда сурилиш бериш ёки вал II нинг тишли гилдираги $z = 40$ билан тишлаштириш (столга вертикал йўналишда сурилиш ҳаракати бериш) мумкин.

Столнинг горизонтал сурилиш кинематикавий занжири тенгламаси қуйидагича:

$$s_r = \frac{L}{\pi \cdot 24} \cdot \frac{40}{40} \left(\text{ёки} \frac{40}{40} \cdot \frac{40}{40} \right) \cdot \frac{40}{20} \cdot 8 \text{ мм/қўш юриш.}$$

Столнинг вертикал сурилиш кинематикавий занжири тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$s_v = \frac{L}{\pi \cdot 24} \cdot \frac{40}{40} \left(\text{ёки} \frac{40}{40} \cdot \frac{40}{40} \right) \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{4}{28} \cdot 8 \text{ мм қўш юриш.}$$

Столнинг сурилиш қиймати тишли рейка $m = 2$ мм нинг юриш йўли узунлиги L га боғлиқ, тишли рейка йўлининг узун-

лиги эса қўзғалувчан тирак воситасида ростланади, бу тирак вазифасини тишли ғилдирак $z = 46$ нинг торцавий юзаси бажаради. Бу тишли ғилдирак ўзининг гайкаси билан чамбарак 3 айлантирилганда винт IX бўйлаб кўтарилади ёки пасаяди.

Столнинг тез ўрнатилиш ҳаракатлари уланган суриш йўналишида электрик двигатель ЭГ дан олинади, электрик двигатель эса узатма $\frac{4}{38}$ орқали диск 21 ни, собачка 20 ни, чапкн храповик ғилдираги $z = 64$ ва вал I ни айлантиради. Шундан кейин ҳаракат суришлар кинематикавий занжири орқали столга узатилади.

Стolni дастаки равишда силжитиш учун квадрат 4 айлантирилади (стол вертикал йўналишда силжийди) ёки квадрат 5 айлантирилади (бунда стол горизонтал йўналишда силжийди).

Суппортнинг вертикал йўналишда узлукли сурилиши. Ползуннинг тескари юриши охирида тирак 8 (191- расм, а) вертикал суришлар механизмининг ролигини сикади-да, иккита собачка 22 воситасида храповик ғилдираги $z = 25$ ни буради, храповик ғилдирагидан эса вал VI айланма ҳаракатга келади. Сўнгра айланма ҳаракат реверслаш механизмининг конусавий шестерняси $z = 39$ га, вал VII, конусавий шестернялар $\frac{24}{24}$ ҳамда гайка 23 ли винт VIII га узатилади. Бунинг натижасида суппорт вертикал йўналишда силжийди.

Собачкалар 22 бир-бирига нисбатан храповик ғилдирагининг $\frac{1}{2}$ тиши қадар силжиган, шунинг учун храповик ғилдираги $\frac{1}{2}$ нинг минимал бурилиши $\frac{1}{2}$ тиш қадар бўлиши мумкин. Минимал вертикал сурилиш қуйидагича бўлади:

$$s_{\text{бmin}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{25} \cdot \frac{39}{26} (M_1) \frac{24}{25} \cdot 5 \text{ мм/қўш юриш.}$$

Храповик ғилдираги энг кўпи билан 3 $\frac{1}{2}$ тиш қадар бурилиши мумкин.

Суппортни вертикал йўналишда дастаки силжитиш учун муфта M_1 қўшилган ҳолатда бўлганда даста 6 айлантирилади. Ползун II нинг тўғри ва тескари юриши ҳамда столнинг узлукли сурилиши станокнинг гидроюртмасида амалга оширилади.

3-§. БЎЙЛАМА-РАНДАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Бўйлама рандалаш станоклари ҳар хил деталларнинг текис юзаларини ишлаш учун мўлжалланган. Бу станокларда хомаки, тозалаб, шунингдек, пардозий рандалаш ишларини бажариш мумкин. Бўйлама рандалаш станоклари, асосан, ўртача ва оғир машинасозликда яккалаб ва майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқариш шаронтида, шунингдек, ремонт цехларида ишлатилади.

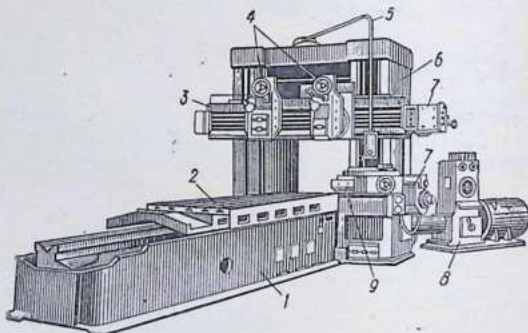
Станок столига ўрнатилган деталга ишлов бериш вақтида тўғри чизик бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракат узатилади. Иш юришида кесиш процесси содир бўлади. Тескари юришда эса кескич (ёки кескичлар) кетинги юзаси деталга тегмаслиги учун бир оз кўтарилади. Кескичнинг сурилиши ҳар бир юришда, одатда, столнинг тескари юришда иш юришига ўтиш вақтида, яъни столнинг иш юриши олдида содир бўлади.

Бўйлама-рандалаш станокларида стол ўзгармас ток электрик двигателидан ҳаракатга келтирилади, бу электрик двигатель ҳаракат тезлигини погонасиз ростлашга имкон бериш билан бирга кескичнинг заготовкаиға бир текис кесиб киришини ва кескичнинг иш юриши охирида деталдан секин-аста чиқишини ҳам таъминлайди. Столнинг тескари юриш тезлиги иш юришига боғлиқ бўлмаган ҳолда ростланади. Столнинг юриш йўли узунлигини ўрнатиш механизми стол ҳаракатининг барча диапазонларида унинг ўтиб кетиш қийматининг минимал бўлишини таъминлайди.

Бўйлама-рандалаш станокларининг асосий ўлчамлари рандалашнинг максимал узунлиги ва максимал эни, шунингдек, суппортлар ўрнатилган поперечинанинг (траверсининг) энг катта кўтарилиш баландлигидир.

Поперечиналарининг тузилишига қараб, бўйлама-рандалаш станоклари поперечинаси иккита стойка кўтариб турадиган икки стойкали станоклар билан бир стойкали станокларга бўлинади.

Икки стойкали 7212 бўйлама-рандалаш станоги (192- расм) қуйидаги характеристикаға эга. Ишлов бериладиган деталнинг энг катта ўлчамлари: эни 1250 мм баландлиги 1120 мм; столнинг иш юзаси ўлчами: узунлиги 1120 мм, эни 400 мм; столнинг юриш тезлиги: иш юришиники 4 — 80 м/мин, тескари



192-расм. 7212 бўйлама-рандалаш станог:

1—станина; 2—стол; 3—траверса (поперечина); 4—вертикал суппортлар; 5—бошқариш пульта осмаси; 6—портал; 7—вертикал ва эн суппортларнинг суришлар қутиси; 8—стол юритмаси; 9—ён суппорт.

юришилики 12 — 80 м/мин; вертикал суппортларнинг қўш юришдаги сурилиши: горизонтал йўналишда 0,5 — 25 мм, вертикал йўналишда 0,25 — 12,5 мм; столи юритмаси электрик двигателининг қуввати 55 кВт.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — столнинг ишлов бериладиган заготовка билан биргаликдаги тўғри чизиқ бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракати. Суришлар ҳаракати — вертикал суппортларнинг кўндаланг, вертикал ва қия йўналишларда ҳамда ён суппортнинг вертикал ва горизонтал йўналишларда узлукли илгарилама силжиши. Ёрдамчи ҳаракатлар — суппортларнинг юқорида айтиб ўтилган йўналишларда механизациялаштирилган тез ва дастаки силжишлари, траверсанинг кўтарилиши ва пасайиши ва шу каби ҳаракатлар.

Станокнинг столини ўзгармас ток электрик двигатели механикавий тезликлар қутиси орқали ҳаракатлантиради. Столнинг автоматик ҳаракатланиш цикли кескичнинг ишлов берилаётган заготовкага секин-аста кесиб кириши, столнинг белгиланган кесиш тезлигигача шиғалиши, шу тезлик билан бўладиган иш юришидан; кескичнинг металлдан чиқиши олдидан стол тезлигининг пасайтирилишидан; столнинг белгиланган тезлик билан тез қайтарилиши, тескари юришидан иборат.

Станокнинг битта ён суппорти ва траверсага жойлашган иккита вертикал суппорти бор. Вертикал суппортларни траверсага ўрнатилган электрик двигатель ҳаракатга келтиради. Суппортлар ўрнатиш ҳаракатлари ёки горизонтал ёхуд вертикал йўналишда даврий иш суриш ҳаракати ола олади. Вертикал суппортларни лимбли олинадиган даста воситасида дастаки равишда силжитиш ҳам мумкин (лимб суппортларнинг силжишларини ҳисобга олиш учун зарур).

Вертикал суппортларнинг ползулари текисликларни бурчак остида ишлаш учун $\pm 60^\circ$ бурилиши мумкин. Станокнинг ён суппорти стойканинг йўналтирувчилари бўйлаб вертикал йўналишда, унинг салазкалари эса горизонтал йўналишда силжий олади. Ён суппорт ҳам алоҳида электрик двигателдан ўзининг суришлар қутиси орқали ҳаракатга келади.

4-§. 7М430 ўйиш станоги

Станокнинг вазифаси ясси ва шаклдор сиртқи ва ички юзаларга ўйиш ишлови бериш, конусавий ва цилиндрик тешикларга қирқимлар ва ариқчалар ўйиш ва вертикалга нисбатан 10° бурчак остида қияланган юзаларга ишлов беришдан иборат. 7М430 станоги яккалаб ва майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида ишлатилади.

Станокнинг характеристикаси: ползунининг (долбягининг) максимал йўли 320 мм; столи иш юзасининг диаметри 630 мм; столнинг максимал силжиш йўли узунлиги: бўйламаси 650 мм, кўндаланги 500 мм; долбягининг тезлиги 5—36 м/мин; долбяк-

юриши беради. Ползун билан бир вақтда пастга томон тишли рейка $m = 2,5$ мм ҳам ҳаракатланади, бу рейка тишли ғилдирак $z = 28$ ни, вал I , конусавий ғилдираклар $\frac{20}{36}$ вал II , иккинчи жуфт конусавий тишли ғилдираклар $\frac{20}{36}$, вал III , диск 10 ва кулачоклар 11 ни ҳам айлантиради. Иш юриши охирида кулачоклар (11) нинг бири ричаг 12 нинг елкасига босади ва бошқариш золотнигини улайди. Бошқариш золотниги улангандан кейин мой босим остида труба 13 бўйлаб цилиндрнинг камераси 14 га тушади-да, поршень 8 ни кўтаради ва ползун 9 ни тескари томон юритади. Бунда диск 10 кулачоклари 11 билан бирга тескари томонга айланади ва кулачоклардан бири ричаг 12 нинг елкасига босиб, бошқариш золотнигини улайди ва уни илгариги вазиятига ўтказади, яъни яна ползуннинг иш юриши ишга солинади. Ползуннинг ҳаракатланиш цикли гидроюритма ажратилгунча давом этади. Ползун йўлининг катталиги ва оралиги диск 10 даги кулачоклар 11 нинг вазиятига боғлиқ бўлади. Ползуннинг максимал йўли 320 мм бўлганлигидан унинг ана шу масофага силжиши учун кетган вақтда диск 1 қуйидаги бурчакка бурилади:

$$\alpha = \frac{320}{\pi \cdot 28 \cdot 2,5} \cdot \frac{20}{36} \cdot \frac{20}{36} \cdot 360^\circ = 163^\circ.$$

Шундай қилиб, диск 10 даги кулачоклар 11 163° ли бурчак чегарасида ўрнатилиши керак.

Стол гидропанель 5 дан узлукли равишда сурилади. Гидропанель 5 эса ползун ҳаракатининг тескари юришдан иш юришига реверсланишида (ўзгаришида) мойни босим остида труба 15 бўйлаб цилиндр 17 нинг камераси 16 га беради. Поршень 18 7М36 станогининг суришлар механизми каби механизм ёрдамида храповик ғилдираги $z = 64$ ни K тиш қадар буради. Суриш қиймати чамбарак 19 билан ростланади, бу чамбарак ёрдамида цилиндр 25 нинг поршени 18 йўлини чекловчи тирак силжитилади.

Бўйлама, кўндаланг ва доиравий суришлар учун кинематикавий занжир тенгламаси тегишлича қуйидагича бўлади:

$$s_{\text{булл.}} = \frac{K}{64} (M_1) \frac{26}{26} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{39} (M_2) \cdot \frac{19}{19} \cdot 6 \text{ мм/қўш юриш};$$

$$s_{\text{кўнд.}} = \frac{K}{64} (M_1) \frac{26}{26} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{51} \cdot \frac{51}{39} \cdot 6 \text{ мм/қўш юриш};$$

$$s_{\text{доир.}} = \frac{K}{64} (M_1) \frac{26}{26} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{39} \cdot \frac{39}{51} \cdot \frac{51}{39} \cdot \frac{1}{105} \cdot 360^\circ \text{ град/қўш юриш}$$

Суришлар муфта M_1 ёрдамида даста 21 билан уланади ва реверсланади. Бўйлама суриш муфта M_2 билан, кўндаланг суриш эса винт $X1$ нинг шлицларида жойлашган тишли ғилдирак $z = 39$ ни вал X даги тишли ғилдирак $z = 51$ билан тишлаштириш воситасида уланади. Доиравий суриш тишли ғилди-

раклар $z=39$ ва $z=36$ блокинн 193-расмда кўрсатилган вазиятга келтириш йўли билан уланади. Храповик гилдираги $z=64$ нинг долбякнинг бир қўш юришига тўғри келадиған энг катта бурилиши 26 тишга тенг ($K_{\max}=26$).

Столниңг силжитишлари. Столнинг тез ўрнатилиш силжитиш айрим электрик двигатель ЭГ дан ($N=1,7$ квт; $n=930$ ай/мин) столнинг узлуксиз сурилишидаги кинематикавий занжирнинг ўзи бўйлаб, фақат гидроюритманинг иштирокисиз амалга оширилади.

Столни дастаки силжитиш учун муфта M_2 қўшилган ҳолатда бўлганда квадрат 22 ёки чамбарак 26 айлантирилади (бўйлама силжитишда), тишли гилдирак $z=39$ вал X даги тишли гилдирак $z=51$ билан тишлашишдан чиқарилган ҳолатда квадрат 23 айлантирилади (кўндаланг силжитишда) ҳамда вал $XIII$ даги тишли гилдирак $z=21$ билан вал XII даги тишли гилдирак тишлаштирилган ҳолатда бўлганда даста 24 айлантирилади (донравий суришда).

XVIII б о б

ПРОТЯЖКАЛАШ (СИДИРИШ) СТАНОКЛАРИ

1-§. ПРОТЯЖКАЛАШ (СИДИРИШ) СТАНОКЛАРИНИНГ ВАЗИФАСИ ВА ТИПЛАРИ

Протяжкалаш станоклари ҳар хил профилли ички ва сиртки юзаларга аниқ ишлов бериш учун мўлжалланган. 194- расмда протяжкалаш станокларида ишлов бериладиган юзаларнинг баъзи контурлари келтирилган. Протяжкалаш станоклари қуйидаги аломатларига кўра турларга бўлинади:

а) вазифасига кўра — ички ва сиртки протяжкалаш станоклари;

б) универсаллик даражасига кўра — умумий ишлар учун мўлжалланган станоклар ва махсус станоклар;

в) иш ҳаракатининг йўналиши ва характерига кўра — горизонтал, вертикал станоклар, протяжка ёки заготовка тўғри чиқиқ бўйлаб конвейер ҳаракатланадиган, донравий ҳаракатланадиган, заготовка ва протяжканинг бир вақтда содир бўладиган ҳар хил ҳаракатлари комбинациялашган узлуксиз ишлайдиган станоклар;

г) кареткалари ёки позицияларининг сони жиҳатидан — бир кареткали, икки кареткали ёки бир неча кареткали станоклар; бир позицияли (одатдаги) ва кўп позицияли (бурилувчи столлари бўлган) станоклар.

Энг кўп тарқалган станоклар ички протяжкалаш учун мўлжалланган горизонтал-протяжкалаш, станоклари, сиртки ва ички протяжкалаш учун мўлжалланган вертикал-протяжкалаш ста-

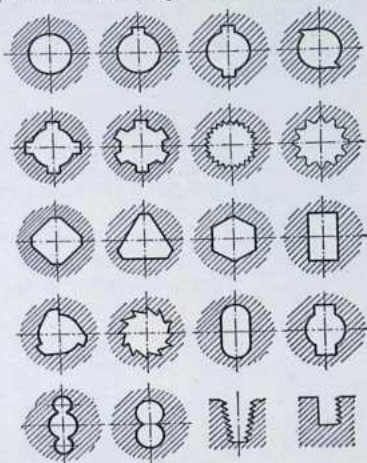
ноклари ҳамда узлуксиз протяжкалаш учун мўлжалланган горизонтал-протяжкалаш станокларидир.

Протяжкалаш станокларида бош ҳаракат ё кесувчи асбобнинг (протяжканинг) ёки кесувчи асбоб қўзғалмас бўлиб, заготовканинг ҳаракатидир. Протяжкалаш станокларида суриш механизми бўлмайди, чунки протяжка тишларининг бир-бирига нисбатан секин-аста кўтарилиб бориши суриш ўрнига ўтади. Протяжкалаш станокларини характерловчи асосий параметрлар қуйидагилардир:

а) протяжкалашнинг (сидиришнинг) энг катта тортиш кучи, бу куч ўртача станокларда 290—390 кН (30000—40000 кгк) га, йирик станокларда эса 1170 кН (120000 кгк) га етиши мумкин;

б) протяжка йўлининг максимал узунлиги; ўртача станокларда бу узунлик 350—2300 мм чегарасида бўлади.

Одатда, протяжкалаш станоклари ярим автоматик циклда ишлайди. Протяжкалаш станокларининг юритмаси, одатда, гидравликавий бўлади, аммо ўзгармас ток электрик двигателидан ишлайдиган электромеханикавий юритмали тезкор протяжкалаш станоклари ҳам ишлаб чиқарилади.



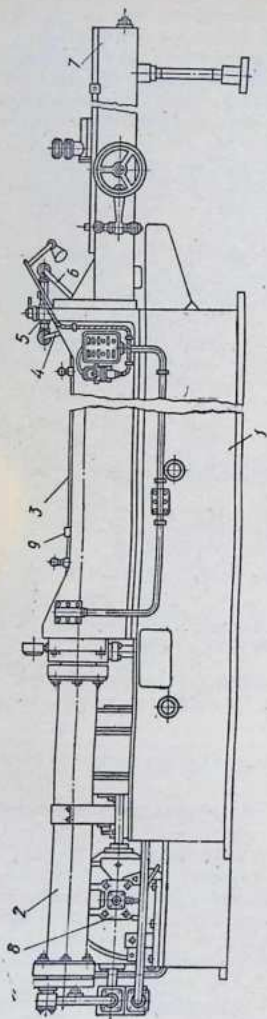
194-расм. Протяжкалаш (сидириш) станокларида бажариладиган ишларнинг мисоллари.

2-§. 7520 ГОРИЗОНТАЛ-ПРОТЯЖКАЛАШ СТАНОГИ

Бу станок ҳар хил шакл ва ўлчамлардаги ички юзаларни протяжкалаш учун мўлжалланган.

Станокнинг характеристикаси: номинал тортиш кучи 196 кН (20 000 кгк); кареткаси йўлининг узунлиги: энг каттаси 1600 мм, энг кичиги 230 мм; иш юришининг тезлиги: энг каттаси 6 м/мин, энг кичиги 0,6 м/мин; тескари юриш тезлиги 20 м/мин; электрик двигателининг қуввати 18,7 кВт.

Станокнинг асосий узеллари. Узайтирилган қути шаклидаги пайвандланган станина 1 да (195- расм) йўналтирувчилар бўлиб, бу йўналтирувчилар бўйлаб каретка 9 силжийди. Станинанинг торецига поршень ва штокли иш цилиндри 2 маҳкамла-



195- расм. 7520 горизонтал-протыжжаш станогы:

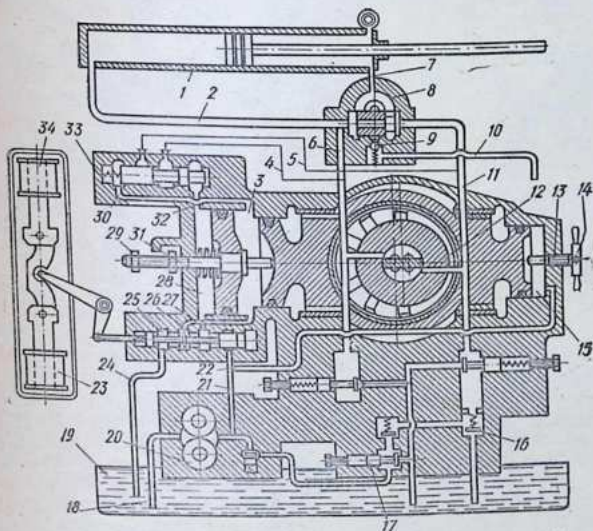
1—станина; 2—гидравликавий цилиндр; 3—бошқарыш механизми; 4 ва 6—совитиш системасы учаклары; 5—совитиш системасы; 7—тоғара; 8—гидравликавий юртыма; 9—иш кәреткәси.

ган. Станинаға эмульсия солинадиган бак ва мойлаш-совитиш суюқлиги бериб турадиган насос ва унинг электрик двигатели жойлаштирилган. Гидросистемани таъминлайдиган мойли резервуар, плунжерли насос ва электрик двигатель иш цилиндрни остига ўрнатилган. Юқори босим ҳосил қиладиган НПМ-709 плунжерли насосини электрик двигатель ҳаракатга келтиради. Станок кнопкали қути ва чеклагич тираклар билан бошқарилади. Станок станинасининг таянч қисмига тоғора 7 маҳкамланган бўлиб, унда йўналтирувчи пластина бор, люнет дастаки равишда ана шу йўналтирувчи пластина бўйлаб силжитилади. Люнет протыжжани цапфали қисмидан иш бошланиши олдидангина эмас, балки унинг ҳаракатланиши процессида ҳам тутиб туради.

Станокнинг гидравликавий системасы. „Пуск“ кнопкаси ёрдамида юқори босим ҳосил қиладиган насос электрик двигатели ишга тушириб юборилгандан кейин мой резервуар 19 дан (196- расм) шестерняли насос 20 воситасида трубопроводлар 18 ва 21 бўйлаб реверслаш золотнигига ва канал 22 бўйлаб цилиндр 15 га ҳайдалади. Сўнггра мой золотникдан канал 27 бўйлаб цилиндр 28 нинг камерасига ва, шу билан бир вақтда, каналлар 32 ва 30 бўйлаб клапан 33 нинг ўнг торезига келади. Цилиндр 3

резервуар 19 билан каналлар 26, 24 ва реверслаш золотниги 25 нинг ариқчаси орқали туташади. „Пуск“ кнопкаси босилганда плунжерли насос 12 нинг сирпанувчи блоки ўнг томонга силжийди, унинг силжиши ростланадиган гайка 29 цилиндр корпусига бориб тарқалгунча давом этади, бу ҳол плунжерли насос 12 нинг нолавий эксцентриситетига мос келади. Сирпанувчи блок ўнг томонга цилиндрлар 28 ва 15 даги поршенлар юзларининг айирмаси туфайли силжийди.

Шу билан бир вақтда канал 32 бўйлаб клапан 33 нинг ўнг камерасига кирувчи мой плунжерни чап томонга силжитади. Плунжернинг бу вазиятида мой трубалари 4 ва 5 туташиб қолади ва плунжерли насос, сирпанувчи блок нолавий вазиятга ноаниқ келтирилган бўлса, ўзига ишлай бошлайди. „Рабочий ход“ („Иш юриши“) кнопкаси босилганда иш юришининг солиноиди 23 ишга тушиб, реверслаш золотнигининг плунжерини чекка вазиятга келтиради. Шундан кейин цилиндрлар 3 ва 28 нинг камералари ариқча орқали туташади. Цилиндрлар 3 ва 15 даги поршенлар юзларининг айирмаси туфайли плунжерли насос 12 нинг сирпанувчи блоки ўнг томонга тирак винт 13 гача



196-расм. 7520 протяжкалаш станогинг гидроюритмасининг схемаси.

силжийди, бундай вазиятда плунжерли насос муайян сарфга мувофиқ келадиган эксцентриситетга эга бўлади. Иш юриши тезлиги штурвал 14 ёрдамида винт 13 билан ростланади.

Клапан 33 нинг иккала камераси шестерняли насосдан келадиган мой оқими билан туташганлиги туфайли плунжер пружина кучининг таъсирида ўнг томондаги чекка вазиятга сурилади ва мой трубалари 4 ва 5 ни беркитади. Бу вақтда мой трубалар 6 ва 2 бўйлаб дифференциал золотник 8 орқали иш цилиндри 1 нинг тескари юриш бўшлиғидан плунжерли насос билан сўриб олинади-да, мой трубалари 11 ва 7 бўйлаб ва дифференциал золотник орқали цилиндрининг иш юриши бўшлиғига ҳайдалади. Дифференциал золотникнинг плунжери иш юриши вақтида чапки чекка вазиятда бўлиши керак. Иш цилиндри бўшлиқлари ҳажмларининг айирмаси туфайли ҳосил бўладиган ортиқча мой дифференциал золотникнинг клапани 9 орқали най 10 бўйлаб резервуар 19 га қайтиб тушади.

Поршеннинг иш юришида сўрувчи клапан 16 мойнинг тепадан босим таъсирида беркилади. Шестерняли насос ҳайдайдиган мой бу вақтда клапан 17 орқали резервуарга қайтиб тушади. Иш юришининг охирида станок ползунига ўрнатилган тирак ёрдамида иш юриши соленоиди ажралади. Бу пайтда реверсловчи золотник пружина ва рычаглар таъсири остида „Стоп“ кнопкасининг вазиятига мувофиқ келадиган ўрта вазиятга келади, бунинг натижасида плунжерли насос блоки нейтрал вазиятни эгаллайди ва цилиндрининг иш бўшлиғига мой кириши тўхтайти. Станок кареткаси тескари томонга „Холостой ход“ („Салт юриш“) кнопкаси босилгандан кейин юради, бу кнопка тескари юриш соленоиди 34 ни улайди, бунда реверслаш золотниги 25 нинг плунжери чапки чекка вазиятни эгаллайди ва шу билан мой йўли 21 ни беркитади. Натижада цилиндрининг камералари 28 ва 3 га мой кириши тўхтайти, цилиндр 15 га эса мой ҳайдалиши давом этади. Реверслаш золотникнинг бундай вазиятида камералар 28 ва 3 мой йўли 24 ва резервуар 19 билан плунжер ариқчаси орқали туташади.

Цилиндр 15 нинг поршени таъсирида плунжерли насоснинг блоки чапга томон тескари юришнинг зарур тезлигига ростланган тирак винт 31 гача силжийди. Дифференциал золотник ўнгдаги чекка вазиятга силжигандан кейин плунжерли насос сурувчи клапан 16 орқали мойни резервуардан мой йўллари 6 ҳамда 2 бўйлаб иш цилиндри 1 нинг тескари юриш бўшлиғига ҳайдайди. Цилиндрнинг иш юриш бўшлиғи реверслаш золотникнинг канали 27 воситасида туташган мой йўллари 7 ва 2 орқали цилиндрининг тескари юриш бўшлиғи билан туташади. Иш юриши бўшлиғи билан салт юриш бўшлиғида поршеннинг иш юзалари айирмаси туфайли салт юриш тезлиги иш юриши тезлигидан анчагина катта бўлади. Тезлатилган тескари юриш охирида кареткага ўрнатилган тирак тескари юриш соленоидини узади. Бу ҳолда реверслаш золотниги нейтрал

вазиятда тушади, шу туфайли плунжерли насоснинг блоки ҳам нейтрал вазиятни эгаллайди. Станокнинг иши шу билан тугалланади.

3-§. СИРТҚИ ПРОТЯЖКАЛАШ СТАНОКЛАРИ ВА УЗЛУКСИЗ ИШЛАЙДИГАН ПРОТЯЖКАЛАШ СТАНОКЛАРИ

Сиртқи протяжкалаш станоклари вертикал ва горизонтал, протяжка ўрнатиладиган бир, икки ёки бир неча ползунли бўлади. Сиртқи протяжкалаш станокларида, ички протяжкалаш учун мўлжалланган вертикал-протяжкалаш станокларидан фарқли ўлароқ, кареткаси билан столнинг конструкцияси бошқача бўлади ва ёрдамчи каретка бўлмайди. 197- расмда сиртқи протяжкалаш учун мўлжалланган вертикал-протяжкалаш станогининг схемаси келтирилган. Заготовка стол 1 га ўрнатиладиган мосламага маҳкамланади. Протяжка асбоблар плитаси ёрдамида станина 3 нинг вертикал йўналтирувчилари бўйлаб силжийдиган каретка 2 га маҳкамланади. Протяжка гидроритма ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Узлуксиз ишлайдиган протяжкалаш станоклари. 198- расм, а да сиртқи протяжкалаш учун мўлжалланган узлуксиз ишловчи занжирли протяжкалаш станогининг ишлаш схемаси кўрсатилган. Бу станок сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида ишлатилади. Ишлов бериладиган деталлар чексиз занжирга жойлаштирилган махсус мосламага ўрнатилади. Деталлар протяжка билан йўналтирувчи плита орасидан ўтаётиб, тегишли равишда ишланади ва ишлов берилгандан кейин сиқиб мосламаларидан автоматик равишда бўшайди.

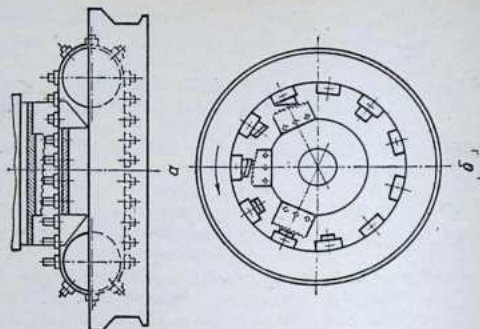
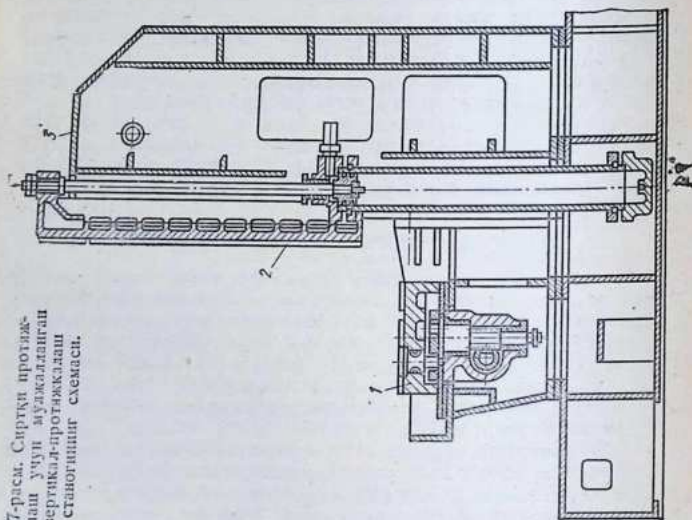
198- расм, б да кўрсатилган станок доиравий цилиндр сиртнинг бир қисми бўлган юзаларни узлуксиз протяжкалаш учун ишлатилади. Бу ерда протяжкалар айланувчи столнинг ё марказий қисмига ёки чеккасига ўрнатилиши мумкин.

4-§. ПРОТЯЖКАЛАРНИ МАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ

Протяжкаларни станокка маҳкамлаш учун уларда махсус хвостовиклар бўлади. Хвостовикнинг конструкцияси протяжканинг типига ва шу протяжка ўрнатиладиган патроннинг конструкциясига боғлиқ. 199- расм, а — д да кўрсатилган хвостовиклар цилиндрлик хвостовиклар деб аталади ва деталлар маркаларга қисиб ишлов бериладиган протяжкалар учун, 199-расм, е — к да кўрсатилган хвостовиклар эса призматик (яси) хвостовиклар деб аталади.

200- расмда тасвирланган патрон катта ўлчамли шпонкавий протяжкани маҳкамлаш учун хизмат қилади. У ички қисмида ўқда кулачоклар 2 тебранадиған корпус 1 дан иборат, кулачоклар юқори томондан планкалар 3 билан тутиб турилади. Толкателлар пружина таъсири остида кулачокларни бирлашти-

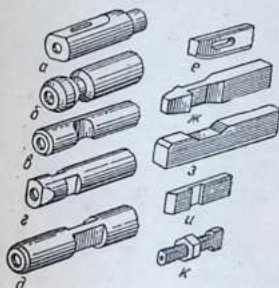
197-расм. Сиртки протаж-
калаш учун мулкаланган
вертикал-протажкалаш
станогининг схемаси.



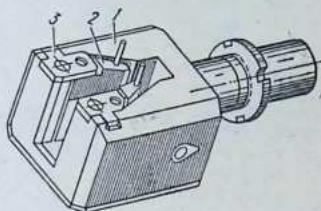
198-расм. Узулуксиз ишлайдиган
протажкалаш станокларининг схемаси.

ради, кулачоклар эса протяжка хвостовигининг ариқчасига кир-
ди ва уни қамраб олади.

Протяжкалар учун мўлжалланган ва пона билан маҳкамла-
надиган патрон (хвостовикни 199- расм, *а, е* дан қаранг) корпус
1 дан (201- расм) иборат бўлиб, унга алмаштириладиган втулка
3 қўйилади. Протяжка хвостовик билан бирга втулка тешигига
киритилади ва пона 2 билан маҳкамланади. Втулка тешигининг
шакли ва ўлчамлари протяжка
хвостовигининг шакли ва ўлчам-
ларига боғлиқ бўлади.

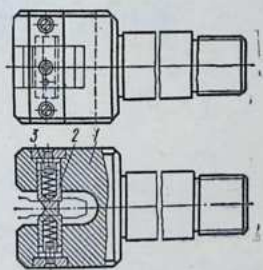


199- расм. Протяжкалар хво-
стовикларининг типлари.

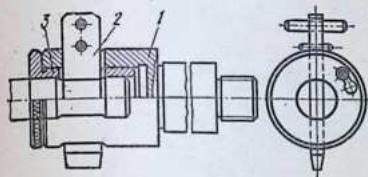


200- расм. Шпонка протяжкasi
маҳкамладиган патрон.

202- расмда кўрсатилган патрон шпонка ариқчалари типиди-
ги ички сиртлар протяжкалаш учун ишлатилади (199- расм,
ж га қаранг). У корпус 1 дан иборат бўлиб, унинг дарчала-
рида бир-бирига пружина 2 билан сиқиб қўйиладиган кула-
чоклар 3 бўлади. Заготовка ўрнатилиб бўлингандан кейин
протяжка хвостовиги мосламанинг
(адаптернинг) йўналтирувчи пазига
қўйилади. Протяжка илгари сурил-
ганда олдинги қисмининг қияликлари
таъсирида кулачоклар бўшашади ва



202- расм. Шпонка протяжка-
лари типидagi протяжкалар
маҳкамладиган тез алмашти-
рилувчи патрон.

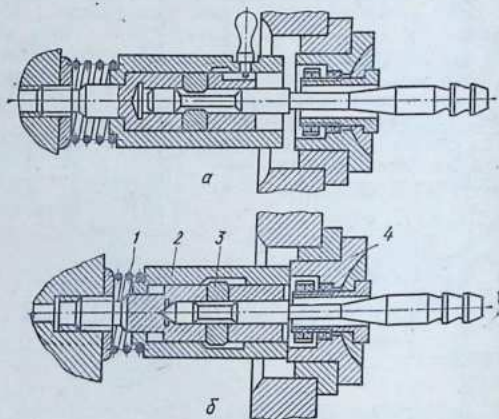


201- расм. Протяжкалар пона билан
маҳкамладиган патрон.

протяжка ишчининг қўли билан патроннинг ички бўшлиғига бемалол киритила олади. Олдинги қулф қисмининг чиқиқлари кулачокларнинг чегараларидан ўтди дегунча кулачоклар пружиналар таъсири остида хвостовикнинг чуқурчасига тушади ва протяжка қисилади. Бу ҳол протяжкалаш станогни кареткасининг иш юриши ишга солинганда протяжкани силжитиш имконини беради. Иш юриши тамом бўлгандан кейин протяжка бўшатилади, юқорига силжитилади ва протяжканинг олдинги қулф қисми кулачоклардан ажратилади. Шпонка пазини патроннинг бундай конструкциясида битта протяжка билан бир неча ўтишда протяжкалаш учун протяжкалаш станогни кареткасининг суппортини вертикал йўналишда силжитиш талаб этилмайди.

Бу конструкциядаги патрондан қулф қисмининг ўлчамлари ҳар хил бўлган бир қанча протяжкаларни маҳкамлаш учун фойдаланиш мумкин. Бу ҳол майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда протяжкалаш станогидида бир қанча заготовкани ҳар хил протяжкалар билан протяжкалаш операцияларини бажаришда айниқса муҳимдир.

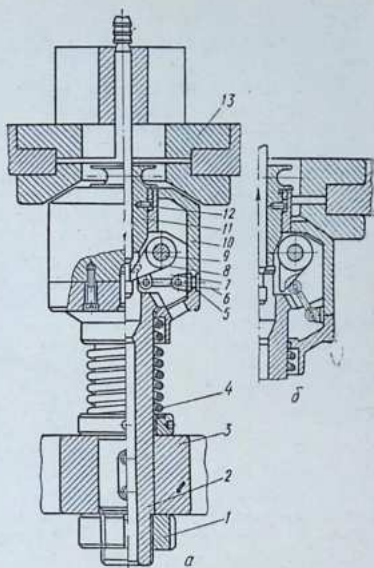
203- расм, *а* да дастаки равишда бошқариладиган тез алмаштириладиган патрон, 203- расм, *б* да эса автоматик патрон тасвирланган. Автоматик патронда протяжка хвостовиги гильза 2 таъсири остида юмиладиган кулачоклар 3 билан қамралиб, пружина 1 ёрдамида тутиб турилади. Станок кареткасининг тескари юриши охирида гильза 2 таянч мослама 4 нинг торецига (ёки қўзғалмас бошқа тиракка) тиралади ва силжийди,



203- расм. Протяжкалар учун тез алмаштириладиган патронлар.

бунинг натижасида кулачоклар керилади. Даста билан бошқариладиган патрон ҳам худди шунинг каби ишлайди.

204- расм, а да кўрсатилган универсал патронда вертикал протяжкалаш станокларида 16 — 32 мм диаметрли протяжкаларни маҳкамлаш учун ишлатиладиган ричаг-кулачокли қисқич бўлади. Корпус 2 нинг хвостовиги шпонка ва гайка 1 ёрдамида станокнинг ползуни 3 га маҳкамланган. Корпуснинг пазлари 7 да ўқлар 9 га кронштейнлар 5 билан шарнир тортқилар 6 воситасида шарнир тарзида бириккан кулачоклар 8 маҳкамланган. Юқориги чекка вазиятда стол 13 нинг конусавий қисми пружина 4 нинг кучини енгиб,



204- расм. Протяжкалар маҳкамланадиган универсал патрон.

гильза 10 ни босади, тортқи 6 эса кулачокларни керади. Ползун пастга томон ҳаракатланганда (204- расм, б) пружина 4 (204- расм, а) бўшайди ва гильза 10 ва тортқи 6 га таъсир этиб, кулачоклар 8 воситасида хвостовикни қисади. Протяжкани патронда марказлаш учун винтлар 12 билан маҳкамлаб қўйиладиган алмаштириладиган кулачоклар 11 ишлатилади.

ХИХ БОБ

ЖИЛВИРЛАШ СТАНОКЛАРИ

1- §. ЖИЛВИРЛАШ СТАНОКЛАРИНИНГ ИШЛАТИЛИШ СОҲАЛАРИ ВА ТУРЛАРИ

Жилвирлаш станоклари деталларга жилвирлаш тоши билан ишлов бериш учун мўлжалланган. Бу станокларда сиртқи ва ички цилиндрик, конусавий ва шаклдор юзаларга ҳамда текисликларга ишлов бериш, заготовкларни қирқиш, резъбаларни ва тишли филдираклар тишларини жилвирлаш, кесувчи асбобни

чархлаш ва бошқа ишларни бажариш мумкин. Жилвирлаш станокларидан саноатнинг барча тармоқларида кенг қўламда фойдаланилади.

Жилвирладиган юзанинг шаклига ва жилвирлаш турига қараб, умумий ишлар учун мўлжалланган жилвирлаш станоклари доиравий жилвирлаш, марказсиз-жилвирлаш, ички жилвирлаш, ясси жилвирлаш станоклари ва махсус станокларга (резьба жилвирлаш, тишли ғилдираклар жилвирлаш станоклари ва бошқа станокларга) бўлинади.

Барча жилвирлаш станокларида бош ҳаракат жилвирлаш тошининг айланма ҳаракатидан (v_0) иборат бўлади, жилвирлаш тошининг айлана тезлиги $m/сек$ ҳисобида ифодаланади.

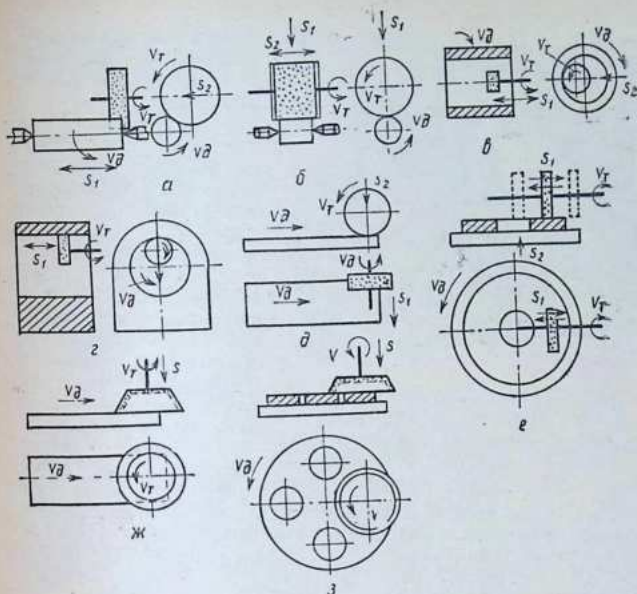
Қуйидаги суриш ҳаракатлари мавжуд:

1. Доиравий жилвирлаш станоклари учун (205- расм, а) — деталнинг айланиши ($m/мин$ билан ўлчанадиган доиравий суриш); столнинг ишлов берилаётган деталь билан биргаликда илгарилама-қайтар ҳаракати ($m/мин$ билан ёки тош энининг деталнинг бир марта тўла айланишига тўғри келадиган улушлари ҳисобида ифодаланадиган бўйлама суриш s_1) ва жилвирлаш тошининг деталга нисбатан кўндаланг йўналишда даврий силжиши (столнинг бир марта қўш, баъзан эса бир юришга тўғри келадиган миллиметрлар ҳисобида ўлчанадиган кўндаланг суриш s_2). Кесиб кириш методи билан ишлайдиган доиравий жилвирлаш станокларида (205- расм, б) кўндаланг суриш s_1 ва доиравий суриш v_0 бўлади; бундан ташқари, бабка ёки стол ўқий тебранма ҳаракат s_2 ҳам қила олади.

2. Ички жилвирлаш станоклари учун (205- расм, в) — деталнинг айланиши (доиравий суриш v_0); деталнинг ёки жилвирлаш тошининг илгарилама-қайтар ҳаракати (бўйлама суриш s_1); жилвирлаш тоши бабкасининг кўндаланг йўналишда даврий силжиши (кўндаланг суриш s_2). Планетар ички жилвирлаш станоклари (205- расм, г) да доиравий суриш v_0 (жилвирлаш тоши ўқининг ишлов берилаётган тешик ўқиға нисбатан айланма ҳаракати), даврий кўндаланг суриш s_2 , шунингдек, бўйлама суриш s_1 ҳаракатлари бўлади.

3. Жилвирлаш тошининг чети билан ишлайдиган, тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столни ясси жилвирлаш станоклари учун (205- расм, д) — столнинг илгарилама-қайтар ҳаракати (бўйлама суриш v_0), стол бир марта юрганда жилвирлаш бабкасининг кўндаланг йўналишда даврий силжиши s_1 ва жилвирлаш тошининг вертикал йўналишда суриш чуқурлигига даврий сурилиши s_2 . Доиравий столни ясси жилвирлаш станокни (205- расм, е) жилвирлаш тоши ёки столнинг сурилиши s_1 ва столнинг доиравий сурилиш ҳаракати v_0 га эга. Столнинг ёки жилвирлаш тошининг вертикал йўналишдаги силжиши s_2 вертикал суришдир.

4. Жилвирлаш тошининг тореци билан ишлайдиган тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столни ясси жилвирлаш станоклари

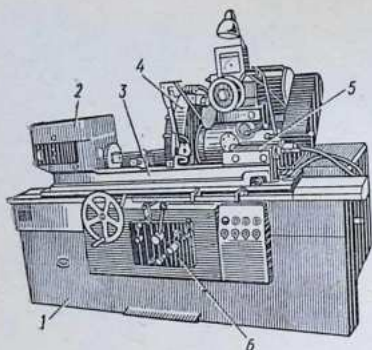


205- расм. Жилвирлаш станогларида бўладиган ҳаракатларнинг схемалари.

учун (205- расм, *ж*) — столнинг бўйлама силжиши v_d ва жил-
вирлаш тошининг суриш чуқурлиги қадар вертикал йўналишда
даврий силжиши s . Доиравий столли ана шундай ясси жилвирлаш
станогини (205- расм, *з*) столнинг айланма ҳаракати v_d га ва жил-
вирлаш тошининг суриш чуқурлиги қадар даврий сурилиши
 s га эга.

2- §. 3А151 ДОИРАВЙ ЖИЛВИРЛАШ СТАНОГИ

Доиравий жилвирлаш станоклари айланиш жисмларининг
цилиндрик, конусавий ёки торцавий юзаларини сиртқи жилвир-
лаш учун мўлжалланган. Станокда ишлов бериладиган детал-
лар марказлар орасига олиб сиқилади ёки патронларга маҳ-
камланади. Марказли станокларда ишлов бериш учун жилвир
тош шпинделининг айланиши, ишлов берилаётган деталнинг
айланиши, столнинг бўйлама силжиши, суриш чуқурлигига
узлуксиз ёки даврий сурилиши зарур. Узунлиги жилвирлаш
тошининг энидан кичик бўлган деталлар заготовкани бўйлама



206- расм. 3А151 доиравий жилвирлаш станогининг умумий кўриниши:

1—станина; 2—одинги бабка; 3—иш столи; 4—жилвирлаш бабкаси; 5—кетинги бабка; 6—бошқариш гидропанели.

йўналишда силжитмасдан туриб — кесиб кириш усули билан жилвирланади.

Сўнгги йилларда доиравий жилвирлаш станокларининг типажига жуда аниқ ва автоматлаштирилган станокларни ўзлаштириш натижасида анча кенгайди. Ҳозирги вақтда йирик сериялаб маҳсулот ишлаб чиқариладиган барча доиравий жилвирлаш станоклари илгари ишлаб чиқарилган станоклардан қувватининг ва бикрлигининг оширилганлиги, юқори аниқлиги ва автоматлаштирилганлиги

даражаси билан фарқ қилади. Мамлакатимизнинг станоксозлик заводларида қуйидаги модель доиравий жилвирлаш маркали станоклари ишлаб чиқарилмоқда: 310П, 3В10, 3А110, 3А150, 3В110, 3В12, 3В153, 3Е153, 3Е12, 3А130, 3А151, 3В151, 3А161, 3А164, 3А172 ва бошқалар.

3А151 станогининг характеристикаси (206- расм): ўрнатилган деталнинг энг катта ўлчамлари — диаметри 200 мм, узунлиги 700 мм; марказларнинг столдан баландлиги 110 мм; жилвирлаш тошининг ўлчамлари — диаметри 600 мм, эни 63 мм; деталнинг айланиш частотаси 63 — 400 айл/мин; столнинг силжиш тезлиги 100 — 6000 мм/мин; жилвирлаш бабкасининг йўли 200 мм; столнинг бурилиш бурчаги +3 дан — 10° гача; жилвирлаш бабкасининг қўш юришга тўғри келадиган кўндаланг сурилиши 0,0025 — 0,02 мм; жилвирлаш тош юритмаси электрик двигателининг қуввати 7 кВт; ишлов бериш аниқлиги (доиравиймаслик) 2,5 мкм; ишлов бериладиган деталь юзасининг тозалик класс 9- класс; станокнинг габарит ўлчамлари 3100×2100×1500 мм.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — жилвирлаш тошининг айланиши; доиравий суриш — ишлов берилаётган деталнинг айланма ҳаракати, бўйлама суриш — деталь ўрнатилган столнинг тўғри чизиқ бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракати, кўндаланг суриш — столнинг бир марта юришида жилвирлаш бабкасининг даврий равишда радиал силжиши; ёрдамчи ҳаракатлар — столнинг бўйлама йўналишда дастаки силжитилиши, жилвирлаш бабкасининг кўндаланг йўналишда

дастаки силжитилиши, кетинги бабка пинолининг дастаки силжитилиши, шунингдек, станок иш органларининг гидроюритма ёрдамида ўрнатилиш силжишлари.

Иш вақтида деталь столнинг бурилувчи плитасида жойлашган олдинги ва кетинги бабкаларнинг марказларига ўрнатилади. Цилиндрик деталларга ишлов беришда бабкалар марказларининг ўқи стол йўналтирувчиларига параллел бўлади, конусавий деталларни жилвирлашда эса деталь конуси бурчагининг ярмига тенг бурчак остида жойлашади.

Бош ҳаракат — жилвирлаш тошининг айланиши — электрик двигателдан ($N = 7 \text{ кВт}$; $n = 980 \text{ айл/мин}$; понасимон тасмали узатма $\frac{185}{162}$ ёки $\frac{185}{142}$ орқали амалга ошади (207- расм). Бош ҳаракат занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича:

$$980 \cdot \frac{185}{162} \left(\text{ёки} \frac{185}{142} \right) \cdot 0,985 = 1112 \text{ (ёки } 1272) \text{ айл/мин.}$$

Кесиб жилвирлашда ишлов берилаётган юзанинг тозалик классини ошириш учун жилвирлаш бабкасининг шпинделига ўқ бўйлаб тебранма ҳаракат берилиши мумкин. Бу ҳаракат шпинделга ўтказилган бир киримли червяк ва червяк билан тишлашган винтавий тишли гилдирак $z = 27$ ёрдамида амалга оширилади. Винтавий тишли гилдирак $z = 27$ айланишининг биринчи ярмида шпиндель пружинанинг кучини енгиб, чапга томон силжийди, шундан кейин эса пружинанинг таъсири остида кетинга қайтади. Шпинделнинг юриш узунлиги $0 - 3,4 \text{ мм}$ атрофида ростланади. Шпинделнинг ўқ бўйлаб тебранма ҳаракати алоҳида даста ёрдами билан ишга солинади ва тўхтатилади.

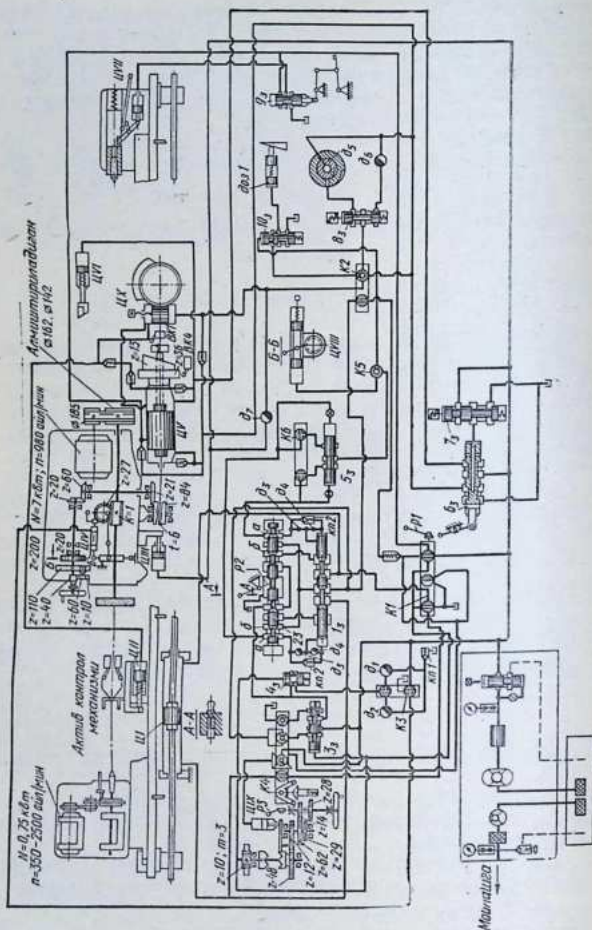
Доиравий суриш — ишлов берилаётган деталнинг айланиши — ўзгармас ток электрик двигателидан ($N = 0,76 \text{ кВт}$, $n = 350 \div 2500 \text{ айл/мин}$) понасимон тасмали иккита узатма орқали амалга оширилади. Доиравий суриш қиймати

$$s_d = n_{эл} \cdot 0,985 \cdot i \cdot \pi d_d$$

бўлади, бу ерда i — понасимон тасмали узатмаларнинг узатиш нисбати.

Жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда дастаки равишда бабка корпусига монтаж қилинган чамбарак ёрдамида сурилади.

Чамбаракдан кўндаланг суриш винтига ҳаракат узатиш кинематикавий занжири қуйидагича бўлади: чамбарак цилиндрик жуфт $\frac{40}{60}$, ички илашувли узатма $\frac{10}{110}$, конусавий жуфтлар $\frac{20}{60}$ $\frac{21}{84}$, қадами $t = 6 \text{ мм}$ бўлган винт. Чамбарак бир марта айл.



ланганда жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда қуйидаги оралиққа силжийди:

$$s_{\text{кўнд}} = 1 \cdot \frac{40}{60} \cdot \frac{10}{110} \cdot \frac{20}{60} \cdot \frac{21}{84} \cdot 6 = 0,03 \text{ мм чамбаракнинг айл.}$$

Лимбнинг бир марта айлаишида:

$$s_{\text{кўнд}} = 1 \cdot \frac{20}{60} \cdot \frac{21}{84} \cdot 6 = 0,5 \text{ мм/лимбнинг айл.}$$

Стол дастаки равишда қуйидаги кинематикавий занжир бўйича силжитилади: чамбарак, цилиндрик жуфтлар $\frac{14}{62}$ ёки $\frac{28}{29}$, цилиндрик жуфт $\frac{12}{48}$, муфта, рейка ғилдираги $z = 10$, рейка $m = 3$ мм. Столни дастаки силжитиш механизми станокнинг гидросистемаси билан блокировкаланган.

Станокнинг гидроюритмасини насос установакеси ишга солади, насос установакеси эса қўшалоқланган куракли насосдан, юритиш электрик двигателидан, пластинкали филтрдан ва нагрузкани камайтириш клапанидан иборат. Насос установакеси кетинги томонда станок станинасининг тумбасига маҳкамланган алоҳида плитага монтаж қилинган. Станокнинг гидросистемаси гидропанель ёрдами билан бошқарилади, гидропанель эса станинанинг олдинги қисмидаги токчага монтаж қилинган.

Столни силжитиш учун кран $K1$ нинг дастаси $D1$ тегишлича ўрнатилади. Мойни насос кранлар $K1$ ва $K2$, золотник I_3 орқали ва, шундан кейин, дастанинг вазиятига қараб, столни бўйлама силжитиш иш цилиндри $Ц1$ нинг ўнг ёки чап бўшлиғига ҳайдайди. Мой цилиндрининг қарама-қарши бўшлиғидан кран $K3$, дроссель $d1$, беркитувчи клапан кл. I орқали туширилади.

Жилвирлаш тошини қайрашда шпинделнинг тебранма ҳаракати тўхтатилади, кран $K3$ эса „Правка“ вазиятига келтириб қўйилади. Столнинг ҳаракатланиш тезлиги дроссель $d2$ ёрдами билан ростланади.

Столнинг дастаки ва гидравликавий ҳаракати ўзаро блокировкаланган. Гидроюритма ишга солинганда мой кран $K4$ орқали цилиндр $Ц1X$ га тушади ва пружинанинг қаршилиқ кучини енгиб, столни дастаки силжитиш механизми муфтасини ажратади. Даста $D1$ айлантирилганда кран $K1$ нинг кесими беркилади, мой золотник I_3 га тушмай қўяди, цилиндр $Ц1X$ даги босим пасаяди ва муфта пружина тасвири остида столни дастаки силжитиш механизмининг ишга солади.

Столнинг реверси. Столнинг чекка вазиятларида тираклар реверс ричаги $P2$ золотник 2_3 ни қайта улайди, мой босим остида реверслаш золотниги I_3 нинг ўнг ёки чап торцага боради ва уни ўнг ёки чап чекка вазиятга суради. Бунинг оқибатида столни суриш гидроцилиндри $Ц1$ нинг бўшлиқлари босим ва тушириш билан галма-гал уланади, бу эса столнинг ҳаракат йўналишининг автоматик ўзгаришига олиб ке-

лади. Стол йўлининг узунлиги реверс тиракларининг вазиятига боғлиқ бўлади, реверс тираклари эса столнинг Т- симон пазига маҳкамланади ва реверс ричаги $P2$ нинг бармоғига таъсир этади. Дроселлар ∂_3 реверс вақтида столнинг кечикишини ростлайди, дроселлар ∂_4 эса столни реверсдан кейин шиговининг бир текис бўлишини ростлайди.

Ростлаш вақтида столни ўтказиб юбориш учун даста $D3$ дан кран $K4$ орқали жилвирлаш бабкаси кетинга қайтарилган ва столни гидравликавий силжитиш тўхтатилган ҳолатда фойдаланилади. Мой оқими бабкани тез келтириш цилиндри $ЦV$ нинг чап бўшлиғидан золотник $З_3$ нинг чап торецига ва золотник 4_3 нинг юқориги торецига кран $K1$ орқали киради. Столнинг ҳаракатланиш тезлиги даста $D3$ ни қиялатиш йўли билан ростланади, даста $D3$ қиялатилганда кран $K4$ тирқишининг кесимини ўзгартиради.

Жилвирлаш бабкасининг даврий равишда сурилиши. Бабкани даврий равишда суриш йўли билан бўйлама жилвирлашга ўтиш олдидан тегишли кран қуйидаги вазиятлардан бирига келтириб қўйилади: ҳар бир юришга суриш, столнинг чап реверсида суриш, столнинг ўнг реверсида суриш.

Кесиб кириш механизмидан даврий суриш учун кран $K2$ „Периодическая подача“ („Даврий суриш“) вазиятига, кран $K5$ эса „От механизма врезания“ („Кесиб кириш механизмидан“) вазиятига қўйилиши керак. Бу ҳолда кесиб кириш цилиндри $ЦX$ нинг пастки бўшлиғидан сўқиб чиқарилган мой кран $K2$ нинг ўнг кесими орқали ўтиб, золотник 10_3 нинг белбоғчаси билан беркитилади. Столни реверсдашда золотник 2_3 ни қайта улаш пайтида ариқча a ариқча b билан туташади ва мой оқими кран $K6$ каналлари ва золотник 5_3 нинг ариқчаси орқали золотник 10_3 нинг торецига боради. Золотник 10_3 пастки вазиятга силжийди, мой эса кесиб кириш цилиндридан дозатор доз. 1 нинг бўшлиғига киради, бу дозатор поршени пружинани сўқиб, илгаридан ўрнатилган тираккача силжийди, тиракнинг вазияти эса даврий суриш қийматини белгилайди. Шу билан бир вақтда мой канал a дан тескари клапан кл. 2 орқали столни реверсдаш золотниги 1_3 нинг торецига келади ва уни чекка вазиятлардан бирига суради, бунинг натижасида столнинг ҳаракат йўналиши ўзгаради. Сизмаларни компенсациялаш учун дросель ∂_7 кўзда тутилган.

Храповикли механизмлардан даврий суриш учун кран $K2$ „Подачи нет“ („Суриш йўқ“) деган вазиятга ва кран $K5$ „От механизма периодической подачи“ („Даврий суриш механизмидан“) вазиятига келтирилади. Бу ҳолда столни реверсдаш пайтида мой золотник 5_3 дан даврий суриш храповикли механизмнинг цилиндри $ЦVIII$ га боради, у цилиндри кўндаланг йўналишда дастаки суриш механизми корпусига ўрнатилган. Мойнинг босими таъсирида цилиндр $ЦVIII$ нинг поршени ўнгга томон силжийди ва поршенга шарнир-тарзида маҳкамланган ва хра-

повик гилдираги $z = 200$ билан тишлашган собачка бу гилдиракни ва у билан бирга кўндаланг суриш механизмининг горизонтал валини белгиланган сондаги тишга буради, шу билан суриш ҳаракати амалга ошади. Суриш бўлгандан кейин цилиндр $ЦVIII$ тушириш тешиги билан туташади ва поршень собачка билан бирга дастлабки вазиятига қайтади. Даврий суриш қиймати ростлаш винти воситасида ростланади.

Жилвирлаш бабкасининг узлуксиз сурилиши (кесиб кириши) кран $K2$ ни „Непрерывная подача“ („Узлуксиз суриш“) вазиятига келтириш йўли билан амалга оширилади. Кран $K2$ нинг чапки томони юргизиб юбориш крани $K1$ билан реверслаш золотниги I_3 нинг орасидаги линияни беркитади. Бу ҳол столнинг гидравликавий силжишига йўл қўймайди. Жилвирлаш бабкасини ҳатто юргизиб юбориш дастаси тасодифан ишга солинганда ҳам тез келтириш учун цилиндр $ЦV$ нинг ўнг бўшлиғига золотник b_3 каналлари орқали мой келтирилади; бунда цилиндрнинг чап бўшлиғи тушириш тешиги билан туташади.

Жилвирлаш бабкасининг (кесиб кириш) шундан кейинги ҳаракати кулачок-гилдирак $z = 13$ бурилиши билан белгиланади, кулачок-гилдиракка эса айланма ҳаракат кесиб кириш цилиндрининг поршень-рейкасида узатилади. Поршенга қирқилган рейка кулачокнинг тишли гардиши билан маҳкамланади. Кулачокда винтавий юзалар бор, бу юзаларнинг қадами ҳар хил (6 ва 1 мм) бўлган иккита участкаси бўлади, бу участкалар ҳомаки ва тозалаб жилвирлаш суришига тўғри келади. Деталнинг ўлчами берилганига етгандан кейин кесиб кириш механизми бикр тиракка тегизилади, шунда (кулачокнинг бурилиши давом этганда ҳам) суриш бўлмайди, яъни деталнинг чиқиши содир бўлади. Чиқиши тамом бўлгандан кейин микропереключатель ВК-4 бабкани қайтариш командасини беради (золотник 7_3 электромагнит билан қайта қўшилади).

Мой босим остида бабканинг тез келтириш цилиндрининг бўшлиғидан унинг поршени чекка олдинги вазиятга етиб келганда поршень-рейканинг юқориги торецига келади. Кесиб кириш цилиндрининг қарама-қарши бўшлиғидан мой кран $K2$, золотник 8_3 ва дроссель d_5 орқали тушириш тешигига сиқиб чиқарилади, дроссель d_5 нинг созланиши билан кесиб кириш суриши тезлиги ростланади.

Кесиб кириш охирида золотник 7_3 ни электромагнит пастки чекка вазиятга силжитади, натижада бабка деталдан тез қайтади.

Жилвирлаш бабкаси дроссель d_5 втулкаси билан боғланган даста ёрдамида тез сурилади.

Кетинги бабка пинолини цилиндр $ЦVII$ нинг поршени золотник 9_3 га ричаглар системаси билан боғланган пояки педаль ёрдамида қайтарилади.

Кўндаланг суриш механизмида люфт гидравлик цилиндр $ЦIII$ ёрдамида танлаб олинади. Бу цилиндр пор-

шенининг штоги станок ишлаётган вақтда жилвирлаш бабкаси корпусининг бурчаклигига доимо сиқилиб туради.

Жилвирлаш бабкаси шпинделининг тебранма ҳаракат механизмининг гидроцилиндр *ЦIV* кран *КЗ* орқали автоматик равишда ажратади.

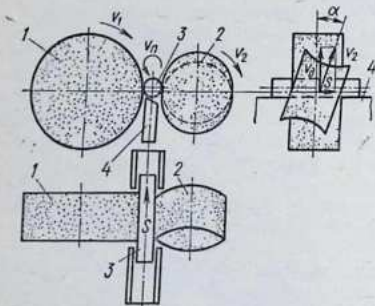
Ўлчаш-бошқариш қурилмаси билан ишлашда кесиб кириш билан бўладиган жилвирлаш. Бу ҳолда суриш цилиндрининг юқориги бўшлиғидан шпинделнинг v_1 тебраниши билан. Тозалаб жилвирлаш учун суришдан қурилмаси билан ишлашда золотник 8_3 гидроцилиндрнинг магнетига команда берилади. Шундан кесиб кириш механизмининг пастки бўшлиғидан суриш дроссели d_6 орқали туширилади. Деталь 3 а етандан кейин қурилма золотник 7_3 нинг а команда беради, бунинг натижасида бабка йтади.

§. МАРКАЗСИЗ-ЖИЛВИРЛАШ СТАНОКЛАРИ

Умумий маълумот. Марказсиз-жилвирлаш станокларида марказ тешиклари бўлмаган цилиндрик деталларнинг сиртқи ва ички юзаларини жилвирлаш мумкин. 208- расмда деталнинг сиртқи юзасини марказсиз доиравий жилвирлаш станогида „ўтишга“ бўйлама суриш билан жилвирлаш схемаси тасвирланган. Пичоқ 4 тутиб турадиган деталь 3 иккита тош 1 ва 2 орасига жойлаштирилади, бу тошлардан бири (1) — жилвирлаш тоши, $30' - 40$ м/сек айлана тезлик билан айланиб, заготовкadan қўйимни жилвирлаб олади, иккинчиси (2) эса етакловчи тош бўлиб, $10 - 50$ м/мин айлана тезлик билан айланади ва

заготовкага айланма ҳаракат (доиравий суриш ҳаракати) ва бўйлама силжиш ҳаракати (ўқий суриш ҳаракати) беради.

Етакчи тош жилвирлаш тоши ўқига нисбатан бирор α бурчак остида ўрнатилиши ёки таянч пичоқнинг α бурчакка қиялатилиши натижасида етакчи тош жилвирланаётган заготовкага бўйлама суриш ҳаракати беради. Хомакни жилвирлашда $\alpha = 1,5 \div 6^\circ$, тозалаб жилвирлашда эса $\alpha = 0,5 \div$



208- расм. Марказсиз-жилвирлаш станогининг ишлаш схемаси:

1—жилвирлаш тоши; 2—етакчи тош; 3—деталь;
4—Таянч пичоқ.

$+1,5^\circ$. Иккала ҳолда ҳам бўйлама суриш етакчи тошнинг айлана тезлиги v_2 билан тош ёки пичоқ ўқининг қиялик бурчаги α синуси кўпайтмасига тенг:

$$S_{\text{заг}} v_2 \sin \alpha \text{ м/мин.}$$

Бўйлама суриш усули билан ишлашда иккала тошнинг жил-вирланаётган юза билан чизик бўйича уриниш таъминланиши керак. Бунинг учун биринчи ҳолда етакчи тош, иккинчи ҳолда эса (пичоқ қия жойлашганда) иккала тош (етақчи тош ва жил-вирлаш тоши) бир паллали айланиш гиперболоиди шаклида қилиб олмос билан қайралади.

Цилиндрикликни таъминлаш учун жилвирланаётган заготовка ўқи жилвирлаш тоши билан етакчи тош марказларидан тахминан деталнинг $0,15 - 0,25$ диаметри қадар, аммо кўпи билан $10 - 12$ мм (вибрация бўлмаслиги учун) баланд бўлиши керак.

Кесиб кириш усули билан жилвирлашда жилвирлаш тоши билан етакчи тош ўқлари бир-бирига параллел қилиб ўрнатилади. Пичоққа таяниб турадиган деталь фақат айланади (ўқий суриш бўлмайди), жилвирлаш чуқурлигигача кўндаланг суриш эса етакчи тошни ёки жилвирлаш тошини жилвирланаётган заготовка ўқига перпендикуляр йўналишда аниқ суриш винти ёрдамида силжитиш йўли билан амалга оширилади.

Сиртқи юзаларни жилвирлаш учун мўлжалланган марказсиз-жилвирлаш станоклари универсал ва ихтисослаштирилган қилиб ишлаб чиқарилади.

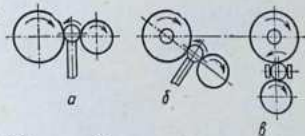
Тошлар марказлари чизигининг жойланишига қараб, марказсиз-жилвирлаш станоклари қуйидагича бўлади:

а) марказлар чизиги горизонтал жойлашган (209- расм, а), кўпчилик ўртача ва кичик моделлардаги станокларда қўлланилади;

б) марказлар чизиги қия жойлашган (209- расм, б), йирик моделдаги станокларда қўлланилади ва йирик габаритли деталларни жилвирлаш, шунингдек, шилиш ишлари учун мўлжалланган бўлади; бу станокларда марказлар чизигининг қиялик бурчаги, одатда, 30° га тенг бўлади;

в) марказлар чизиги вертикал жойлашган (209- расм, в) бундай станоклар унча кўп тарқалган эмас.

Бу конструкциянинг афзаллиги шундаки, уларда погонли ёки шаклдор деталларни „ўтишга“ кўндаланг йўналишда, „тангенциал суриш“ деб аталадиган усул билан жилвирлаш мумкин.



209- расм. Марказлар чизигининг жойланиш схемаси:

а—горизонтал; б—қия; в—вертикал.

Кўндаланг суришни амалга ошириш нуқтан назаридан марказсиз-жилвирлаш станоклари қуйидагича бўлади:

а) етакчи тошни ва таянч пичоқли суппортни станокда қўзғалмас қилиб маҳкамланган жилвирлаш бабкасига нисбатан суриш билан ишлайдиган станоклар;

б) таянч пичоқли суппортни ва жилвирлаш тошини етакчи тошнинг станинага қўзғалмас қилиб маҳкамланган бабкасига нисбатан силжитиш билан ишлайдиган станоклар;

в) жилвирлаш тоши билан етакчи тошни станокка қўзғалмас қилиб маҳкамланган таянч пичоқли суппортга нисбатан силжитиш билан ишлайдиган станоклар; бу ҳолда жилвирлаш чуқурлигига суриш ва жилвирлаш тошнинг ейилишини компенсация қилиш жилвирлаш бабкасини силжитиш йўли билан амалга оширилади; етакчи тош бабкаси ишлов берилаётган деталнинг янги ўлчамига станокни созлашдагина сурилади.

Станоксозлик саноати қуйидаги марказсиз доиравий-жилвирлаш станоклари ишлаб чиқаради: автоматлар — 3184А, 3185А, 3Б180, 3Б182, 6С168, 6С136, 6С133, 6С71; ярим автоматлар — 3Г180, 3Г182, 3А184, 3185, 3186; дастаки бошқариладиган станоклар — С89, МФ63П ва бошқалар.

3Г182 марказсиз-жилвирлаш станоги цилиндрлик узун силлик валларни ва ҳалқаларни бўйлама суриш усули билан, қисқа валларни, конуслар ва шаклдор деталларни кўндаланг суриш усули билан жилвирлаш ва шу каби ишлар учун мўлжалланган.

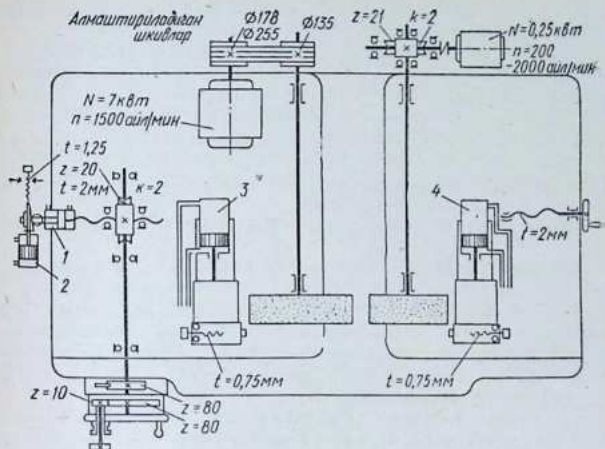
Станокнинг характеристикаси: жилвирланадиган юзанинг диаметри 0,8 — 25 мм; жилвирловчи тошнинг диаметри 350 мм; тошнинг эни 100 мм; етакчи тошнинг айланиш частотаси 25 — 175 ай/мин; етакланувчи тошнинг диаметри 250 мм; жилвирлаш тошини ҳаракатга келтирувчи электрик двигателнинг қуввати 7 кВт; ишлов бериш аниқлиги (доиравиймаслик) 2 мкм; ишлов берилган юзанинг тозалик класс 9; станокнинг габарит ўлчамлари 1590×1350×1280 мм.

Бу станокда ишлов бериш учун жилвирлаш тоши билан етакчи тошнинг айланишини, ишлов берилаётган деталнинг айланишини ва „ўтишга“ жилвирлашда деталнинг бўйлама сурилишини ёки „кесиб кириш“ усули билан жилвирлашда тошнинг кўндаланг сурилишини таъминлаш зарур.

Бош ҳаракат — жилвирлаш тошнинг айланиши (210- расм) электрик двигателдан ($N = 7$ кВт; $n = 1500$ ай/мин) понаси-мон тасмали узатма $\frac{178}{135}$ ёки $\frac{255}{135}$ орқали амалга ошади.

Етакчи тош ўзгармас ток электрик двигателидан ($N = 0,25$ кВт; $200 \div 2000$ ай/мин) червякли узатма $\frac{2}{21}$ орқали айлан-тирилади, электрик двигатель етакчи тошнинг айланиш частотасини поғонасиз ростлашга имкон беради.

Етакчи тош бабкаси ростлаш мақсадида чамбарак билан қадами $t = 2$ мм бўлган винтавий жуфт ёрдамида силжитилади.



210- расм. 3Г182 маркасииз-жилвирлаш станогининг кинематикавий
схемаси.

Зарур ўрништи тугагандан кейин бабка қисқичлар ёрдамида қотирилади. Етакчи тош бабкасида тошни қайраш қурилмаси ўрнатилган.

Жилвирлаш бабкеси дастаки равишда чамбарак ёрдамида автоматик равишда эса кесиб кириш механизми воситасида сурилади. Жилвирлаш тоши цилиндр 1 ёрдамида тез келтирилади, цилиндрининг штоги эса жилвирлаш тоши бабкасини силжитиш винти $t = 2$ мм билан боғланган. Кўндаланг йўналишда цилиндр 2 ёрдамида сурилади, цилиндрининг штоги эса горизонтал цилиндр штогининг ролигига тираладиган копир билан бир қилиб тайёрланган. Иш суришининг қиймати копир бурчаги ва унинг силжиш тезлиги билан белгиланади. Винт $t = 1,25$ мм цилиндр 2 йўлини коррективровкалаш учун хизмат қилади.

Тошларни қайраш механизми цилиндрлар 3 ва 4 дан ҳаракатга келтирилади. Қайраш чуқурлигига ростлаш учун олмостуткичлари бўлган кареткани силжитувчи винт $t=0,75$ мм дан фойдаланилади.

4- §. 3Б250 ИЧҚИ ЖИЛВИРЛАШ СТАНОГИ

ЗБ250 станогн диаметри 50—200 мм ва узунлиги 200 мм гача, учигаги бурчаги 60° гача бўлган конусавий ва цилиндрик

тешикларни жилвирлаш учун мўлжалланган. Ишлов бериладиган деталнинг максимал сиртқи диаметри 400 мм.

Махсус буюртмага биноан, кичик (50—80 мм) диаметрли тешикларга юқори унум билан ишлов бериш учун станок тез айланар шпиндель билан қўшимча таъминланади. Шпиндель шу ернинг ўзига ўрнатилган электрик двигателдан ($N = 2 \text{ кВт}$; $n = 18\,000 \text{ айл/мин}$) бевосита айланади. Станокда торец жилвирлаш мосламаси 1 (211- расм) бор, бу мослама ёрдамида бир ўрнатишнинг ўзида, тешикдан ташқари, деталнинг сиртқи то-рецини ҳам жилвирлаш мумкин.

ЗБ250 станогни асбобсозлик ва ремонт цехларида ишлатилади.

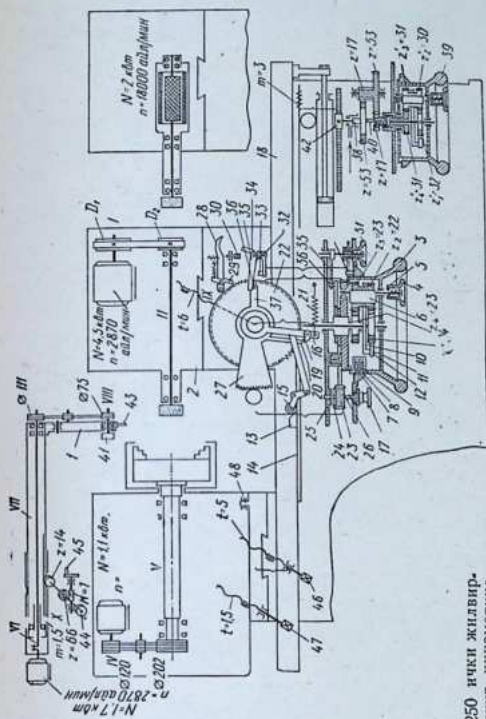
Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — жилвирлаш тошининг айланиши — электрик двигателдан ($N = 4,5 \text{ кВт}$; $n = 2870 \text{ айл/мин}$) понасимон тасмали узатма орқали берилади. Станок алмаштириладиган шкивлар комплекти билан таъминланган, бу шкивлар ёрдамида жилвирлаш тошининг 4500 — 15 000 айл/мин чегарасида ҳар хил айланиш частоталарини ҳосил қилиш мумкин.

До и р а в и й с у р и ш — деталнинг айланиши — ўзгармас ток электрик двигателидан ($N = 1,1 \text{ кВт}$; $n = 130 \div 1000 \text{ айл/мин}$) понасимон тасмали узатма $\frac{120}{202}$ орқали берилади. Электрик двигатель уч фазали ўзгарувчан ток тармогидан селенли тўғрилагич орқали таъминланади.

Жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда дастаки ёки механикавий равишда гайкани жилвирлаш бабкаси 2 билан бирга силжитувчи винт IX воситасида сурилади.

Дастаки равишда аниқ суриш учун чамбарак 3 дан планетар узатма орқали айлантириладиган марказий шестерня ишга солинади. Планетар узатмада иккита марказий шестерня $z_1 = 24$ ва $z_4 = 23$ бор, булардан тишли ғилдирак z_1 винт IX нинг олдинги учига бикр қилиб маҳкамланган, тишли ғилдирак z_4 эса шу валга эркин ўтқазилган бўлиб, қўзғалмасдир. Майда суришни улаш учун кнопка 4 ни ўзига томон шундай тортиш керакки, унинг штифтлари 5 уяларидан чиқиши лозим, шундан кейин соат стрелкаси юрадиган томонга 90° буриб, кнопкани бўшатиш керак, шунда штифтлар 5 пружина таъсири остида навбатдаги уяларга тушиши ва кнопкани бурилган вазиятда тутиб туриши зарур. Кнопка 4 билан бирга эксцентрик вал 6 ҳам бурилади, натижада тишли ғилдираклар сателлитлар z_2 ва z_3 марказий шестернялар z_1 ва z_4 билан тишлашади. Бунда винт IX га айланма ҳаракат чамбарак 3 дан планетар узатма орқали берилади.

Сателлитлар ўқини силжитувчи чамбарак 3 планетар узатманинг водилоси вазифасини бажаради. Унинг айланиш частотасини n_0 билан, марказий шестернялар z_1 ва z_4 нинг айланиш частоталарини тегишлича n_1 ва n_4 билан белгилаб, эпициклик



211- расм. 3Б250 ички жилвир-
лаш станогининг кинематика-
вий схемаси.

узатмалар тенгламасидан планетар узатманинг узатиш нисбатини топамиз:

$$\frac{n_1 - n_0}{n_4 - n_0} = \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3} (-1)^m = \frac{22 \cdot 23}{24 \cdot 23} (-1)^2 = \frac{11}{12}.$$

Қўзғалмас қилиб маҳкамланган марказий шестерня $z_4 = 23$ нинг айланиш частотаси нолга тенг. Эпициклик узатмалар тенгламасига $n_4 = 0$ ни қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$n_1 - n_0 = -\frac{11}{12} n_0,$$

бундан

$$n_1 = \frac{1}{12} n_0$$

бўлади.

Планетар узатманинг изланган узатиш нисбати етакланувчи винт IX айланиш частотаси n_1 нинг чамбаракнинг айланиш частотаси n_0 га нисбатига тенг, яъни

$$i_9 = \frac{n_1}{n_0} = \frac{1}{12}.$$

Чамбарак 3 да лимб 7 бор, бу лимб иккита стаканча 8 нинг ишқаланиши туфайли тутиб турилади, стаканчаларни эса пружиналар 9 сиқиб туради. Шундай қилиб, лимб чамбарак билан бирга айланади. Лимбда 200 та бўлинма бор. Лимб бир бўлинмага бурилганда жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда 0,0025 мм силжийди.

Жилвирлаш бабкасини дастаки равишда тез суриш учун тишли ғилдираклар-сателлитлар z_2 ва z_3 марказий шестернялар z_1 ва z_4 билан тишлашишдан чиқарилади, яъни бунда планетар узатма иштирок этмайди. Бунга кнопка 4 ни соат стрелкаси юрадиган томонга тескари 90° буриш йўли билан эришилади. Кнопка бурилганда вал 6 планетар узатманинг сателлитлари тўхташи билан бир вақтда ричаг 10 ни босиб, уни ўқ 11 атрофида буради-да, собачка 12 ни тишли ғилдирак $z_1 = 24$ билан тишлаштиради. Бу эса тишли ғилдирак $z_1 = 24$ ва винт IX ни бевосита чамбарак 3 дан собачка орқали айлантириш имконини беради. Тезлатилган суриш аниқ суришга қараганда 12 баравар катта.

Станокни механикавий кўндаланг суриш билан ишлашга созлаш учун:

а) аниқ суришни улаш лозим;

б) кулачок 13 ни линейка 14 да шундай маҳкамлаш керакки, столнинг чапки чекка вазиятида ролик 15 кулачок 13 нинг қия юзасида кўтарилиб, ричаг 16 ни буриб, кўндаланг суришни амалга оширсин;

в) кнопка 17 ни буриб, кўндаланг суришнинг зарур қийматини ҳосил қилиш зарур.

Кўндаланг суриш механизми созлангандан кейин стол 18 нинг чапки чекка вазиятга ҳар гал силжишида ролик 15 кулачок 13 нинг қия юзаси бўйлаб кўтарилади ва ричаглар системаси ҳамда собачка 19 орқали храповик тишли ғилдираги 22 ($z=200$) ни соат стрелкаси томонга буради. Храповик тишли ғилдираги чамбарак 3 корпуси билан боғланган, шунинг учун айланма ҳаракат храповик тишли ғилдирагидан узатиш нисбати $\frac{1}{12}$ бўлган планетар узатма орқали тишли ғилдирак z_1 ва винт

IX га узатилади. Бунинг натижасида жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда сурилади. Суриш қиймати храповик тишли ғилдирагининг нечта тишга бурилганига боғлиқ бўлади. Суриш шчиток 20 воситасида ростланади, шчиток эса храповик тишли ғилдирагининг маълум сондаги тишларини очади. Шчиток храповик тишли ғилдирагининг собачканинг тебраниш бурчаги чегарасида барча тишларини беркитганидан кейин кўндаланг суриш тўхтайди. Стол тескари йўналишда (ўнгга) ҳаракатланганда ролик тушади ва собачка пружина 21 таъсири остида дастлабки вазиятга (расмда кўрсатилган вазиятига) қайтади.

Кўндаланг суришнинг зарур қиймати шчиток 20 ни бурувчи кнопка 17 ёрдамида ростланади. Кнопка 17 нинг ўқиға тишли ғилдирак 23 ва штифт 25 ли диск 24 ўтқазилган. Штифт пружина 26 таъсири остида жилвирлаш бабкаси асосидаги олтиа тешикнинг бирига киради. Бунда тишли ғилдирак 23 ни, тишли сектор 27 ва шчиток 20 ни белгиланган вазиятда тутиб туради. Ўз томонига тортиб, кнопкани олти вазиятдан бирига буради. Биринчи вазиятда суриш узилган, охириги вазиятда механикавий кўндаланг суриш максимал бўлиб, $0,0125 \text{ мм/қуш юриш}$ га тенг.

Станокда ричаг 28 га қўл билан босиш орқали дозаланган кўндаланг суришни амалга ошириш мумкин. Бу ҳолда собачка 29 храповик тишли ғилдираги $z=200$ ни бир тиш қадар буради, натижада жилвирлаш бабкаси кўндаланг йўналишда $0,0025 \text{ мм}$ силжийди. Ричаг 28 нинг бурилиш қиймати винт 30 билан ростланади.

Станок механикавий кўндаланг суришни тўхтатиш қурилмаси билан жиҳозланган. Бу қурилма кнопка 31 ни буриш йўли билан ишга солинади ёки тўхтатилади. Агар кнопка 31 ўз томонига тортилса-да соат стрелкаси юрадиган томоннинг тескарисига 90° бурилса, расмда кўрсатилганидек, ричаг 32 чапки вазиятга силжийди. Шунинг учун храповик тишли ғилдираги $z=200$ чамбарак 3 ва лимб 7 билан бирга лимбнинг чпқиға 33 ричаг 32 ни босиб, уни, ўқ 34 ни ва ричаг 35 ни соат стрелкаси юрадиган томоннинг тескарисига бургунча айлантиради. Ричаг 35 бармоқ 36 ни босади, хомутча 37 ни соат стрелкаси юрадиган томонга буради ва шчиток 20 храповик тишли ғилдираги $z=200$ нинг барча тишларини собачканинг тебраниш бурчаги чегарасида беркитади. Суриш тўхтайди.

Кўндаланг суришни автоматик тўхтатиш механизмини ажратиш учун кнопка 31 соат стрелкаси юрадиган томонга 90° бурилади — рычаг 32 бошқа вазиятни олади.

Стол бўйлама йўналишда гидроюритмадан ҳам, дастаки равишда ҳам сурилиши мумкин. Стол гидравликавий бўйлама сурилганда бўйлама йўналишда дастаки суриш мой босими таъсирида узилади, мой эса гидроцилиндр 38 га тушади ва шу билан тишли гилдирак $z = 16$ ни рейка $m = 3$ мм билан тишлашишдан чиқаради. Бунда чамбарак 39 фақат салт айланиши мумкин.

Дастаки бўйлама суриш гидроюритма узилгандагина уланади. Бу ҳолда мой гидроцилиндр 38 дан тушириш каналига кетади ва пружина таъсири остида шток 40 рейка тишли гилдираги 42 ($z = 16$) ни рейка $m = 3$ мм билан тишлаштиради.

Чамбарак 39 ичига жойлаштирилган механизмнинг ишлаши чамбарак 3 нинг ичига жойлаштирилган механизмнинг ишлаши каби.

Торец жилвирлаш мосламаси деталларнинг торецларини жилвирлаш учун мўлжалланган. Торец жилвирлаш мосламасининг жилвирлаш тоши 41 уч хил ҳаракат қилади:

1) бош ҳаракат — тошнинг айланиши, бу ҳаракат фланецли электрик двигателдан ($N = 1,7$ кВт; $n = 2870$ айл./мин) понасимон тасмали узатма $\frac{111}{75}$ орқали ҳосил қилинади;

2) жилвирлаш тошини жилвирланувчи юза бўйлаб тез келтириш ва суриш ҳаракатлари, бу ҳаракатлар даста 43 ни буриш йўли билан дастаки равишда ҳосил қилинади;

3) тошни ўқ йўналишида суриш ҳаракати, бу ҳаракат чамбарак 44 ни айлантириш йўли билан ҳосил қилинади.

Ўқ бўйлаб суриш тезлатилган ва аниқ бўлиши мумкин. Тезлатилган ўқий суриш чамбарак 44 червяк тишли гилдираги $z = 66$ дан ажратилган вазиятда ишга солинади. Бу ҳолда вал X ва рейка шестерняси $z = 14$ бевосита чамбаракдан айланади.

Аниқ ўқий суриш ҳаракати чамбарак ва червяк тишли гилдираги уланган ҳолатда бўлганда ҳосил қилинади. Бу ҳолда вал X фақат чамбарак 45 дан червякли узатма орқалигина айлантирилади.

Станокда олдинги бабкани кўндаланг йўналишда винт $t = 6$ мм билан квадрат 46 ёрдамида силжитиш мумкин. Олдинги бабкани квадрат 47 ёрдамида бармоқ 48 атрофида жилвирлаш шпинделига нисбатан (30° гача) зарур бурчакка буриш мумкин.

Деталларнинг торецларини жилвирлаш тоши билан ҳам жилвирлаш мумкин, бунинг учун гидроюритма тўхтатилган ҳолда столни бўйлама йўналишда дастаки равишда силжитиш йўли билан жилвирлаш тоши кесиб киришга келтирилади, четлатилади ва сурилади.

Энг кўп тарқалган ясси жилвирлаш станоклари тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва горизонтал шпинделли, тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва вертикал шпинделли, доиравий столли ва горизонтал шпинделли ҳамда доиравий столли ва вертикал шпинделли станокларга бўлинади.

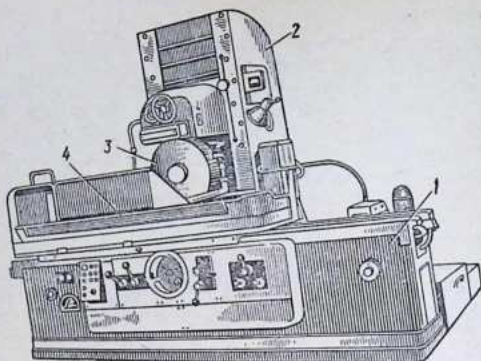
Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва горизонтал шпинделли станокларнинг икки типи ишлаб чиқарилади: асбобсозлик цехларида, шунингдек, машинасозлик заводларининг асосий цехларида кичикроқ ўлчамли аниқ деталлар тайёрлаш учун фойдаланишга мўлжалланган асбобсозлик станоклари ва заводларнинг асосий механикавий цехларида ҳар хил деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган продукцион станоклар. Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва горизонтал шпинделли асбобсозлик ясси жилвирлаш станоклари жумласига 3Б70В, 3701, 3Б711, 3711 модели станоклар киради.

Тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва горизонтал шпинделли продукцион станоклардан энг кўп тарқалганлари 3722, 3Б722, 3Б724 модели станоклар, тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва вертикал шпинделли станоклардан энг кўп тарқалганлари эса 3Б732 ва 3А732 модели станоклардир. Станоксозлик саноати доиравий столли ясси жилвирлаш станокларининг қуйидагиларини ишлаб чиқаради: 3Б740 модели горизонтал шпинделли, 3Б756 ва 3Б756 модели вертикал шпинделли ва 3772Б ва 3772В модели иккита вертикал шпинделли станоклар. Бундан ташқари, саноатимиз 3508, 3508В, 3510 ва 3510В модели икки стойкали бўйлама-жилвирлаш станоклари ҳам ишлаб чиқаради.

Ясси жилвирлаш станокларида қуйидаги асосий механизмлар бўлади: жилвирлаш тоши юритмаси (асосан, жилвирлаш бабкаси корпусига жилвирлаш тоши шпинделига ўқдош қилиб ўрнатилган электрик двигателъ); бўйлама суришлар механизми (асосан, гидроюритма); кўндаланг суришлар механизми (гидроюритма ёки винтавий механизм воситасида); вертикал суришлар механизми (стол тираклари ричаглар системаси орқали юритиладиган храповикли механизм тарзида ёки гидравликавий) ва доиравий столли станоклар учун стол юритмаси (электрик двигателдан суришлар қутиси орқали, ҳажмий ростландиган гидродвигателдан, ўзгармас ток электрик двигателидан).

3Б722 ясси жилвирлаш станоги тўғри тўртбурчаклик шаклидаги столли ва горизонтал шпинделли станоклар жумласига киради (212- расм).

Станокнинг характеристикаси: столи иш юзасининг ўлчами 320×1000 мм; шпиндель ўқидан столгача бўлган максимал оралиқ 630 мм; жилвирлаш тошининг диаметри 450 мм; жилвирлаш тошининг айланиш частотаси 1460 айл/мин; столнинг бир юришида автоматик кўндаланг суриш 1 — 30 мм; столнинг



212- расм. 3Б722 ясси жилвирлаш станогин:
1—ставиша; 2—стойка; 3—жилвирлаш бабкаси; 4—иш столи.

бир юришида автоматик вертикал суриш $0,005 - 0,1$ мм; столнинг бўйлама йўналишда силжиш тезлиги $2 - 40$ м/мин; жилвирлаш бабкасининг жадал силжиш тезлиги $0,4$ м/мин; жилвирлаш тошини юритувчи электрик двигателнинг қуввати 10 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари $3300 \times 2020 \times 2290$ мм. Станок намунанинг бутун ишлов берилган юзасида $0,012$ мм текислик ҳосил қилишга ва намунанинг бутун узунлиги бўйича ишлов берилган юқориғ юзасининг асосига $0,015$ мм параллелигини ҳосил қилишга имкон беради.

Станокда бош ҳаракат — жилвирлаш тошининг айланиши, бўйлама суриш столнинг заготовка билан биргаликдаги тўғри чизигий илгарилами-қайтар ҳаракати. Кўндаланг ва вертикал суриш ҳаракатлари жилвирлаш тоши ўрнатилган жилвирлаш бабкасига берилади.

Жилвирлаш тоши жилвирлаш бабкаси шпинделининг учига маҳкамланади. Ишлов бериладиган деталь станокнинг столига ўрнатилади. Иш жараёнида столга тўғри чизигий илгарилама-қайтар ҳаракат, жилвирлаш тошига эса айланма ҳаракат берилади. Агар ишлов берилаётган деталнинг эни жилвирлаш тошининг энидан катта бўлса, жилвирлаш бабкасига столнинг ҳар гал бир марта ёки қўш юришида даврий кўндаланг суриш ҳаракати узатилади. Шпиндель бабкасига ҳам зарур қўйимни жилвирлаш учун вертикал суриш ҳаракати берилади.

3Б740 ясси жилвирлаш станогин доиравий столли ва горизонтал шпинделли станокдир (213- расм). У аниқ жилвирлаш учун мўлжалланган бўлиб, машинасозлик заводларида кенг қўламда ишлатилади.

Станокнинг хара-
теристикаси: столнинг
диаметри 400 мм; жил-
вирлаш тошининг диа-
метри 350 мм; жилвир-
лаш шпинделининг ай-
ланиш частотаси 1900
айл/мин; столнинг
айланиш частотаси
20—200 айл/мин; жил-
вирлаш бабкасининг
бир марта тўла ай-
лангандаги силжиши
0,375 мм; автоматик
вертикал суриш қийма-
ти 0,0025—0,03 мм/мин;
жилвирлаш тоши элект-
рик двигателининг қув-
вати 7 квт, станокнинг
габарит ўлчамлари
2055 × 1565 × 1935 мм.
Станок намуна жилвир-
ланган юзасининг асо-
сига параллеллиги
0,006 мм ни таъминлай-
ди.

Жилвирлаш тоши ротори жилвирлаш тошининг шпинделига
ўтқазилган электрик двигателдан бевосита айлантирилади.

Столининг илгарилама-қайтар ҳаракати гидроюритмадан ҳо-
сил қилинади.

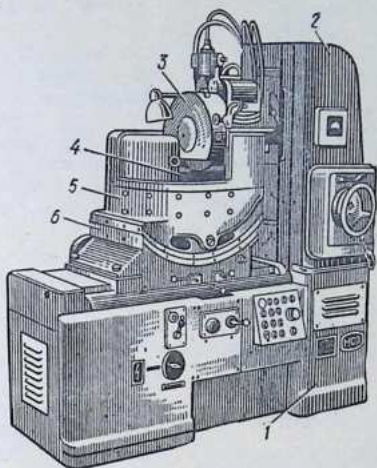
Столи аксиал-поршенли типдаги гидродвигателдан айланти-
рилади.

Жилвирлаш бабкаси вертикал йўналишда гидроюритмадан
автоматик сурилади. Автоматик суришдан ташқари, станокда
дастаки суриш билан ишлаш имконияти ҳам бор. Қия юзалар-
ни жилвирлаш учун доиравий столли люлькани тегишли бур-
чакка буриш мумкинлиги кўзда тутилган.

XX БОБ

ЕТИЛТИРИШ СТАНОКЛАРИ

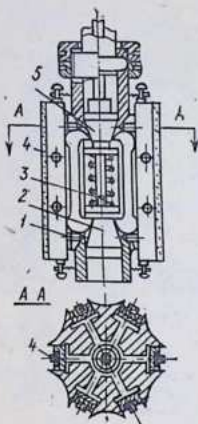
Етилтириш станоклари деталларга узил-кесил нафис ишлов
бериш учун мўлжалланган, бундай ишлов бериш шундан ол-
динги ишловда қолган кичикроқ нотекисликларни—ғадир-бу-
дурликларни йўқотишдан иборат. Етилтириш станоклари ичи-
да энг кўп тарқалганлари хонинглаш, притирлаш (ляпинглаш)
ва суперфинишлаш станокларидир.



213- расм. 3Б740 ясси жилвирлаш станогин:

1—станина; 2—стойка; 3—шпиндель бабкаси; 4—стол;
5—люлька; 6—каретка.

1-§. ХОНИНГЛАШ СТАНОКЛАРИ



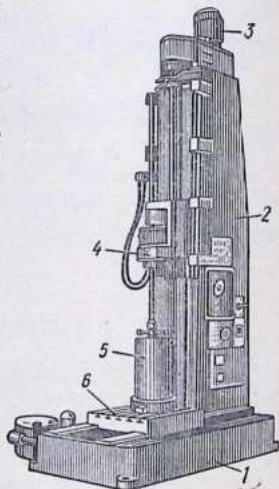
214- расм. Хонинглаш головкаси.

Хонинглаш операцияси махсус асбоб—хонинглаш головкаси (хон) билан бажарилади, хон майда донали абразив брусоклар билан таъминланган бўлади (214-расм). Хонинглаш головкаси қўзғалмас тешикда бир вақтнинг ўзida ҳам айланма, ҳам илгарилама-қайтар ҳаракат қилади. Хонинглаш юқори класс тозалликдаги юза ҳосил қилишга имкон берибгина қолмай, балки тешикнинг баъзи нуқсонларини (конуслик, оваллик ва бошқа нуқсонларини) тузатишга ҳам имкон беради. Хонинглаш вақтида мойловчи-совнутувчи суюқлик сифатида эмульсия ёки керосин ишлатилади.

Хонинглаш головкасининг брусоклари 4 га винтавий резьбаси бўлган стержень 3 ўтказилган конуслар 2 ва 5 ёрдамида радиал силжиш ҳаракати берилади, конуслар 2 ва 5 стержень 3 айланганда бир-бирига яқинлашиш ва бир-биридан узоқлашиш имкониятига эга. Биринчи ҳолда конус 2 ва 5 бармоқлар 1 орқали абразив брусоклар 4 ни керади, иккинчи ҳолда эса уларни яқинлаштиради. Шундай қилиб, брусоклар ишлов бериш бошида лозим бўлган диаметрға тўғриланади. Автоматик хонинглаш головкасида ишлов бериладиган тешикда ўз-ўзидан ростланиш имкониятига эга бўлиши учун брусоклар 4 автоматик равишда радиал йўналишда силжийди, бунинг учун головка станок шпиндели билан универсал шарнирлар воситасида бириктирилади. Хонинглаш головкасининг ҳар бир қўш юришидан кейин стержень 3 бурилади ва конуслар 2 ва 5 ни бир-бирига яқинлаштиради.

215- расм. 3Н84 вертикал хонинглаш станогин:

1—станина; 2—колонна; 3—бош ҳаракат электрик двигатели; 4—қўзғалувчан каретка; 5—ишлов бериладиган деталь; 6—стол.



Вертикал хонинглаш станокларнинг техникавий характеристикаси

Станок модели

Параметрлари	ОФ-38Б	ОФ-38А	3М82	3М83	3Б833	3Г833	3Н84	3Н86
Хонинглаш диаметри, мм	10—20	12, 5—50	24—80	32—125	32—125*	32—125**	50—200	125—500
Шиндель головкасининг энг узун йўли, мм	295	320	500	500	500	500	1250	2000
Шиндельнинг айланиш частотаси, ай/мин	200—800	200—800	64—328	90—240	175—400	155—400	63—315	25—125
Хонинглаш головкасининг илгарима-қайтар ҳаракат тезлиги, м/мин	12 гача 220	12 гача 220	3—15 280	3—18 360	8,1—11,8 300	8,1—15,5 300	20 гача 360	20 гача 560
Столан шпиндельнинг торцага бўлган оралиқ, мм	455—750 480×400	480—800 480×400	690—1190 800×500	690—1190 800×500	650—1150 1000×460	640—1140 1000×500	1310—2560 800×800	2080—4080 1000×1000
Столнинг ўзчамлари, мм	5(20)	5(80)	5(80)	5(120)	20(145)	20(145)	8(200)	18(400)
Станокда хонингланган деталнинг оваллиги, мм (диаметрга, мм)	5(100)	10(300)	10(300)	20(300)	20(450)	20(450)	16(500)	32(1000)
Шиндель юритмасининг электрик двигатели қувават, кВт	1,7	1,7	4,5	10	2,8	3	7	22
Габарит ўлчамлари, мм: узунлиги	1120	1180	1660	1660	1380	1120	2290	3325
эни	1350	1350	1120	1120	1120	1530	1820	1965
баландлиги	2225	2225	3812	3812	2475	2475	4845	7100
Массаи, кг	1355	1340	3000	3300	1300	1200	6000	14000

* 145 мм гача бўл қўйилади.

** 165 мм гача бўл қўйилади.

Ишлов бериш турига қараб, тешик ва сиртқи юзалар хонинглаш станокларига, хонинглаш станоклари шпинделларининг жойлашуви ва сонига қараб эса вертикал ва горизонтал, бир шпинделли ва кўп шпинделли станокларга бўлинади.

Хонинглаш станокларида диаметри 1000 мм гача, узунлиги эса 30 000 мм гача бўлган деталлар хонингланиши мумкин. 10-жадвалда ишлаб чиқарилаётган вертикал хонинглаш станокларининг (215-расм), 11-жадвалда эса горизонтал хонинглаш станокларининг техникавий характеристикаси келтирилган.

Хонинглаш станокларида шпиндель, одатда, электрик двигателдан механикавий тезликлар қутиси орқали айлантирилади.

11-жадвал

Горизонтал хонинглаш станокларининг техникавий характеристикаси

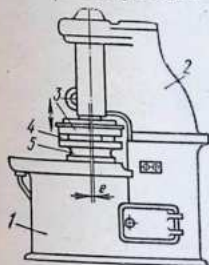
Параметрлари	Станок модели			
	РТ-57	РТ-59	РТ-82	РТ-190
Хонинглаш диаметри, мм	30—85	85—160	80—210	90—175
Урнатиладиган деталь диаметри, мм	90—250	150—350	150—350	240—340
Хонинглашнинг энг кичик ва энг катта диаметри, мм	2000—5000	3000—9000	1000—5200	2000—6000
Айланиш частотаси, айл/мин:				
поя бабканики хонинглаш головки билан биргаликда	40—500	20—250	20—250	80—200
етақчи бабканики	10 ва 20	5 ва 10	5 ва 10	5 ва 10
Поя бабканинг илгариллама-қайтар ҳаракат тезлиги, айл/мин	1—45	1—31,5	1—31,5	1—31,5
Етақчи бабка шпиндели тешигининг диаметри, мм	300	450	450	450
Электрик двигателининг қуввати, кВт	34,3	45,3	45,3	51,8
Габарит ўлчамлари, мм:				
узунлиги	16 600	27 550	16 832	20 900
эни	2 220	2 625	2 625	2 630
баландлиги	1 400	1 550	1 550	1700
Массаси, кг	15 500	35 000	25 000	31 282

Вертикал хонинглаш станокларида шпинделнинг илгариллама-қайтар ҳаракати, одатда, гидравликавий юритма ёрдамида ҳосил қилинади. Горизонтал станокларда бунинг учун электро-механикавий, арқонли, занжирли ёки гидравликавий юритмадан фойдаланилади.

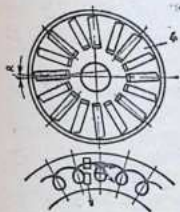
2- §. ПРИТИРЛАШ СТАНОКЛАРИ

Ишлаш усуллари. Притирлаш иши сиртига мой ёки пастага қорилган майда донали абразив кукунни суртилган притирларда бажарилади. Притирлар чўян, пўлат, бронза, қўрғошин, қаттиқ жинс ёғоч ва шу кабилар бўлиши мумкин. Абразив кукун сифатида жилвир, электрокорунд, олмос чанги, кремний карбид ва бошқалардан, паста сифатида эса хром оксид, алюминий оксид, крокус, вена оҳаги ва бошқалардан фойдаланилади. Притирлаш вақтида абразив кукунни керосин ёки скипидар билан ҳўллаб турилади. Притирлаш учун қолдириладиган қўйим тахминан 0,005—0,02 мм га тенг бўлади.

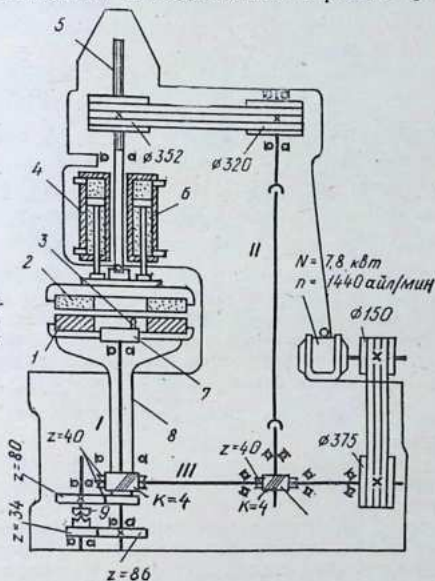
Притирлаш станокларида сиртқи ва ички турли юзалар, шу жумладан, текис юзалар ҳам притирланиши мумкин. Уларга тирсакли вал бўйинлари, тақсимлаш валларининг кулачоклари, чекли ўлчовлар, пробка-калибрлар, тишли филдираклар ва шу кабилар притирланади. 216- расмда притирлаш станогининг схемаси кўрсатилган. Станина 1 нинг корпусига притир юритмаси 5 жойлаштирилган. Станокнинг шпиндели билан бириккан при-



216- расм. Металл дисклар билан ишлайдиган притирлаш станогининг схемаси.



217- расм. Сепараторли диск.



218- расм. 3816 притирлаш станогининг кинематикавий схемаси.

тир 3 бир вақтнинг ўзида вертикал бўйлаб айланма ҳаракатга келтирилади, станок шпиндели колонна 2 га жойлаштирилган.

Деталлар притир 3 ва притир 5 ёрдамида притирланади, бу притирлар орасига сепаратор 4 жойлаштирилган. Ишлов бериладиган деталлар сепаратор уяларига бемалол ҳаракатланадиган қилиб жойлаштирилади, сепаратор эса притирлар ўқиға нисбатан эксцентрик ёки концентрик равишда жойлаштирилади. Биринчи ҳолда сепаратор ўққа бемалол айланадиган қилиб ўтказилади ва притир 5 йўналишда айланади. Иккинчи ҳолда сепаратор айрим юритмадан тебранма илгарилама-қайтар ҳаракатга келтирилади.

Сепаратор диски 4 (217-расм, а) ўз ўқининг металл притирларнинг айланиш ўқиға нисбатан бўлган эксцентриситетини ўзгартириш учун кўндаланг йўналишда силжийди; бу нарса притирларнинг бир текис ейилиши учун зарур. Ишлов бериш вақтида деталнинг тахминий нисбий траекторияси 217-расм, б да тасвирланган.

3816 универсал притирлаш станогини. 218- расмда 3816 универсал притирлаш станогининг кинематикавий схемаси кўрсатилган. Бу станок текис ва цилиндрик юзаларни притирлаш учун мўлжалланган.

Станокнинг шпиндели 5 ни электрик двигатель ($N = 7,8 \text{ кВт}$) понасимон тасмали узатма $\frac{150}{375}$, червякли узатма $\frac{4}{40}$, иккита универсал шарнири бўлган карданли вал II ва понасимон тасмали узатма $\frac{320}{352}$ орқали айлантиради. Бунинг натижасида притир 2 ҳам айланма ҳаракатга келади. Пастки диск I га айланма ҳаракат ўша электрик двигательнинг ўзидан вал III, червякли узатма $\frac{4}{40}$ ва втулка 8 орқали узатилади.

Текисликларга ишлов беришда сепараторга кривошипни бармоқ 3 дан мажбурий тебранма ҳаракат узатилади. Бармоқ 3 шайба 7 га маҳкамланган ва бармоқни шайба 7 да эксцентриситетни ўзгартириш учун радиал йўналишда силжитиш мумкин, бу эса сепараторнинг тебранма ҳаракат қийматини ўзгартиришга имкон беради. Шайба 7 вал III дан червякли узатма $\frac{4}{40}$, цилиндрик шестернялар жуфти $\frac{40}{80}$ ҳамда вал I орқали айланади.

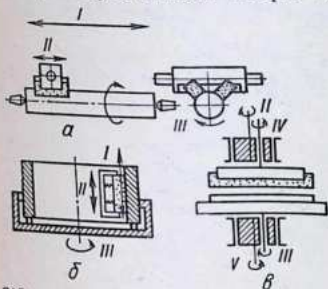
Цилиндрик юзалар притирланаётганда уларнинг четлари ўпирилмаслиги учун иш вақтида сепаратор қўзғалмай туради, бунинг учун эса муфта 9 ажратилади. Притир 2 ни ишлов берилаётган деталга келтириш ва сиқиш ишини қуввати 1 кВт бўлган алоҳида электрик двигательдан ишга солинадиган куракли насосдан ишлайдиган гидромеханизм бажаради (насос билан электрик двигатель схемада кўрсатилган эмас). Гидромеханизм гидроцилиндрлар 4 ва 6 ни ўз ичига олади, гидро-

цилиндрларнинг поршень штоклари притир 2 нинг патрони билан боғланган. Станок притирлаш тамом бўлгандан кейин станокни автоматик тўхтатиш механизми билан таъминланган, притирлаш вақти эса берилган бўлади.

3- §. СУПЕРФИНИШЛАШ СТАНОКЛАРИ

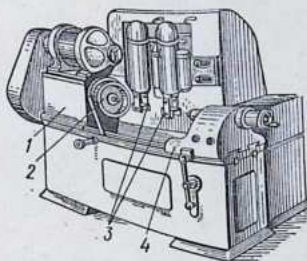
Суперфинишлаш процесси сиртки ва ички цилиндрик юзаларга энг юқори класс тозалик ҳосил қилиш мақсадида ишлов беришда қўлланилади.

Суперфинишлаш катта частота ва айланувчи деталь юзасида кичик йўл билан тебранма илгарилма-қайтар ҳаракатланувчи абразив брусоклар ила бажарилади (219-расм). Майин, майда донали абразив брусоклари иш вақтида ишлов берилаётган юзага пружиналар ёки гидравликавий қурилма билан қисилади. Суперфинишлашда мойловчи-совитувчи суоқлик керосин билан мой аралашмасидир. Суперфинишлаш процессининг ўзи шундан олдинги ишлов беришда қолган ғадир-будурликларни йўқотишдан иборат бўлгани учун ишлов беришга



219- расм. Суперфинишлашда содир бўладиган ҳаракатлар схемаси:

а—внлга ишлов беришда; б—ички юзага ишлов беришда; в—текисликларга ишлов беришда; г—асбобнинг илгарилма-қайтар ҳаракати; II—асбобнинг тебранма ҳаракати; III—деталнинг айланиши; IV—асбобнинг айланиши; V—деталнинг тебранма ҳаракати.



220- расм. Цилиндрик юзаларни суперфинишлаш станогн.

қўйим қолдирилмайди. Металлни едириш процесси ғадир-будурликлар йўқотилиб, юзаси билан уриниш юзи детал сиртидаги мой пардани узиш. (йиртиш) учун етарли бўлмай қолади.

Цилиндрик деталларни тебранувчи брусоклар билан суперфинишлаш станогнда (220- расм) деталь олдинги I ва кетинги 4 бабкалар орасига—марказларга ўрнатилади. Деталга айланма ҳаракат, худди одатдаги токарлик станогндаги каби, поводокли патрон 2 дан берилади. Абразив брусоклар махсус турт-

кичлар 3 га маҳкамланади, бу турткичлар эса ишлов берилган деталь сирти бўйлаб ўқ йўналишида илгариларма-қайтар ҳаракатга келтирилади. Ҳаракат гидроюрита ёрдамида ҳосил қилинади, гидроюрита брусокларни деталга келтириш ва уларни деталь сиртига салгина сиқиш учун ҳам хизмат қилади. Брусокларни тебранма ҳаракатга алоҳида электрик двигателъ эксцентрик воситасида махсус йўналтирувчилар бўйлаб келтиради.

Деталнинг айланиш тезлиги 2—20 м/мин ни, бўйлама суриш қиймати 0,1—0,15 мм/айл ни, брусокларнинг минутига қиладиган тебранма ҳаракати сони 500—1800 ни ташкил этади.

XXI БОБ

ТИШ ИШЛАШ СТАНОКЛАРИ

1-§. ТИШЛИ ҒИЛДИРАКЛАР ҚИРҚИШНИНГ АСОСҲЙ МЕТОДЛАРИ

Тиш профиллини ҳосил қилиш усулига қараб, цилиндрлик тишли ғилдираклар асосан копирлаш усули билан ёки обкаткалаш усули билан қирқилади.

Копирлаш усули. Копирлаш усули билан тишлар қирқишда заготовкада тишлар орилигидаги ҳар бир ботиқлик шу тишли ғилдиракдаги ботиқлик профилига тамомила мувофиқ келадиган шаклга эга бўлган асбоб билан ишланади. Бу ҳолда асбоб вазифасини шаклдор дискавий ёки бармоқ фреза ўтайди. Заготовкани обкаткалаш фрезалаш станокларида бўлиш головкаларидан фойдаланилгани ҳолда бажарилади.

Тишлари сони ва модули муайян бўлган ҳар бир тишли ғилдирак ишлашда назарий жиҳатдан аниқ профилли тиш ҳосил қилиш учун махсус фреза бўлиши керак. Бу ҳол жуда кўп фрезалар бўлишини талаб этади, шу сабабли ҳар бир модуль тишлар учун, одатда, саккизта шаклдор дискавий фреза тўламиндан фойдаланилади, аниқроқ ишлов бериш учун эса 15 ёки 26 фреза набори ишлатилади.

Набордаги ҳар бир фреза тишлари сони муайян чегарада бўлган тишли ғилдираклар ишлаш учун мўлжалланади, аммо унинг ҳисоби шу интервалдаги энг кам сондаги тишлар учун олиб борилади, шу сабабли тишлари сони катта бўлган ғилдираклар ишлаш учун фреза ортиқча материал қирқиб олади. Агар ҳисоб шу интервалдаги ўртача сондаги тишлар учун юритилганда эди, у ҳолда кичик диаметрли ғилдирак фрезалашда бу ғилдирак тишлари қалинроқ чиққан бўлар, бу ҳол эса тишли ғилдираклар ишлаш пайтида уларнинг ғажилишига олиб борган бўлар эди.

Юқорида айтилганлардан шаклдор дискавий ва бармоқ фрезалар билан қирқилган тишли ғилдираклар етарли даражада аниқ бўлмайди ва, бундан ташқари, кам унумли бўлади, деган

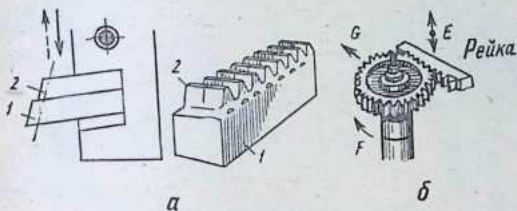
хулоса келиб чиқади, чунки бўлиш процессига кўп вақт сарфланади. Шунинг учун бу усул нисбатан кам қўлланилади, кўпинча ремонт цехларида, шунингдек, хомаки операциялар учун қўлланилади.

Ҳозирги вақтда тишли ғилдирақлар, асосан, обкаткалаш усули билан қирқилади.

Обкаткалаш усули юқори унумдорликни, қирқиладиган ғилдирақларнинг катта аниқликда бўлишини таъминлайди, шунингдек, бир хил модулдаги, аммо тишлари сони ҳар хил бўлган ғилдирақларни битта кесувчи асбобнинг ўзи билан қирқиш имконини беради.

Обкаткалаш усулида тишлар профиллари ҳосил қилишда асбобнинг кесувчи қирралари силжиб бориб, ғилдирақлар тишларининг профилларига нисбатан бир қатор кетма-кет вазиятни олади, бунда ўзаро обкаткаланади, асбоб билан заготовка уларнинг илашувига мувофиқ ҳаракатларни бажаради. Цилиндрик тишли ғилдирақларни обкаткалаш усули билан қирқишда ишлатиладиган кесувчи асбоблардан кесувчи рейкалар (гребёнкалар), червяк фрезалар ва долбяклар энг кўп тарқалган.

Кесувчи рейкалар билан тишли ғилдирақлар қирқиш. Иш процессида (221- расм) кесувчи рейкага илгари-



221- расм. Рейкалар ёрдамида цилиндрлик тишли ғилдирақлар қирқиш схемаси:

а—кесувчи рейка; 1—легирилган асбобсозлик пўлатидан ясалган кесувчи гребенка; 2—углеродли пўлат остқўйма; б—кесиш схемаси.

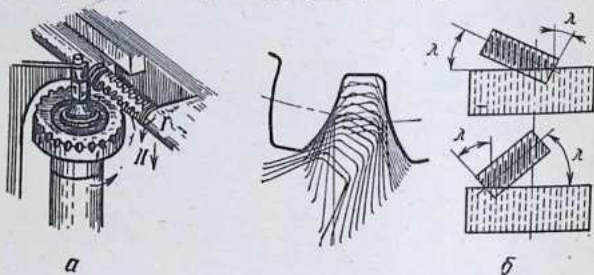
лама-қайтар ҳаракат *I*—бош ҳаракат берилади. Ишлов берилаётган ғилдирак рейка бўйлаб думалайди ва бунда секин айланма ҳаракат *III* ва илгарилама ҳаракат *II* қилади. Бу икки ҳаракат ўзаро шундай мослашганки, ғилдирақнинг ҳар бир айланишида у бўлиш айланасининг узунлигига тенг оралikka илгари силжийди. Суриш қиймати обкатка ҳаракатининг кесувчи рейканинг битта қўш юришига тўғри келадиған тезлигини характерлайди.

Кесувчи рейка юқоридан пастга томон ҳаракатланганда иш юриши (қиринди кесиб олиш), пастдан юқорига ҳаракатлан-

ганда эса салт юриш содир бўлади. Секин обкаткалаш ҳаракати (заготовканинг айланиши ва унинг илгари силжиши) даврий равишда, рейка юқориги чекка вазиятда турганда содир бўлади. Рейканинг иш юриши вақтида заготовка қимирламай туради. Станокнинг ишлаш цикли қуйидагидан иборат: заготовка рейка бўйлаб икки-уч тишга думалаганда узунлиги унча катта бўлмаган кесувчи рейка юқориги вазиятда тўхтайтиди; заготовка рейка тишларининг икки-уч қадами қадар кетинга қайтади ва унга станок механизмларидаги люфтларни йўқотиш учун тўғри йўналишда бир қадар силжиш ҳаракати берилади; натижада у дастлабки вазиятида бўлиб қолади, шундан кейин цикл такрорланади. Заготовка бир марта тўла айлангунча ана шундай бўлаверади.

Винтавий тишли гилдирак қирқишда кесувчи рейка қирқилаётган гилдирак тишининг қиялик бурчаги қадар бурилади.

Червяк фрезалар ёрдамида цилиндрлик тишли гилдираклар қирқиш. Ишлов бериш вақтида заготовка ҳаракатланаётган фаразий ясовчи тишли рейка билан илашувда бўлади, тишли рейка фреза I нинг кесувчи қирралари томонидан фрезанинг айланма I ва илгарилама II ҳаракатлари вақтида фазода ҳосил қилинади (222- расм, а).



222- расм. Червяк фрезалар билан цилиндрлик тишли гилдираклар қирқиш схемаси:

а—ишлаш процесси схемаси; б—червяк фрезанинг ўрнатилиши.

Цилиндрлик шестернялар қирқишда червяк фреза қуйидаги частота билан айланади:

$$n_{\text{фр}} = \frac{1000v}{\pi d_{\text{фр}}} \text{ айл/мин.}$$

Қирқилаётган заготовка ҳам айланади, унинг айланиши фрезанинг айланиши билан аниқ мослашуви керак. Тўғри тишли гилдираклар қирқишда k киримли фрезанинг бир марта тўла айланишида заготовка $\frac{k}{z}$ марта айланиши керак. Гилдирак

тишларининг узунлик бўйича шаклини ҳосил қилиш учун червякли фрезега айланма ҳаракат билан бир вақтда заготовка ўқиға параллел ҳаракат ҳам берилади.

Червяк фреза қуйидагича ўрнатилади. Горизонтал вазиятда фреза тишларидан бири тишларнинг тўғри профилини ҳосил қилиш учун столнинг марказига тўғриланади. Бундай қилиш кам тишли, аммо катта модулли гилдираклар қирқишда айниқса муҳим, бошқа ҳолларда марказлаш шарт эмас. Тўғри тишли гилдираклар фрезалашда червяк фрезанинг ўқи заготовканинг торец текислигига нисбатан фреза ўрамларининг кўтарилиш бурчаги λ қадар қиялатилиши керак (222-расм, б).

Винтавий тишли гилдираклар қирқишда заготовкага қўшимча айланма ҳаракат бериш зарур. Бу ҳолда фреза ўқининг қиялик бурчаги қуйидагича бўлади:

$$\delta = \beta \pm \lambda,$$

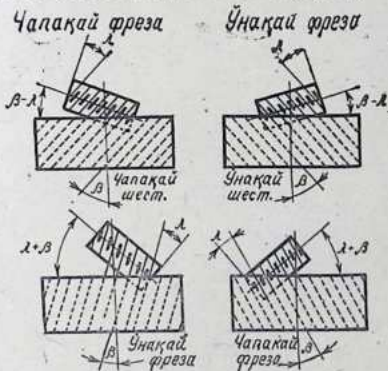
бу ерда β — қирқилаётган гилдирак тишларининг қиялик бурчаги.

Формулада (+) ишораси қирқилаётган гилдирак тишлари билан фреза тишларининг винтавий чизиқлари йўналиши ҳар хил бўлганда, (—) ишораси эса бу йўналишлар бир хил бўлганда олинади.

Гилдиракларга винтавий тишлар қирқишнинг ҳар хил вариантларида фрезанинг ўрнатилиш схемалари 223-расмда кўрсатилган. Заготовкага қўшимча айланиш ҳаракати бериш зарурлиги 224-расмда тасвирланган схемадан кўриниб турибди.

Гилдиракларга тишлар қирқишда фрезега, тўғри ёки винтавий тишлар қирқилишидан қатъи назар, заготовка ўқи бўйлаб йўналган ҳаракат берилади. Шу сабабли гилдиракларга винтавий тишлар қирқишда заготовкага қўшимча айланиш ҳаракати бериш зарурати туғилади, чунки фрезанинг вертикал сурилиши йўналиши гилдирак тишининг йўналиши билан тўғри келмайди.

Фреза бир қадар айлангандан кейин вертикал йўналишда бирор δ қийматга пасайди ва (барча тўрт ҳол учун) тишнинг винтавий чизигида ётган G нуқта ўрнига F нуқтада бўлиб



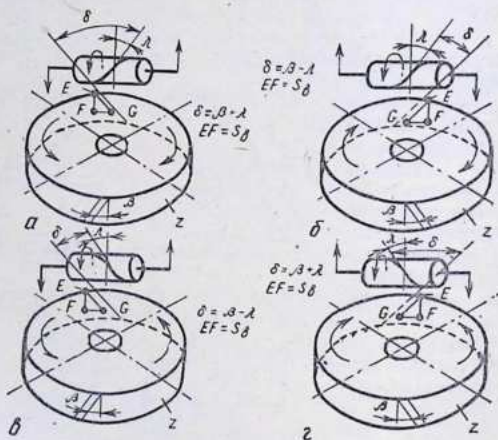
223-расм. Гилдиракларга винтавий тишлар қирқишда червяк фрезанинг ўрнатилиш схемаси.

қолди, деб фараз қилайлик. Шунда, фреза қирқилаётган тиш билан доимо контактда бўлиши ва уни кесмаслиги учун, заготовкани F нуқтага томон йўналишда FG ёй қийматича қўшимча равишда буриш керак (қўшимча айланиш йўналиши штрих чизиқли стрелкалар билан кўрсатилган). Бу йўналиш, агар гилдиракнинг винтавий чизиғи йўналиши (қиялик бурчаги β) билан фрезанинг винтавий чизиғи йўналиши (кўтарилиш бурчаги λ) бир хил бўлса, асосий айланиш йўналиши билан бир хил бўлади (224-расм, δ , ϵ) ва винтавий чизиқларнинг йўналишлари ҳар хил бўлса, турлича бўлади (224-расм, α , ϵ).

Фреза ўқининг қиялик бурчаги δ биринчи ҳолда β ва λ бурчакларнинг йиғиндисига, иккинчи ҳолда эса айирмасига тенг бўлади.

Долбьяк билан тишли гилдираклар қирқиш. Бу ҳолда долбьяк I (225-расм) илгарилама-қайтар ҳаракат (стрелка I йўналишида) — кесиш тезлиги ҳаракати ва заготовканинг айланишига монанд (стрелка II йўналишида) секин айланма ҳаракат (стрелка III йўналишида) — доғравий сурилиш ҳаракати олади. Долбьякка кесиб кириш даврида радиал силжиш ҳаракати (стрелка IV йўналишда) берилади (радиал кесиб кириш ҳаракати берилади).

Долбьякнинг ҳаракатланишида унинг тишларининг кесувчи қирралари фазода секин айланаётган „ясовчи гилдирак“ 2 ни ясайди, ишлов берилаётган заготовка ана шу гилдирак билан



224-расм. Винтавий тишлар қирқишда заготовкага қўшимча айланма ҳаракат бериш схемаси.

илашмада бўлади. Долбьяк юқоридан пастга томон ҳар гал ҳаракатланганда тиш ботиқлигидан металлнинг муайян қисмини қирқиб олади ва тишга талаб этилган шакл беради.

Долбьяк тишларининг кетинги юзалари заготовкага ишқаланмаслиги учун долбьякнинг кетинга юришида заготовка (ёки долбьяк) стрелка V йўналишида радиал қайтарилади.

Юқорида тавсифланган усуллар билан бир қаторда, цилиндрик тишли ғилдираклар ишлаб чиқаришда юқори унумли қуйидаги усуллар ҳам қўлланилади:

а) заготовка тишларининг ҳамма ботиқликларини кўп кескичли махсус головкалар билан бир вақтнинг ўзида ўйиш усули; бундай головкаларда кескичлар сони ишлов берилаётган ғилдиракдаги барча ботиқликлар сонига тенг бўлади, кесувчи қирралар шакли эса тишлар ботиқликлари профилларининг худди ўзи бўлади;

б) ғилдираклар тишларини протяжкалаш усули;

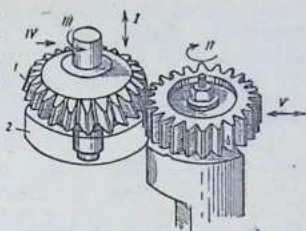
в) қиринди олмай туриб, қирялаш ёки накаткалаш йўли билан тишлар ҳосил қилиш усули;

г) қиздириб туриб ёки совуқлайин тишлар прокатлаш усули;

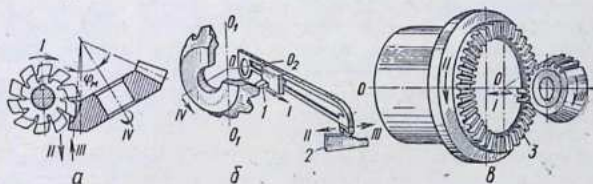
д) тишли ғилдираклар пресслаш (синтетик материаллардан) усули.

Тўғри тишли конусавий ғилдираклар шаклдор асбоб билан — копирлаш усулида, ўткир учли кескич билан — шаблон бўйича қирқилиши ва тўғри чизигий кесувчи қирралари бўлган асбоблар билан — обкаткалаш усулида қирқилиши мумкин (226-рasm).

Конусавий ғилдиракларга дискавий модулли фреза билан тишлар қирқишда (226-рasm, а) қуйидаги ҳаракатлардан фойдаланилади:



225-рasm. Долбьяк тишли ғилдираклар қирқиш схемаси.



226-рasm. Конусавий тишли ғилдиракларга ишлов бериш схемаси.

I — фрезанинг айланиши (бош ҳаракат); *II* — фрезанинг тиш бўйлаб сурилиши; *III* — фрезанинг дастлабки вазиятига тез қайтиши; *IV* — бўлиш (заготовканинг бир тишга бурилиши). Бу усул кичикроқ тишли филдиракларни универсал фрезалаш станогига қирқиш, асосан хомаки қирқиш, сўнгра тиш ранда-лаш станокларида ишлов беришда қўлланилади.

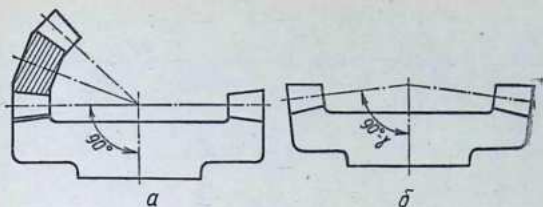
Шаблон бўйича ишлов бериш 226-расм, *б* да кўрсатилган. Кескич *I* асбоблар ўрнатиладиган головканинг йўналтирувчи-лари бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракат (бош ҳаракат) *I* қи-лади, асбоблар головкаси эса заготовкага нисбатан шаблон *2* бўйича силжийди, яъни ўқлар O_1O_2 ва OO_2 атрофида айланади — суриш ҳаракати *II*. Тиш ишлаб бўлингандан кейин асбоб дастлабки вазиятига тез қайтади *III* ва бўлиш ҳаракати *IV* бўлади. Бу усулда бошланғич конуси ясовчисининг узунлиги 250 — 2500 мм гача бўлган тўғри тишли йирик конусавий филдиракларга тишлар қирқилади.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, юқорида тавсифланган усулларнинг иш унуми кичик ва бу усулда зарур аниқлик-даги тишлар қирқиб бўлмайди. Энг аниқ ва унумли усул об-каткалаш усулидир. Обкаткалаш усули билан тўғри тишли конусавий филдираклар (226-расм, *в* кесувчи қирралари тўғри чизигий бўлган иккита кескич билан қирқилиши мумкин. Бу ҳолда асосий ҳаракатлар қуйидагилардир: кесиш тезлиги ҳа-ракати *I* — кескичларнинг илгарилама-қайтар ҳаракати; суриш ҳаракати — кескичларнинг ўқ OO атрофида айланиши *II* ва за-готовканинг кескичлар айланишига монанд айланиши *III* дан иборат мураккаб ҳаракат. Бундан ташқари, даврий равишда бўлиш ҳаракати (заготовканинг бир тишга бурилиш ҳаракати) ҳам бўлиб туради. Бу усулда модули 20 мм гача ва бошлан-ғич конуси ясовчисининг узунлиги 650 мм гача бўлган тўғри тишли конусавий филдираклар қирқилади.

Обкаткалаш усули билан конусавий филдираклар қирқишда станокда қирқилаётган конусавий филдиракнинг фаразий ясовчи филдирак *3* (доиравий рейка) билан илашуви ҳосил қилинади, доиравий рейка тишлари фазода асбобнинг ҳаракатланаётган кесувчи қирралари томонидан ҳосил қилинади.

Ясовчи филдирак (227-расм) ясси (текис) ёки ясси учли бўлиши мумкин. Ясовчи филдираги ясси (бу филдирак бош-ланғич конусининг ярим бурчаги 90° га тенг) бўлган станок-лар конструкцияси жиҳатидан олганда ясси учли ясовчи фил-диракли станокларга қараганда мураккаброқдир, бундай ста-нокларда бошланғич конусининг ярим бурчаги 90° — γ га тенг (γ — тиш оёқчасининг бурчаги).

Ясси учли ясовчи филдиракларнинг станокларда ишлатили-шига сабаб шуки, кескичларининг уни ясовчи филдирак ўқиға перпендикуляр траектория бўйича ҳаракатланиши керак бўл-ган кескичлар головкаси тайёрлаш кескичларининг учлари бурчаги ясовчи филдирак ўқиға нисбатан қирқилаётган филди-



227-расм. Ясовчи тишли филдирак:

а—текис; б—учи текис.

рак тишининг ўлчамларига қараб ўзгариши керак бўлган траектория бўйича ҳаракатланувчи кескичлар головкаси тайёрлашга қараганда анча осон.

Ясовчи сифатида бошланғич конусининг ярим бурчаги 90° га ёки $90^\circ - \gamma$ га тенг филдираклардан фойдаланиш шакли жиҳатидан оддий асбоб (кесувчи қирралари тўғри чизигий) асбоб талаб қилади.

Кейинчалик тиш рандалаш станокларини созлаш учун ясовчи филдирак тишлари сони z' ни билиш зарур бўлади. У қуйидагича ҳисоблаб топилади: маълумки, илашувда бўлган иккита конусавий филдиракда тишлар сони бошланғич конусларнинг ярим бурчаклари синусларига тўғри пропорционал, яъни

$$\frac{z'}{z} = \frac{\sin(90^\circ - \gamma)}{\sin \varphi} = \frac{\cos \gamma}{\sin \varphi},$$

бундан

$$z' = z \frac{\cos \gamma}{\sin \varphi}$$

келиб чиқади, бу ерда z — қирқилаётган филдирак тишлари сони; φ — шу филдирак бошланғич конусининг ярим бурчаги.

Бу ифода обкаткалаш нисбати деб аталади.

2-§. ТИШ ИШЛАШ СТАНОКЛАРИНИНГ ТУРЛАРИ

Тиш ишлаш станокларини қуйидаги аломатларига кўра классификациялаш мумкин:

а) вазифасига кўра — тўғри ва винтавий тишли цилиндрик филдираклар ишлаш станоклари; тўғри ва эгри чизигий тишли конусавий филдираклар қирқиш станоклари; червяк филдираклари, шеврон филдираклар, тишли рейкалар қирқиш станоклари; махсус тиш ишлаш станоклари (тиш юмалоқлаш, тиш притирлаш, тиш обкаткалаш станоклари ва бошқалар);

б) ишлов бериш ва кесувчи асбоб тури жиҳатидан — тиш фрезалаш, тиш ўйиш, тиш рандалаш, тиш протяжкалаш, тиш шевинглаш, тиш жилвирлаш станоклари ва бошқалар; ишлов

бериш аниқлиги жиҳатидан — хомаки тиш қирқиш, тозалаб тиш қирқиш, тишларнинг иш юзаларини етилтириш станоклари.

Совет Иттифоқида цилиндрлик ғилдиракларга тиш фрезалаш станокларининг бир неча асосий гаммаси ишлаб чиқарилади. Булар 25 — 80 мм диаметрли кичик модулли ғилдираклар ишлаш станоклари, 12 — 300 мм диаметрли ғилдиракларга тиш фрезалаш универсал станоклари, сериялаб ва йирик сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда 500 мм гача диаметрли деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган юқори унумли жуда бикр станоклар ҳамда вали билан бир бутун қилиб тайёрланган (валининг узунлиги 3600 мм гача бўлган) 1250 мм диаметрли ғилдиракларга тишлар фрезалаш учун мўлжалланган, деталь ўқи горизонтал равишда жойлашган станоклардир.

Нормал аниқликдаги асосий модель станоклар базасида аниқлиги оширилган станоклар ишлаб чиқарилмоқда. Бундан ташқари, 3200 мм диаметрли деталлар учун мўлжалланган юқори ва айниқса юқори аниқликдаги станоклар ҳамда 800 мм гача диаметрли бўлиш ғилдиракларига тишлар қирқиш учун мўлжалланган уста-станоклар ҳам ишлаб чиқарилмоқда.

Тиш ўйиш станоклари олти хил тип-ўлчамли бўлиб, икки группани: штоселлининг суппорти қўзғалувчан станоклар группаси билан қўзғалувчан столли ва қўзғалмас стойкали станоклар группасини ташкил этади; штоселлининг суппорти қўзғалувчан станокларда долбякнинг салт юриши вақтида қайтариш тебранма ҳаракатини стол бажаради; қўзғалувчан столли ва қўзғалмас стойкали станокларда қайтариш тебранма ҳаракатини долбяк бажаради.

Станоксозлик саноати майда сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш корхоналарига атаб, диаметри 25 — 3200 мм бўлган, тўғри ва эгри тишли конусавий ғилдираклар ишлаш учун 20 га яқин тип-ўлчамли станоклар тайёрламоқда, шунингдек, конусавий тишли ғилдиракларни юқори сифатли қилиб тайёрлаш учун зарур бўлган 12 тип-ўлчамдаги ёрдамчи станоклар (притирлаш ва контрол обкаткалаш станоклари, кесувчи асбобларни чархлаш станоклари ва бошқа станоклар) ишлаб чиқармоқда.

Тобланган цилиндрлик ғилдираклар тишлари юзасининг тозалик классини ошириш ва улар аниқлигини бир қадар кўтариш учун абразив тиш шевинглаш станоклари ишлаб чиқариладики, бу станоклар тиш хонинглаш станоклари деб аталади.

Цилиндрлик ғилдиракларга ишлов бериш учун ҳозирги вақтда жилвирлаш тошининг шакли жиҳатидан бир-биридан фарқ қилувчи беш гамма тиш жилвирлаш станоклари ишлаб чиқарилмоқда. Универсал тиш жилвирлаш станоклари конусавий тишли ғилдиракларга обкаткалаш усули билан ишлов беради.

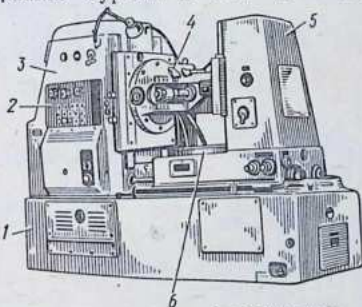
Вазифаси. 5К324 вертикал тиш фрезалаш станогі (228-расм) кенг универсал станок бўлиб, тўғри ва винтавий тишли цилиндрик ғилдираклар қирқиш, шунингдек, радиал ва тангенциал (ўқий) суриш усули билан червяк ғилдираклар қирқиш учун мўлжалланган. Радиал суриш усулида заготовка фрезага сурилиши ёки фреза заготовкага сурилиши мумкин. Станокда обкаткалаш усулида шлицли валиклар ва кўп ёқликлар фрезалаш, занжир юлдузчаларига, храповик ғилдиракларига ва бошқаларга тишлар қирқиш мумкин. Кўрсатилган барча буюмларни тайёрлаш учун тегишли профилдаги червяк фрезалар ишлатилади.

Тўғри ва винтавий тишли цилиндрик ғилдираклар қирқиш, шунингдек, радиал суриш усули билан червяк ғилдираклар қирқиш — булар станок энг мослашган асосий иш турларидир.

Бу станокда цилиндрик ғилдиракларга „қарши“ фрезалаш (фрезанинг юқоридан пастга томон вертикал сурилиши) ва „йўлакай“ фрезалаш (фрезанинг пастдан юқорига томон вертикал сурилиши) усулларида тишлар қирқиш мумкин. „Йўлакай“ фрезалашда „қарши“ фрезалашдагига қараганда кесниш тезлиги 20 — 25 % оширилиши мумкин.

Станокнинг иш цикли автоматлаштирилган. Станок юргизиб юборилгандан кейин асбобни заготовкага тез келтириш, тиш қирқиш, асбобни дастлабки вазиятига тез қайтариш ва станокни тўхтатиш автоматик равишда бажарилади. Қириндини йиғиштириб олиш учун станокда шнекли транспортёр бор.

Станокнинг характеристикаси: қирқиладиган ғилдиракларнинг максимал диаметри 500 мм; қирқиладиган ғилдираклар тишларининг энг катта модули 8 мм; қирқиладиган ғилдираклар тишларининг энг катта қиялик бурчаги $\pm 60^\circ$; фрезанинг вертикал йўналишдаги энг катта йўли 360 мм; суппортга ўрнатиладиган фрезанинг энг катта диаметри 180 мм; фрезанинг ўқ бўйлаб силжиши 100 мм; фреза шпинделининг айланиш частотаси 50 — 310 айл/мин, вертикал суриш қиймати 0,8 — 5 мм/айл, радиал суриш қиймати 0,35 — 2,2 мм/айл, ўқий суриш қиймати 0,25 — 1,6 мм/айл; бош электрик двигателнинг қуввати 7 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари 2500×1380×2000 мм.



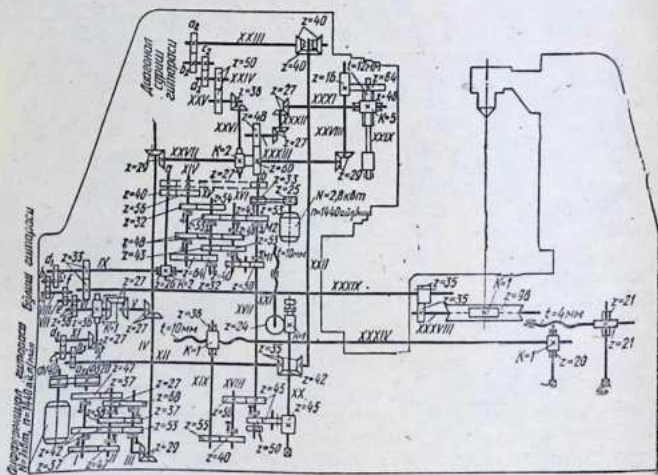
228-расм. 5К324 тиш фрезалаш станогининг умумий кўриниши:

1—станина; 2—бошқариш пулти; 3—олинги стойка; 4—фрезалаш головкиси; 5—кетинги стойка; 6—стол.

Тўғри тишли цилиндрик ғилдираклар қирқиш. Тўғри тишли ғилдиракларга тишлар қирқишда станокда обкаткалаш ҳаракати фреза ва заготовканинг ўзаро боғлиқ айланма ҳаракатидан иборат мураккаб ҳаракат (кесиш тезлиги ҳаракати), шунингдек, фрезали суппортнинг вертикал йўналишда силжиши — суриш ҳаракати ҳосил қилиниши керак.

Алоҳида бўлиш ҳаракати талаб этилмайди, чунки бўлиш обкаткалаш ҳаракати натижасида амалга ошади. Фреза билан заготовкани боғловчи ҳаракат бўлиш занжири деб аталади.

5K324 станогида бўлиш занжири қуйидагича (229-расм): червяк фреза, вал XXIX, тишли ғилдираклар $\frac{64}{16}$, вал XXVIII, тишли ғилдираклар $\frac{29}{29}$, вал XXVII, тишли ғилдираклар $\frac{29}{29}$, вал IV, тишли ғилдираклар $\frac{27}{27}$, вал V, дифференциал вал VI, тишли ғилдираклар $\frac{58}{58}$, вал VII, тишли ғилдираклар $\frac{e}{f}$, вал VIII, бўлим гитарасининг алмаштириладиган $\frac{a_1}{b_1} \frac{c_1}{d}$, вал IX, тишли ғилдирак $\frac{33}{33}$, вал XXXIX, тишли ғилдираклар $\frac{35}{35}$, вал XXXVIII, червякли узатма $\frac{1}{96}$, стол, заготовка.



229-расм. 5K324 тиш фрезалаш станогининг кинематикавий схемаси.

Бўлиш занжири алмаштириладиган шестернялар $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$ ни танлаш йўли билан созланади. k — киримли фрезанинг бир марта тўла айланишида заготовка $\frac{k}{z}$ марта айланиши керак. Бўлиш занжирининг ҳисобий силжиши қуйидагича бўлади: фрезанинг 1 айл. $\rightarrow$ заготовканинг $\frac{k}{z}$ айланиши.

Бинобарин, бўлиш занжири учун кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$1. \frac{64}{16} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{27}{27} i_{\text{диф}} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \times \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = \frac{k}{z},$$

бундан

$$\frac{a_1}{b} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z i_{\text{диф}}} \cdot \frac{f}{e}$$

бўлади.

Бўлиш гитарасининг алмаштириладиган шестерняларининг ростлаш диапозонини кенгайтириш учун хизмат қиладиган тишли ғилдираклар e ва f қуйидагича танлаб олинади:

$$z \leq 160 \text{ бўлганда } \frac{e}{f} = \frac{54}{54} = 1;$$

$$z > 160 \text{ бўлганда } \frac{e}{f} = \frac{36}{72} = \frac{1}{2},$$

бундан

$$z \leq 160 \text{ бўлганда } \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z i_{\text{диф}}};$$

$$z > 160 \text{ бўлганда } \frac{a_1}{b} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{48k}{z i_{\text{диф}}}.$$

Тўғри тишли цилиндрик ғилдираклар қирқишда ҳаракат вал V дан вал VI га узатилишида дифференциал одатдаги тишли узатма каби ишлаганлигидан, узатиш нисбати $i_{\text{диф}} = 1$ бўлади, шунинг учун юқоридаги формулалар қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$z \leq 160 \text{ бўлганда } \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z}$$

$$z > 160 \text{ бўлганда } \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{48k}{z}$$

Станокка тишлари сони қуйидагича бўлган алмаштириладиган шестернялар набори қўшиб берилади: 23, 24, 25 (2 дона), 30, 34, 35, 37, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 67, 70, 71, 73, 79, 80, 83, 85, 89, 90, 92, 95, 98, 100. Бу набор бўлиш (обкаткалаш), суришлар ва дифференциал гитаралари учун мўлжалланган.

Бўлиш занжири электрик двигателдан ($N=7 \text{ квт}$; $n=1440 \text{ айл/мин}$) электромагнитавий муфтлари бўлган тезликлар қутиси орқали ҳаракатга келтирилади. Тезликлар қутиси

фреза шпинделининг тўққиз хил тезлик билан айланишига имкон беради. Кесиш тезлигининг электрик двигателни фреза билан боғловчи занжирининг ҳисобий силжишлари қуйидагича: электрик двигателнинг n *айл/мин* билан айланиши фрезанинг n *айл/мин* билан айланишига мувофиқ келади. Кесиш тезлиги кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги қўринишда ёзилади:

$$n_{\text{фр}} = 1440 \cdot \frac{140}{320} \cdot 0,985 i_{\text{тк}} \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{16}{64},$$

бу ерда $i_{\text{т.к.}}$ — тезликлар қутисининг узатиш нисбати.

Фрезанинг айланиш частотаси $n_{\text{фр}}$ ни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$n_{\text{фр}} = \frac{1000}{\pi d_{\text{фр}}} \text{ айл/мин.}$$

Фрезанинг вертикал йўналишда сурилиш занжири: стол, червякли жуфт $\frac{96}{1}$, вал XXVIII, тишли ғилдираклар $\frac{35}{35}$, вал XXXIX, тишли ғилдираклар $\frac{33}{33}$, вал IX, червякли узатма $\frac{2}{26}$, вал XIII, тишли ғилдираклар $\frac{40}{56}$, вал XIV, суришлар қутиси $i_1 = \frac{32}{64} \cdot \frac{43}{53}$, $i_2 = \frac{32}{64} \cdot \frac{48}{48}$, $i_3 = \frac{32}{64} \cdot \frac{53}{43}$, $i_4 = \frac{48}{48} \cdot \frac{43}{53}$, $i_5 = \frac{48}{48} \cdot \frac{48}{48}$, $i_6 = \frac{48}{48} \cdot \frac{53}{43}$, $i_7 = \frac{64}{32} \cdot \frac{43}{53}$, $i_8 = \frac{64}{32} \cdot \frac{48}{46}$, $i_9 = \frac{64}{32} \cdot \frac{53}{43}$, цилиндрик шестернялар жуфти $\frac{43}{53}$, вал XVII, узатма $\frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45}$, вал XX, червякли узатма $\frac{1}{24}$, вертикал узатманинг $t = 10$ мм қадамли винти XXI.

Бу станокда суриш айланма бўлиб, фрезанинг столнинг 1 айланишига тўғри келадиган силжишининг миллиметр ҳисобидаги узунлиги билан ўлчанади. Бинобарин, вертикал суриш занжири учун ҳисобий силжиш қуйидагича бўлади: заготовканинг 1 айланиши фрезанинг вертикал йўналишида S_v *мм* силжишига мувофиқ келади.

Муфта M2 ажратилиб, муфта M1 қўшилганда фреза супортининг сурилиши тескари йўналишда содир бўлади. Вертикал суриш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1 \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} i_{\text{с.к.}} \frac{43}{53} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{1}{24} \cdot 10 = S_v,$$

бундан

$$S_v = 2 i_{\text{с.к.}}$$

бўлади, бу ерда $i_{\text{с.к.}}$ — суришлар қутисининг узатиш нисбати.

Фреза вертикал йўналишда айрим электрик двигателдан ($N=2,8$ квт; $n=1440$ айл/мин) занжирли узатма $\frac{25}{33}$ орқали тез-силжитилади.

Вертикал йўналишда тез суриш занжири учун силжиш тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$s_m = 1440 \cdot \frac{25}{33} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{1}{24} \cdot 10 = 500 \text{ мм/мин.}$$

Винтавий тишли цилиндрик гилдираклар қирқиш. Винтавий тишли цилиндрик гилдираклар қирқишда оддий тўғри чизик бўйлаб суриш ҳаракатини бир-бири билан боғлиқ бўлган икки ҳаракатдан суппортнинг фреза билан биргаликдаги тўғри чизик бўйлаб илгарилама ҳаракати ҳамда заготовканинг айланишидан иборат винтавий ҳаракат билан алмаштириш зарур. Бинобарин, заготовкага обработка учун зарур бўлган айланма ҳаракатдан ташқари, тишнинг қиялиги туфайли яна битта ҳаракат — қўшимча айланиш ҳаракати ҳам пайдо бўлади. Заготовкадаги икки ҳаракатни қўшиш учун дифференциалли станокда жамловчи механизм ролини бажарувчи дифференциал кўзда тутилган. Винтавий ҳаракат траекториясини таъминловчи кинематикавий занжир дифференциал занжири деб аталади. У фрезани вертикал йўналишда силжитувчи винтдан заготовкага қуйидаги тарзда боради: қадами $t=10$ мм бўлган вертикал суриш винти ХХI, червякли узатма $\frac{24}{1}$, вал ХХ, конусавий узатма $\frac{42}{35}$, вал ХII, дифференциал гитараси $\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3}$ вал ХI, узатма $\frac{27}{27}$, вал Х, червякли узатма $\frac{1}{36}$, дифференциал вал VI, узатма $\frac{58}{58}$, тишли гилдираклар $\frac{e}{f}$ бўлиш гитараси $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$ вал IX, узатма $\frac{33}{33}$, вал ХХХIX, узатма $\frac{35}{35}$, вал ХХХVIII, червякли узатма $\frac{1}{96}$, стол, заготовка.

Дифференциал занжирининг ҳисобий силжиши қуйидагича: фрезанинг вертикал йўналишда s_b мм силжиши → заготовканинг $\frac{s_b}{f}$ айланиши, бу ерда T — қирқилаётган гилдирак тиши винтавий чизигининг қадами.

Дифференциал занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси:

$$\frac{s_b}{10} \cdot \frac{24}{1} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{1}{36} \cdot i_{\text{диф}} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = \frac{s_a}{T}.$$

Бу ҳол учун $i_{\text{диф}} = 2$, $T = \frac{\pi m_n z}{\sin \beta}$ эканлигини назарда тутиб, шунингдек, бўлиш гитараси учун маълум ифода $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{2}$.

$\cdot \frac{f}{e}$ дан фойдаланиб, баланс тенгламасига қўйгандан кейин қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = \frac{7,95775 \sin \beta}{m_n k},$$

бу ерда β — тишнинг қиялик бурчаги;

m_n — қирқилаётган гилдиракнинг нормал модули, мм;

k — червяк фрезанинг қиримлар сони.

Тиш фрезалаш станокларини дифференциалсиз созлаш. Дифференциалли тиш фрезалаш станоклари билан бирга дифференциалсиз станоклар ҳам учрайдики, уларда ҳам винтавий тишли гилдираклар қирқиш мумкин бўлади. Бу ҳолда ҳаракатларни дифференциал бажарадиган жамлаш математикавий жамлаш билан алмаштирилади. Бу ҳолда станокда дифференциал занжири бўлмайди (агар бундай занжир бўлса, у ажратиб қўйилади), бўлиш занжирини кинематикавий созлаш дифференциал созлашдан бошқа қуйидаги ҳисобий силжишларга мувофиқ бажарилади:

$$\text{заготовканинг 1 айл.} \rightarrow \text{фрезанинг } \frac{z_1}{k} \pm \frac{z}{k} \cdot \frac{s_n}{T} \text{ айл.}$$

Бўлиш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1 \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot \frac{f}{e} \cdot \frac{58}{58} \cdot i_{\text{анф}} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{16}{64} = \frac{z}{k} \pm \frac{z}{k} \cdot \frac{s_n}{T},$$

бундан

$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z} \cdot \frac{f}{e} \cdot \frac{T}{T + s_n}$$

бўлади.

Қарши усул билан тиш қирқишда фреза ва деталнинг винтавий чизиқлари йўналиши бир хил бўлганда (—) ишораси, ҳар хил бўлганда эса (+) ишораси қўлланилади.

Дифференциалсиз созлашда бўлиш гитарасининг алмаштириладиган шестерняларини аниқлаш формуласига фрезанинг вертикал сурилишининг гитаранинг алмаштириладиган шестернялари $\frac{x}{b}$ орқали фойдаланган аниқ ҳақиқий қийматини қўйиш лозим. Бу ҳолда вертикал суриш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1 \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{1}{24} \cdot 10 = s_n,$$

бундан

$$\frac{a}{b} = \frac{13,9}{400} \cdot s_n.$$

Бўлиш гитарасининг алмаштириладиган шестерняларини танлаш формуласига ўз қийматини қўямиз:

$$s_n = \frac{400}{13.9} \cdot \frac{a}{b}.$$

Червяк ғилдираклар қирқиш. 5К324 станогида червяк ғилдираклар радиал суриш усули, ўқий (тангенциал) суриш усули билан, шунингдек, учувчан кескич билан қирқилиши мумкин.

Радиал суриш усули. Фреза ўқи аниқ горизонтал равишда ўрнатилади (230- расм, а). Обкатка ҳаракати тўғри тишли цилиндрлик ғилдирак қирқишдаги каби созланади. Бу ҳолда радиал суриш ҳаракати заготовкаи столга берилади. Суриш қиймати s_p заготовка бир марта тўла айланганда унинг радиал силжишидан иборат бўлади. Радиал суриш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича бўлади (229- расмга қаранг):

$$1 \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} i_{c.к.} \frac{43}{53} \cdot \frac{45}{50} \cdot \frac{40}{55} \cdot \frac{1}{36} \cdot 10 = s_p,$$

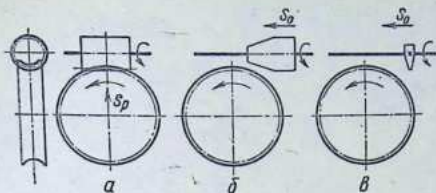
бундан

$$s_p = 0,88 t_{c.к.}$$

бўлади.

Ўқий суриш усули (230- расм, б) шундан иборатки, фреза заготовкага нисбатан тишнинг тўла чуқурлигига ўрнатилади ва суриш унинг ўқий силжиши ҳисобига ҳосил бўлади. Бу усул билан тишли ғилдирак қирқишда станокда фрезанинг ўқий силжиши билан заготовканинг қўшимча айланиши (иккинчи обкатка ҳаракати) орасида ички боғланиш бўлиши зарур, бу боғланиш бир обкатка ҳаракатида иштирок этади. Заготовканинг қўшимча айланиши зарурлигини, агар ўқий йўналишда силжиётган фрезани рейка ғилдираги ролини бажарувчи заготовка билан илашган рейка деб қарасак, оддийгина изоҳлаб бериш мумкин. Фрезанинг ўқий силжиши қиймати s_0 га тенг бўлганда заготовка $\frac{s_0}{\pi m z}$ га бурилиши керак, бу ерда $\pi m z$ — қирқилаётган червяк ғилдирак бўлиш айланасининг узунлиги. Заготовкага қўшимча айланиш ҳаракатини ё дифференциал орқали ёки станокни дифференциалсиз созлаш усулини татбиқ этиб узатиш мумкин.

Даставвал, фрезанинг ўқий сурилиш қийматини тузамиз.



230-расм. а—радиал суриш; б—ўқ бўйлаб суриш; в—учувчан кескич усулларида червяк ғилдираклари қирқиш схемалари.

Фрезанинг ўқий сурилиши занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси заготовка бир марта тўла айланганда фреза ўқий йўналишида суриш қиймати қадар силжийди, деган мулоҳаза асосида тузилади:

$$1 \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} \cdot i_{\text{с.к.}} \cdot \frac{43}{53} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{a}{a} \cdot \frac{c}{c} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{2}{27} \cdot \frac{60}{48} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{5}{48} \cdot 12 \text{ мм} = s_0.$$

Айни ҳолда диагонал суриш гитараси алмаштириладиган шестернялари $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{a_2}$ узатишнинг нисбати (диагонал фрезалаш усули билан тишли гилдираклар қирқишда гитарадан фойдаланилади — қуйидаги изоҳга қаранг). 1 га тенг деб қабул қилинади, у ҳолда

$$i_{\text{с.к.}} = \frac{s_0}{0,66}$$

бўлади.

Дифференциалли станокни ўқий суриш усули билан червяк гилдираклар қирқишга созлашда бўлиш ва дифференциал занжирлари созланади. Бўлиш занжири бўйича заготовкага фрезанинг бир марта тўла айланишида $\frac{k}{z}$ айланиш берилади. Бу занжир радиал суриш методи билан червяк гилдираклари қирқишдаги ёки тўғри тишли гилдираклар қирқишдаги каби созланади.

Дифференциалнинг ўқий суриш винтини заготовка билан боғловчи занжири ҳисобий силжишларга мувофиқ равишда созланади: фрезанинг s_0 мм ўқий силжиши $\rightarrow$ заготовканинг $\frac{s_0}{\pi m z}$ марта айланиши.

Баланс тенгламасини тузишда яширин дифференциалнинг таъсирини ҳисобга олиш керакки, кўриб ўтилаётган станокда бундай дифференциал бўлади.

5К324 станогининг фреза шпинделида узатма $\frac{16}{64}$ да винтавий тишлар бор.

Бинобарин, червяк фреза ўқий силжишида у қўшимча бурилади ҳам. Фрезанинг ана шу қўшимча бурилиши қийматини топайлик. Фрезанинг 12 мм қадамли суриш винтидан ўқий суриш қиймати s_0 ча силжишида у қўшимча равишда $\frac{s_0}{T}$ қадар бурилади.

Тишли гилдирак $z = 64$ нинг винтавий чизиги қадами қуйидагича бўлади:

$$T = \frac{\pi m_{\text{н}} z}{\sin p}.$$

Тишли гилдирак $z = 64$ учун $m = 4$ мм, $\beta = 20^\circ 20'$.

Фрезанинг яширин дифференциал туфайли пайдо бўладиган қўшимча айланиши қиймати қуйидагича бўлади:

$$\frac{s_0}{T} = \frac{s_0 \sin \beta}{\pi m_n z} = \frac{s_0 \cdot \sin 20^\circ 20'}{\pi \cdot 4 \cdot 64} = \frac{s_0 \cdot 0,34748}{256 \pi} = 0,000432 s_0.$$

Станокнинг бўлиш занжири иши бузилмаслиги учун фрезанинг ана шу қўшимча айланишини заготовканинг қўшимча айланиши билан компенсациялаш керак, бунда заготовканинг қўшимча айланишини дифференциал занжирини сошлашда ҳисобга олиш лозим.

Қирқилаётган тишли ғилдиракнинг қўшимча айланиш қиймати

$$\frac{s_0}{T} \cdot \frac{k}{z} = 0,000432 \frac{k}{z} s_0$$

бўлади.

Яширин дифференциал туфайли заготовканинг қўшимча айланиши ҳисобга олинганда дифференциал занжирининг ҳисобий силжишлари энди қуйидагича ёзилади:

фрезанинг s_0 силжишлари $\rightarrow$ столнинг $\frac{s_0}{\pi m z} \pm 0,000432 \frac{k}{z} s_0$ айл;

$$\begin{aligned} & \frac{s_0}{12} \cdot \frac{48}{5} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{48}{60} \cdot \frac{27}{2} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{1}{i_0} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{35}{42} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c}{d_3} \times \\ & \times \frac{27}{27} \cdot \frac{1}{36} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} \cdot \frac{s_0}{\pi m z} \pm 0,000432 \frac{k}{z} \cdot s_0 \end{aligned}$$

бу ерда i_0 — диагональ суриш гитараси $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2}$ нинг узатиш нисбати, у айин ҳолда 1 га тенг.

Юқоридаги тенгламага $\frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z}$ ни қўйганимиздан кейин қуйидаги ҳосил бўлади:

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = \frac{2,65285}{mk} \pm 0,0036.$$

Шундай қилиб, тангенциал суриш усули билан червяк ғилдираклари қирқимда дифференциал гитарасининг алмаштирилдиган шестерняларини танлаш формуласи иккита қўшилувчидан иборат: биринчи қўшилувчи фрезанинг ўқ бўйлаб силжиши натижасида қирқилаётган тишли ғилдиракнинг қўшимча бурилишини таъминласа, иккинчи қўшилувчи қирқилаётган тишли ғилдиракнинг фрезани айлантирувчи қийшиқ тишли ғилдиракларнинг таъсирини компенсация қилувчи бурилишини таъминлайди. $+0,0036$ катталиқ ўнг киримли фрезалар учун суппорт тишли ғилдираклари винтавий жуфтининг таъсирини компенсацияласа, $-0,0036$ катталиқ чап киримли фрезалар учундир.

Дифференциалсиз сошлашда фрезага столга нисбатан зарур айланишлар сони битта бўлиш занжири ёрдамида берилади.

Бу ҳолда ҳисобий силжишларни қуйидаги мулоҳазалар асо-
сида тузиш мумкин. Фрезани ўқий йўналишда айлантириш
билангина силжитиш мумкин бўлган винт деб ҳисоблаймиз.
Винтни айлантirmay туриб, гайка ўрамларини қирқмай туриб
уни ўқий йўналишда силжитиб бўлмайди, гайка вазифасини
эса қирқилаётган тишли гилдирак ўтайди. Агар ўқий силжиш
қиймати s_0 , винт қадами эса t бўлса, винтни ана шу катталиқ
қадар силжитиш учун унга $\frac{s_0}{t}$ га тенг айланишлар сони бе-
риш керак. Ўқий суриш методи билан червяк гилдираклар
қирқишда фреза бир вақтнинг ўзида ўз ўқи бўйлаб илгарила-
ма ҳаракат қилади ва айланади, станокни созлашда ана шу
хусусиятини ҳисобга олиш керак.

Фреза ўрамларининг қадами πmk бўлганлигидан, фреза сил-
жиётганда гилдирак тишларини кесмай, заготовка бир марта
айланганда тишларга буралиши учун фрезанинг айланишлар
сонини $\frac{s_0}{\pi}$ қадар ошириш ёки камайтириш зарур, яъни заго-
товка бир марта тўла айланганда фрезанинг айланишлари сони
қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}.$$

Шундай қилиб, бу ҳол учун бўлиш занжирининг ҳисобий
силжишлари қуйидагича бўлади:

заготовканинг 1 айл. $\rightarrow$ фрезанинг $\left(\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}\right)$ айл.

(+) ишораси фреза чап киримли бўлган ҳол учун, (—) ишо-
раси эса фреза ўнг киримли бўлган ҳол учун тааллуқлидир.

Бу занжир учун кинематикавий баланс тенгламаси қуйида-
гича ёзилади:

$$\left(\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}\right) \cdot \frac{64}{16} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{27}{27} \cdot 1 \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{c}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = 1$$

бундан

$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z} \cdot \frac{f}{e} \cdot \frac{\pi mz}{\pi mz \pm s_0}.$$

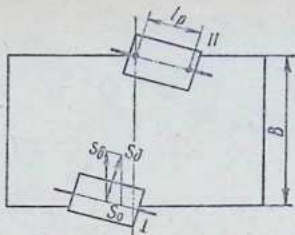
бўлади.

Учувчан кескич ёрдамида червяк гилдирак-
лар қирқиш усули (230-расм, в) яқкалаб маҳсулот ишлаб
чиқаришда қўлланилади. Бу усулда тишлар учувчан кескич
билан асбобни ўқ бўйлаб-суриш орқали кесилади. Станок ги-
тараларининг тангенциал суриш методида червяк гилдираклар
қирқишда ҳосил қилинган формулалари бўйича созланади.

Диагонал усулида тиш фрезалаш шундан иборатки, бунда
червяк фрезага бир вақтнинг ўзида иккита суриш ҳаракати —
бири заготовка ўқига параллел, иккинчиси эса фреза ўқи бўй-

лаб берилади, бунинг натижасида фреза диагонал бўйлаб силжийди. Бу мақсад учун 5К324 станогда диагонал суриш алмаштириладиган $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2}$ шестерняларининг алоҳида гитараси бўлади. Диагонал усулда тиш фрезалаш червяк фрезанинг турғунлигини оширади ва ишлов бериш сифатини яхшилайди. Бу усул тиш профилининг эволюентадан одатдаги тиш фрезалашдагига қараганда камроқ четга чиқишини таъминлайди.

Диагонал фрезалаш усули шлицли валиклар, тишлар, юлдузчалар ва шу кабилар фрезалашда ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда махсус мосламалар талаб қилинмайди. Диагонал фрезалаш усулидан фойдаланиб, бочкасимон тишлаш ҳамда фрезалаш мумкин. Диагонал усулда тиш фрезалаш схемаси 231-расмда кўрсатилган, бу ерда l_u — фрезанинг иш узунлиги, B — қирқилаётган тишли гилдиракнинг эни, s_v — вертикал суриш вектори, s_g — ўқий суриш вектори, s_d — диагонал суриш вектори. Диагонал усулда тиш фрезалашда анча узун ва, демак, анча қиммат червяк фрезалар зарур бўлади. Аммо бундай фрезалар турғунлигининг ортиши бу усулда ўзини оқлайди.



231-расм. Диагонал бўйича тиш фрезалаш схемаси.

4-§. 5М14 тиш ўйиш станогини

5М14 станогини (232-расм) вертикал тиш ўйиш станоклари жумласига қиради, бу станокларда долбякнинг радиал кесиб кириши учун долбякли суппорт силжитилиши керак, салт юриш вақтида эса стол қайтарилади. Бу станок сиртқи ва ички илашувли тўғри тишли цилиндрлик гилдираклар қирқиш учун мўлжалланган бўлиб, тишли гилдираклар блоки қирқиш учун мослаштирилган. Станокда махсус винтавий йўналтирувчилар бўлса, винтавий тишли гилдираклар қирқиш ҳам мумкин.

Станокнинг характеристикаси: ишлов бериладиган гилдиракнинг максимал диаметри 500 мм; қирқиладиган тишли гардишнинг максимал эни 105 мм; қирқиладиган пўлат гилдираклар тишларининг энг катта модули 6 мм; ползуни йўлининг узунлиги 125 мм; ички илашувли тишлар қирқишда заготовканинг максимал сиртқи диаметри 550 мм; долбякнинг бўлиш айланасининг минимал диаметри 100 мм; суппортининг максимал силжиши 500 мм; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 3 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари 1800×1350×2200 мм.

Тишли гилдираклар обкаткалаш методи билан қирқилади. Долбяк иш вақтида заготовканинг ўқиға параллел равишда

Бу ҳолда ҳисобий силжишларни қуйидаги мулоҳазалар асосида тузиш мумкин. Фрезани ўқий йўналишда айлантириш билангина силжитиш мумкин бўлган винт деб ҳисоблаймиз. Винтни айлантирмай туриб, гайка ўрамларини қирқмай туриб уни ўқий йўналишда силжитиб бўлмайди, гайка вазифасини эса қирқилаётган тишли ғилдирак ўтайди. Агар ўқий силжиш қиймати s_0 , винт қадами эса t бўлса, винтни ана шу катталиқ қадар силжитиш учун унга $\frac{s_0}{t}$ га тенг айланишлар сони бериш керак. Ўқий суриш методи билан червяк ғилдираклар қирқишда фреза бир вақтнинг ўзида ўз ўқи бўйлаб илгариларга ҳаракат қилади ва айланади, станокни созлашда ана шу хусусиятини ҳисобга олиш керак.

Фреза ўрамларининг қадами πmk бўлганлигидан, фреза силжитганда ғилдирак тишларини кесмай, заготовка бир марта айланганда тишларга буралиши учун фрезанинг айланишлар сонини $\frac{s_0}{\pi}$ қадар ошириш ёки камайтириш зарур, яъни заготовка бир марта тўла айланганда фрезанинг айланишлари сони қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}.$$

Шундай қилиб, бу ҳол учун бўлиш занжирининг ҳисобий силжишлари қуйидагича бўлади:

заготовканинг 1 айл. $\rightarrow$ фрезанинг $\left(\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}\right)$ айл.

(+) ишораси фреза чап қиримли бўлган ҳол учун, (—) ишораси эса фреза ўнг қиримли бўлган ҳол учун тааллуқлидир.

Бу занжир учун кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$\left(\frac{z}{k} \pm \frac{s_0}{\pi mk}\right) \cdot \frac{64}{16} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{27}{27} \cdot 1 \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{c}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = 1$$

бундан

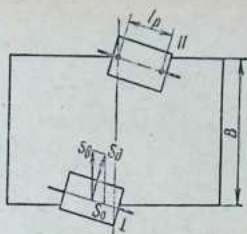
$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{24k}{z} \cdot \frac{f}{e} \cdot \frac{\pi mz}{\pi mz \pm s_0}.$$

бўлади.

Учувчан кескич ёрдамида червяк ғилдираклар қирқиш усули (230-расм, в) яқкалаб маҳсулот ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу усулда тишлар учувчан кескич билан асбобни ўқ бўйлаб суриш орқали кесилади. Станок гитараларнинг тангенциал суриш методида червяк ғилдираклар қирқишда ҳосил қилинган формулалари бўйича созланади.

Диагонал усулида тиш фрезалаш шундан иборатки, бунда червяк фрезага бир вақтнинг ўзида иккита суриш ҳаракати — бири заготовка ўқиға параллел, иккинчиси эса фреза ўқи бўй-

лаб берилади, бунинг натижасида фреза диагонал бўйлаб силжийди. Бу мақсад учун 5К324 станогиди диагонал суриш алмаштириладиган $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2}$ шестерняларининг алоҳида гитараси бўлади. Диагонал усулда тиш фрезалаш червяк фрезанинг турғунлигини оширади ва ишлов бериш сифатини яхшилайди. Бу усул тиш профилининг эвольвентадан одатдаги тиш фрезалашдагига қараганда камроқ четга чиқишини таъминлайди.



231-расм. Диагонал бўйича тиш фрезалаш схемаси.

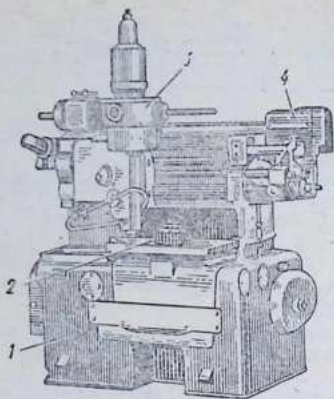
Диагонал фрезалаш усули шлицли валиклар, тишлар, юлдузчалар ва шу кабилар фрезалашда ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда махсус мосламалар талаб қилинмайди. Диагонал фрезалаш усулидан фойдаланиб, бочкасимон тишлаш ҳамда фрезалаш мумкин. Диагонал усулда тиш фрезалаш схемаси 231-расмда кўрсатилган, бу ерда l_u — фрезанинг иш узунлиги, B — қирқилаётган тишли гилдиракнинг эни, s_v — вертикал суриш вектори, s_g — ўқий суриш вектори, s_d — диагонал суриш вектори. Диагонал усулда тиш фрезалашда анча узун ва, демак, анча қиммат червяк фрезалар зарур бўлади. Аммо бундай фрезалар турғунлигининг ортиши бу усулда ўзини оқлайди.

4-§. 5М14 ТИШ ЎЙИШ СТАНОГИ

5М14 станогини (232-расм) вертикал тиш ўйиш станоклари жумласига киради, бу станокларда долбякнинг радиал кесиб кириши учун долбякли суппорт силжитилиши керак, салт юриш вақтида эса стол қайтарилади. Бу станок сиртки ва ички илашувли тўғри тишли цилиндрлик гилдираклар қирқиш учун мўлжалланган бўлиб, тишли гилдираклар блоки қирқиш учун мослаштирилган. Станокда махсус винтавий йўналтирувчилар бўлса, винтавий тишли гилдираклар қирқиш ҳам мумкин.

Станокнинг характеристикаси: ишлов бериладиган гилдиракнинг максимал диаметри 500 мм; қирқиладиган тишли гардишнинг максимал эни 105 мм; қирқиладиган пўлат гилдираклар тишларининг энг катта модули 6 мм; ползунни йўлининг узунлиги 125 мм; ички илашувли тишлар қирқишда заготовканинг максимал сиртки диаметри 550 мм; долбякнинг бўлиш айланасининг минимал диаметри 100 мм; суппортининг максимал силжиши 500 мм; бош ҳаракат электрик двигателининг қуввати 3 кВт; станокнинг габарит ўлчамлари 1800×1350×2200 мм.

Тишли гилдираклар обкаткалаш методи билан қирқилади. Долбяк иш вақтида заготовканинг ўқиға параллел равишда



232-расм. 5М14 тиш ўйиш станогининг умумий кўриниши:

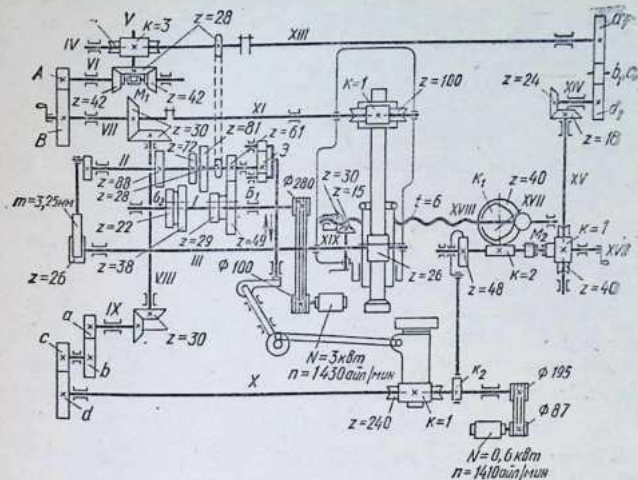
1—станогининг пастаки қисми; 2—стол; 3—шпиндель; 4—шпиндельни радиал суриш механизми.

товка тўла айланиш давомида фақат доиравий суриш билан қирқилади. Қирқилаётган гилдиракнинг модули катталигига қараб, гилдиракка тишлар қирқиш бир, икки ёки уч ўтишда тугалланади. Бир неча ўтишда ишлашда ҳар бир ўтиш олдида кесиб кириш процесси такрорланади. Пастга томон ҳаракатланишда долбяк иш юриши бажариб, заготовкадан қиринди кесиб олади. Долбякнинг тескари юриши салт юриш бўлади. Бу вақтда стол заготовка билан биргаликда долбякдан кичикроқ ораликка қайтади. Иш юриш бошланишига келиб, дастлабки вазиятга қайтади.

Тишли гилдирак қирқиб бўлингандан кейин станок автоматик равишда тўхтайди.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Долбякнинг илгариларига қайтар ҳаракати электрик двигателдан ($N = 3$ кет; $n = 1430$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{100}{280}$ (233-расм), иккита қўш блок B_1 ва B_2 ўтказилган вал I , вал II (унинг чап учиди радиал пазли кривошип диск бор, бу радиал пазга олиб қўйиладиган кривошип бармоғи маҳкамланади, бу бармоқ рейка $m = 3,25$ мм қирқилган шатун билан боғланган), рейка тишли гилдираги $z = 26$ бўлган рейкали жуфт, вал III , рейка гилдираги $z = 26$ ва шпиндель гильзасига маҳкамланган рейкаси бўлган рейкали узатма орқали амалга оширилади. Кривошип-шатун-рейкали механизм вал III га айланма-қайтар ҳаракат

илгариларига қайтар ҳаракатга (кесиб тезлиги ҳаракатига) келтирилади, шу билан бир вақтда ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат ҳам қилади. Стол оправкасига ўрнатилган заготовка иш вақтида долбякнинг айланишига монанд равишда айланма ҳаракат қилади. Долбяк билан заготовканинг бир-бирига моманд ҳаракати обкаткалашнинг мураккаб ҳаракатини акс эттиради (доиравий суриш ҳаракати). Кесиб бошида долбяк заготовка ўқиға томон автоматик равишда силжийди (радиал суриш), бу ҳаракатлар тишнинг талаб этилган баландлиги ҳосил қилингунча давом этади. Кесиб кириш тугагандан кейин радиал суриш тўхтатилади ва заготовка



233-расм. 5М14 тиш ўйиш станогининг кинематикавий схемаси.

узатганлигидан, шпиндель тўғри чизиғий илгарилама-қайтар ҳаракатга келади. Ҳисобий силжишлар қуйидагича бўлади:

электрик двигателнинг n айл/мин $\rightarrow$ долбякнинг n қўш юриш/мин.

Кесиш тезлиги занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси:

$$1430 \cdot \frac{100}{280} \cdot 0,985 \cdot \frac{22}{88} \left(\text{ёки } \frac{29}{81} \cdot \text{ёки } \frac{38}{72} \cdot \text{ёки } \frac{49}{61} \right) = n,$$

бундан $n = 125; 179; 265; 400$ қўш юриш/мин.

Долбякнинг минутига қўш юришлар сони қуйидаги формуладан топилади:

$$n = \frac{1000}{2},$$

бу ерда $v_{ур}$ — танлаб олинган ўртача кесиш тезлиги, м/мин;

$l = b + c$ — долбяк йўлининг узунлиги, мм;

b — заготовканинг эни, мм;

c — долбякнинг икки томонга чиқиш йўли, мм.

Долбякнинг айланиш тезлиги обкатка ҳаракати тезлигини (доиравий суришни) характерлайди. Тиш ўйиш станокларида доиравий суриш $s_{доир}$, одатда, долбякнинг бошланғич айлана ёйи бўйлаб унинг қўш юришига тўғри келадиган силжиши

билан ифодаланади. Бинобарин, суриш занжири долбякнинг айланиши ва штосселнинг силжишини боғлайди:

Суриш занжирининг ҳисобий силжишлари:

долбякнинг 1 қўш юриши $\rightarrow s_{\text{допр}}, \text{ мм/қўш юриш}$

Суришлар занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси:

$$1 \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{3}{23} \cdot \frac{28}{42} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{1}{100} \cdot 3,14 \cdot m z_{\partial} = s_{\text{допр}},$$

Бундан суришлар гитарасини созлаш формуласи:

$$\frac{A}{B} = \frac{366 s_{\text{допр}}}{m z_{\partial}}$$

бўлади, бу ерда m ва z_{∂} — долбяк тишларининг тегишлича модули ва сони.

Айни станок учун $A + B = 89$.

Заготовканинг айланиши долбякнинг айланиши билан бўлиш занжири воситасида боғланган. Долбяк 1 марта тўла айланганда заготовка $\frac{z_{\partial}}{z}$ марта айланиши керак. Ҳисобий силжишлар қуйидагича бўлади:

долбякнинг 1 айл. $\rightarrow$ заготовканинг $\frac{z_{\partial}}{z}$ айл.

Бўлиш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1 \cdot \frac{100}{1} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{1}{240} = \frac{z_{\partial}}{z},$$

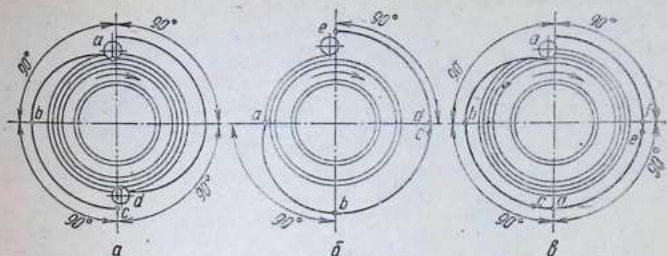
Бундан бўлиш гитарасини созлаш формуласи қуйидагича бўлади:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = 2,4 \frac{z_{\partial}}{z}.$$

Алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ ни танлаш осон бўлиши учун шестерня c нинг тишлари сони долбяк тишлари сонига оддий каррали нисбатда қилиб олинади, яъни 1:1 ёки 2:1 ёхуд $c = z_{\partial}$ ёки $c = 2z_{\partial}$ бўлади.

Долбякнинг бир қўш юришига тўғри келадиган радикал суриш материалнинг қаттиқлиги, модуль ва ишлов беришнинг талаб этилган тозалик даражасига қараб танланади. Ишлов бериш цикли бўлади. 90° ли доирадаги φ қисмда профиль айлана ёйи бўйича кетади ва долбяк радиал йўналишда силжимади. Шу вақт ичида o стол заготовка билан бирга бир марта тўла айланади. d нуқтадан цикл такрорланади.

Кулачокнинг (234-рasm, a) ab қисмида профиль кўтарилади. Кулачок айланганда унинг ана шу қисмида долбяк заготовкага нисбатан радикал йўналишда силжийди, натижада кесиб кириш содир бўлади. 90° ли доирадаги φ қисмда профиль айлана ёйи бўйича кетади ва долбяк радиал йўналишда силжимади. Шу вақт ичида o стол заготовка билан бирга бир марта тўла айланади. d нуқтадан цикл такрорланади.



234-расм. Долбякни кесиб киришга суриш кулачоклари.

Икки ўтишга мўлжалланган кулачок (234- расм, б) заготовкани икки ўтишда ишлашга мўлжалланган, бу ўтишларга кулачокнинг 180° бурилиши тўғри келади. ab ва cd қисмлар тегишлича биринчи ва иккинчи ўтишлар учун кесиб кириш зоналаридир.

Уч ўтишга мўлжалланган кулачок бўлганда (234- расм, в) ишлов бериш заготовканинг 3 марта айланишида тугайди (кесиб киришни ҳисобга олмаганда), кулачок эса 270° бурилади. ab , cd ва ef зоналар тегишлича биринчи, иккинчи ва учинчи ўтишлар учун кесиб кириш зоналаридир.

Долбякка радиал сурилиш ҳаракати берувчи кулачок K_2 га (233- расмга қаранг) айланма ҳаракат қуйидаги кинематиквий занжир бўйича берилади: электрик двигателъ ($N=3 \text{ кВт}$), понасимон тасмали узатма $\frac{100}{280}$, вал I , тезликлар қутиси, вал II , тишли узатма $\frac{28}{28}$, вал IV , вал $XIII$, радиал суришлар гитарасининг алмаштириладиган тишли ғилдираклари $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$, вал XIV , конусавий жуфт $\frac{24}{48}$, вал XV , червякли узатма $\frac{1}{40}$, муфта M , вал XVI , червякли узатма $\frac{2}{40}$, вал $XVII$. Кулачок K_2 ролик P_1 орқали суриш винти $XVIII$ га илгарилама ҳаракат узатади, суриш винти $XVIII$ эса шпинделлар головкаси билан гайка орқали боғланган, гайка конусавий ғилдирак $z=30$ билан бир бутун қилиб тайёрланган. Радиал суриш s_p нинг долбякнинг бир қўш юришига тўғри келадиган қиймати қуйидагича:

$$s_p = 1 \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{a_1}{b} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{24}{48} \cdot \frac{1}{40} \text{ ГИ мм/қўш юриш,}$$

бундан

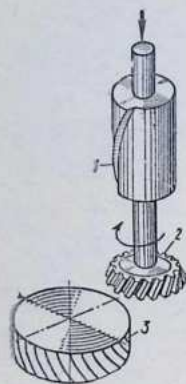
$$\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{1600 s_p}{H}$$

бўлади, бу ерда H — кулачок K , архимед спиралининг кўтарилиш қадами, мм.

Долбякнинг кетинга юришида заготовкали столни кулачок-ричагли механизм қайтаради. Вал II нинг ўнг учиди эксцентрик $\mathcal{E}$ бор, бу эксцентрик ўзаро боғланган икки ролик ва ричаглар системаси орқали заготовкали столни силжити.

Заготовканинг тепиш-тепмаслигини текшириб кўришда стол айрим электик двигателдан ($N = 0,6 \text{ квт}$; $n = 1410 \text{ айл/мин}$) тасмали узатма $\frac{87}{195}$ ва червякли узатма $\frac{1}{240}$ орқали, алмаштириладиган шестернялар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ гитараси ажратилган ҳолда тез айлантирилади.

Ички тишли ғилдираклар қирқиш. Станокни сиртқи тишли ғилдираклар қирқишдан ички тишли ғилдираклар қирқишга қайта ростлашда долбякли суппортни станок марказидан ўнг томонга суриш ва заготовканинг айланиш йўналишини ўзгартириш зарур. Бу иш бўлиш гитарасига паразит шестерня ўрнатиш йўли билан амалга оширилади. Ростлашнинг қолган



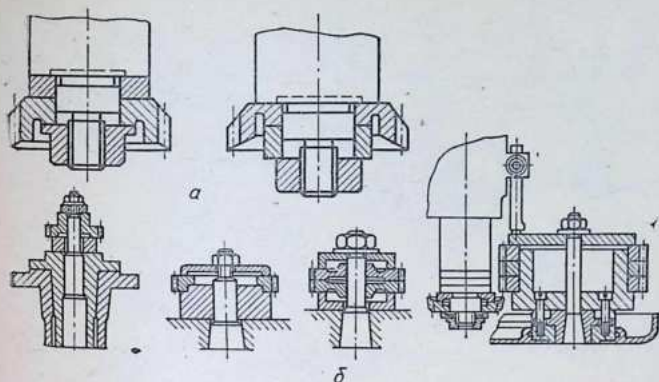
235-расм. Винтавий ғилдираклар қирқиш учун ишлатиладиган долбяк:

1—копир йўналтирувчисининг қўзғалувчан қисми;
2—долбяк; 3—заготовка.

ҳамма қисми сиртқи тишли ғилдираклар ишлашдаги каби бажарилади. Ички тишли ғилдираклар қирқишда тишлар каллакларини кесишга олиб борадиган ҳодиса рўй беради. Бу ҳол қирқиладиган ғилдирак тишлари сонининг долбяк тишлари сонига нисбатига боғлиқ.

Илашиш бурчаги 20° бўлганда қирқиладиган ғилдирак тишлари сони билан долбяк тишлари сони орасидаги йўл қўйиладиган минимал фарқ 12 тишдан кам бўлмаслиги керак.

Винтавий тишли ғилдираклар винтавий тишли долбяк билан куйидагича қирқилади (235-расм). Суппортга тўғри йўналтирувчилар ўрнига махсус винтавий йўналтирувчилар ўрнатилади, винтавий йўналтирувчиларнинг қадами аини тишли ғилдиракни қирқишда ишлатилган долбяк тишининг винтавий чизиги қадамига тенг бўлиши керак. Винтавий йўналтирувчилар икки қисмдан: долбяк шпинделига маҳкамланган қўзғалувчи ва червяк ғилдираги $z = 100$ гильзасига монтаж қилинадиган қўзғалмас қисмлардан иборат бўлади. Қўзғалмас қисми червяк тишли ғилдираги билан бирга айланади, қўзғалувчан қисми эса долбяк шпиндели билан бирга илгарилама-қайтар ҳаракат қилиш вақтида мажбурий қўшимча айланма ҳаракат олади.



236-расм. Долбякни (а) ва заготовкани (б) ўрнатиш ва маҳкамлаш схемаси.

Станок механизмлари. Долбяк билан заготовка-нинг ўрнатилиши 236- расмда кўрсатилган. Долбяк кесувчи қирралари пастга қаратилиб, шпинделга зич ўтказилади.

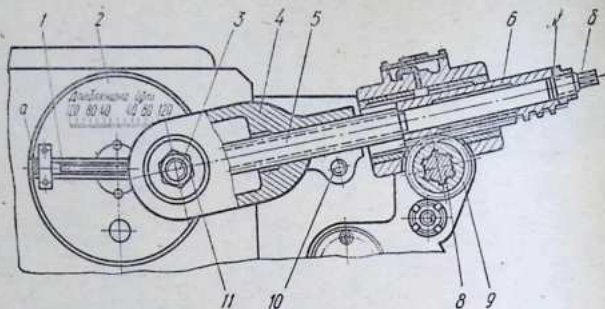
Заготовка маҳкамланадиган оправка стол шпинделининг конусавий уясига киритилади. Заготовканинг қанчалик тўғри ўрнатилганлиги — радиал йўналишда тепиш-тепмаслиги ва долбяк-нинг оправка ўқиға нисбатан қанчалик параллел эканлиги индикатор билан текшириб кўрилади. Оправканинг тепиши стол сиртидан 200 масофада 0,01 мм дан ва стол сиртида 0,008 мм дан ошмаслиги керак.

Заготовканинг сиртқи диаметрининг йўл қўйиладиган тепи-ши 0,01 — 0,05 мм га тенг (бу катталик қирқилаётган тишли филдиракнинг модули, диаметри ва зарур аниқлигига боғлиқ).

Долбякнинг заготовкага нисбатан юриш йў-ли узунлиги кривошип-шатунли механизм ёрдами билан ростланади (237- расм). Кривошип диски 2 бармоқ 3 билан бирга тезликлар қутисининг вали II га маҳкамланган (кинемати-кавий схемасига қаранг).

Долбяк йўли узунлигини ростлаш учун кривошип диск 2 нинг бармоғи 3 даги гайка II туширилади-да, ростловчи винт I нинг квадрати а кўрсаткич стрелкаси шкалада зарур бўлин-мани кўрсатгунча ключ билан айлантирилади. Долбякнинг талаб этилган йўли узунлиги ростлангандан кейин гайка II ни тигиз қилиб бураб қўйиш керак.

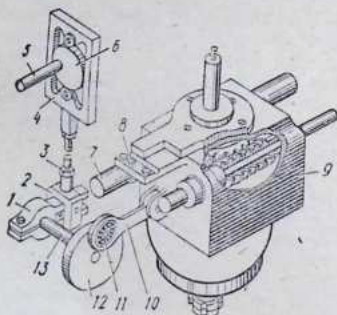
Долбякнинг йўлини заготовкага нисбатан ростлаш иши қу-йидагича бажарилади. Аввало гайка 7 ва стопор винти 10 бў-шатилади, сўнгра квадрат 6 даста билан айлантирилади. Винт 5 буралиб чиқади ёки буралиб киради ва гильза 6 ни рейка



237-рasm. Долбякнинг йўли узунлигини заготовкага нисбатан
-ростлаш механизми

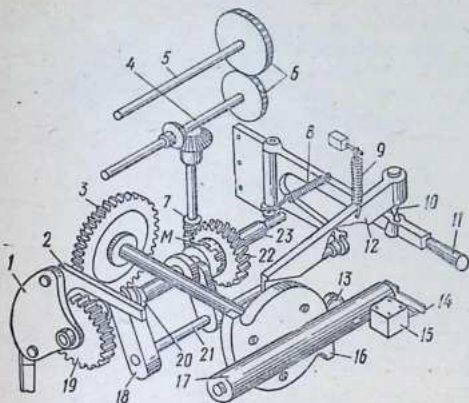
билан бирга силжитади-да, тишли гилдирак 9 ни айлантиради, бу тишли гилдирак рейка-тишли гилдираги билан бир вал 8 га ўтказилган, рейка тишли гилдираги долбяк штосселидаги рейка билан тишлашган. Долбякнинг юқориги ва пастки вазиятлари ростлаб бўлингандан кейин гайка 7 ни ва шатун 4 нинг қирқма қисмининг стопор винти 10 ни тортиб бураш керак.

Столни тебратиш механизми (238-рasm). Вал 5 га ўтказилган эксцентриситет 6 икки роликли рамка 4 га илгарилама-қайтар ҳаракат беради, роликлар эксцентриситет 6 нинг юзасига, тортқи 3 ва хомутча 2 га зич сиқилиб туради. Хомутча 2 вал 13 га маҳкамланган коромисло 1 билан боғланган.



238-рasm. Столни тебратиш
механизми.

Бу валнинг бошқа учига бармоқ 11 ли кривошип диски 12 бор, бармоқ 11 га станок столнинг корпуси 9 билан шарнир тарзида боғланган шатун 10 кийдирилган. Долбяк юқорига томон юрганда эксцентрик 6 рамка 4 ни пастга томон силжитиб, кривошип диски 12 ни буради-да, заготовкани столни долбякдан четлатади. Столни қайтариш механизмининг деталлари ейилганда пайдо бўлиши мумкин бўлган ва гилдиракларнинг қирқилаётган



239-рсм. Долбякни заготовкага кесиб киритиш механизми ва ҳисоблаш-ажратиш қурилмаси.

тишлари аниқлигига путур етказадиган зарбларни йўқотиш учун планка 8 ва тирак 7 хизмат қилади.

Долбякни заготовкага кесиб киритиш механизми ва ҳисоблаш-тўхтатиш қурилмаси (239-рсм). Шпиндель головкаси билан боғланган винт 17 нинг ўнг томондаги учида ролик 13 бор, у кесиб кириш кулачоги 16 га станокнинг чап қисмида жойлашган пружина билан доимо қисиб турилади. Кесиб бошида ролик кулачок ботиқлигида туради. Кулачок айланганда ролик шу кулачокнинг кўтарилувчи эгри сирти бўйлаб думалайди-да, винт 17 ни, у билан бирга эса суппортни ҳам ўнг томонга силжитади, яъни долбяк заготовкага кесиб киради. Кулачок 16 вал 5 дан алмаштириладиган тишли филдираклар 6, конусавий узатма 4, червякли муфта 7—22, вал 23, червяк 20 ва червяк филдираги 3 орқали айланади.

Долбякнинг талаб этилган чуқурликкача кириши учун шпиндель головкасини радиал йўналишда суриш (кулачок 16 ни айлантириш) мақсадида ричаг 11 ўнг томонга фиксатор 10 нинг чиқиғи остига бурилади. Бунда ричаг 11 тортқи 21 ва вилка воситасида муфта М ни ўнг томонга силжитади-да, уни ишга солади. Шу билан бир вақтда сухарь 18 собачка 2 ни кўтаради ва уни храповик тишли филдираги 19 билан тишлашишдан сақлайди. Фиксатор 10 ни элитувчи ричаг 12 кулачок 16 нинг орқа қисми чиқиғида туради. Кесиб кириш тугалланди дегунча ричаг 12 кулачок 16 нинг чиқиғидан чиқади. Пружина 9 нинг таъсири остида фиксатор ричаг 11 ни

бўшатади. Ўз навбатида, пружини 8 таъсири остида ричаг 11 ўнг томонга бурилади-да, муфта *M* ни ажратади, сухарь 18 ни чапга силжитиб, собачка 2 ни бўшатади, собачка эса ўз оғирлиги таъсирида храповик филдираги 19 га тушади. Собачка 2 ни элитувчи сектор 1 нинг тебраниши натижасида храповик филдираги 19 бурилади. Сектор 1 ни вал *X* га маҳкамланган кулачок *K*₂ ҳаракатга келтиради (кинематикавий схемага қаранг).

Собачканинг ҳар бир тебранишида храповик филдираги битта тишга бурилади-да, кулачок 16 ни червякли узатма 20—3 орқали ҳаракатга келтиради. Бу вақтда ролик 13 кулачок 16 нинг концентрик қисми бўйлаб сирпанади, бунинг оқибатида радиал сурилиш содир бўлмайди.

Ишлов бериш цикли тугагандан кейин ролик 13 кулачок 16 нинг ботиғига тушади, винт 17 пружина (схемада кўрсатилмаган) таъсири остида чапга томон силжиб, тирак 14 воситасида чекли выключатель 15 ни сиқади-да, станокни тўхтатади.

5-§. 5А250 ТИШ РАНДАЛАШ СТАНОГИ

Станокнинг вазифаси сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида тўғри тишли конусавий филдираклар қирқишдан иборат. Станокдан тўғри чизигий бўйлама ёки бочкасимон профилли тишларни тозалаб ва хомаки қирқишда фойдаланиш мумкин.

Яккалаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида махсус қўйма головка (мослама) бўлса, доғравий тишлар ҳам қирқиш мумкин, махсус қўйма головка исътемоличларнинг талабига биноан станокка қўшиб берилади.

Станокнинг характеристикаси: қирқиладиган тишли филдиракларнинг максимал диаметри 500 мм; қирқиладиган тишли филдираклар торцавий моделларининг чегаралари 1,5—8 мм; қирқиладиган филдираклар тишларининг сони 10—100; кескичларининг минутига қўш юришларининг энг катта ва энг кичик сони 73—470; битта тиш қирқиш цикли вақтининг чегаралари 8—123 сек; қирқиладиган тишли филдирак бошланғич конуси ясовчисининг энг катта узунлиги 250 мм; бошланғич конус бурчагининг чегаралари 5°—85°; станокнинг габарит ўлчамлари 2200×1000×1600 мм.

Станокнинг ишлаш принципи. Тиш рандалаш станогининг ишлаш схемасини кўриб чиқамиз. Станина корпуси 1 нинг тешигига (240-расм) обкаткалаш люлькаси деб аталадиган ва ишлов бериш процессида *O*₂ ўқ атрофида айланадиган барабан 2 монтаж қилинган. Станинада йўналтирувчилар 3 бўлиб, бу йўналтирувчилар бўйлаб *B*₂ йўналишида доғравий йўналтирувчиси 5 бўлган стол 4 силжийди. Йўналтирувчиларга бурилувчи плита 6 монтаж қилинган, уни станокни ростлашда

5A250 станогини иккита кескич билан ишлайди, бу кескичлар люлька суппортига маҳкамланади ва зарур вазиятда шкалалар ва ўрнатиш приборлари воситасида ўрнатилади. Заготовка буюм бабкаси шпинделига ўрнатиладиган оправкага маҳкамланади ва гидравликавий сиқиб патрони билан сиқиб қўйилади.

Тишлар обкаткалаш усули билан ҳам, кесиб кириш усули билан ҳам (хомаки обкаткалашда) ишланиши мумкин. Станокда қўидаги ҳаракатлар амалга оширилади: кескичларнинг илгариланма-қайтар ҳаракати (кесиш тезлиги ҳаракати); обкаткаланишнинг ползунли люльканинг айланма ҳаракати билан заготовканинг айланма ҳаракатидан иборат мураккаб ҳаракати (суриш ҳаракати).

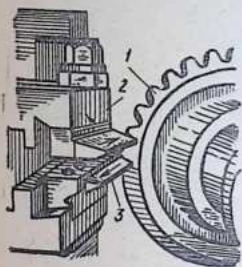
Обкаткалаш ҳаракати тишнинг битта ботиғи батамом ишлаб бўлигунча давом этади. Шундан кейин иш юриши тугалланади, заготов — кескичлардан четлатилади, люлька ползунлари билан бирга реверсланади ва тескари йўналишда дастлабки вазиятигача ҳаракатланади. Бунда заготовка кесиш кириш вақтида қайси йўналишда ҳаракатланган бўлса, ўша йўналишда айланишни давом эттираверади. Бунинг натижасида бўлиш содир бўлади, яъни заготовка бир неча тишга бурилади (люльканинг бир марта тебраниши вақтида заготовка тишларининг бутун сони z_1 қадар бурилади). Шундан кейин процесс такрорланади.

Люльканинг иш юриши ва салт юриши учун сарфланган вақт, яъни люльканинг тўла тебраниш вақти цикл вақти деб аталади. Кесиб кириш усулида хомаки қирқишда тишларга бирин-кетин ишлов берилади, яъни $z_1 = 1$ бўлади, бунда обкаткалаш ҳаракати мутлақо тўхтатилмайди, балки кучли даражада секинлаштирилади, шу қадар секинлаштириладигани, у қирқиляётган тиш профилининг шаклига деярли таъсир этмайди, бу ҳолда қирқиляётган тиш профилининг шакли тўғри чиқиб шаклга яқин бўлади.

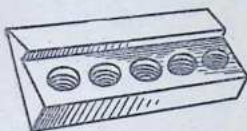
241-расмда тўғри конусавий тиш қирқишда иккита кескичнинг ишлаш схемаси ва тиш рандалаш станогининг умумий кўриниши тасвирланган. Заготовка 1 ва люлька 2 бир-бирига монанд обкаткалаш ҳаракатига, кескичлар 3 эса илгариланма-қайтар ҳаракатга келтирилади.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Бош ҳаракат — ползунларнинг кескичлар билан биргаликдаги илгариланма-қайтар ҳаракати (242-расм) электрик двигателдан $N = 2,8$ квт; $n = 1420$ айл/мин цилиндрик шестернялар жуфти $\frac{15}{48}$, конусавий шестернялар $\frac{34}{34}$, кесиш тезлиги гитарасининг алмаштириладиган шестернялари $\frac{A_1}{B_1}$, цилиндрик узатма $\frac{30}{72}$ ва кривошип диск K ли вал орқали амалга оширилади, кривошип

дискдан ричаглар системаси ёрдамида кескичлар ўрнатилган ползунлар илгарилама-қайтар ҳаракат олади. Кривошипни диск K нинг бир марта тўла айланишида кескичлар ўрнатилган ползунлар битта илгарилама-қайтар ҳаракат қилади.

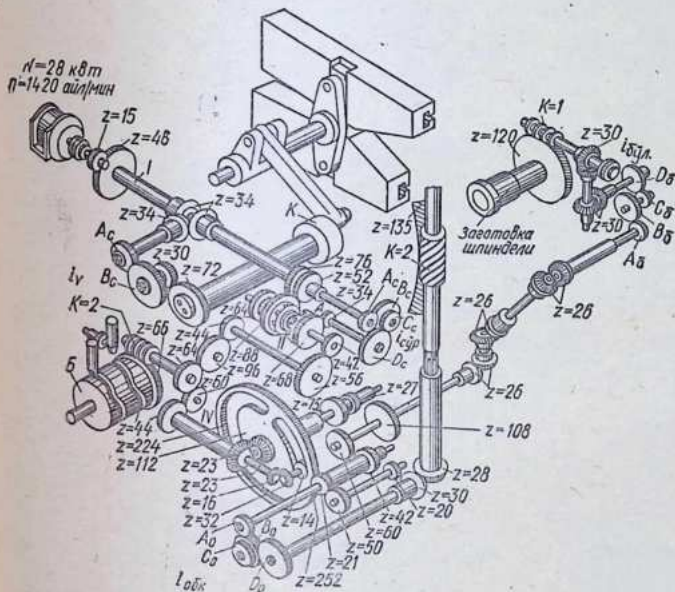


a



b

241-расм. Тўғри конусавий тиш қирқишда икки кескичнинг ишлаш схемаси (а) ва тиш рандалаш кескичининг умумий қурилиши (б).



242-расм. 4А250 тиш рандалаш станогининг кинематикавий схемаси.

Бош ҳаракат занжири алмаштириладиган шестернялар A_a ва B_a билан созилади, бу шестернялар кинематикавий баланснинг қуйидаги тенгласидан аниқланади:

$$1420 \cdot \frac{15}{48} \cdot \frac{34}{34} \cdot \frac{A_a}{B_a} \cdot \frac{30}{72} = n,$$

бундан

$$\frac{A_a}{B_a} \approx \frac{n}{185}.$$

$A_a + B_a$ йиғинди 106 га тенг ($A_a + B_a = 106$). Станокка тишли гилдиракларнинг қуйидаги набори қўшиб берилади: 30 35 41 47 53 76 71 65 59 53. Бу тишли гилдиракларни аксинча қилиб қўйиш ҳам мумкин.

Циклавий суриш — обкатка ҳаракати тезлиги бўлиб, станок цикллар билан ишлаганда бу тезликни битта тишли қирқиш учун кетган вақт (цикл вақти) билан ифодалаш мумкин. Суриш механизми ҳаракатни электрик двигателдан $N = 2,8$ кВт) олади, бу двигателдан шестернялар жуфти $\frac{15}{48}$, вал I, суришлар гитарасининг алмаштириладиган шестернялари $\frac{A}{B} \cdot \frac{C_a}{D_a}$, тишли гилдираклар жуфти $\frac{34}{68}$, фрикцион муфта, A, тишли узатма $\frac{42}{56}$, вал II, цилиндрик шестернялардан иборат узатма $\frac{44}{56} \cdot \frac{96}{64}$, червякли жуфт $\frac{2}{66}$ орқали айланма ҳаракат тақсимлаш валига (автомат барабани B га) узатилади. Суришларнинг айтиб ўтилган занжири иш юриши вақтидагина ишлайди, салт юриш вақтида эса ҳаракат суришлар гитарасидан ўтмай, тезлатилган юриш занжири бўйича боради. Шу сабабли бундай станокларда суриш иш юриши вақти t_n билан ифодаланади. Цикл вақтида тақсимлаш вали I марта тўла айланади. Бунда иш юришига унинг 160° айланиши, салт юришга эса 200° айланиши мувофиқ келади. Шундай қилиб, тақсимлаш вали иш юришининг t_n вақти ичида $\frac{160^\circ}{360^\circ}$ градусга айланади. Суришлар занжирининг ҳисобий силжишлари:

t_n вақт ичида эл. нинг n айл. — тақсимлаш валининг $\frac{160^\circ}{360^\circ}$ айл.

Суришлар занжирининг кинематикавий баланс тенгласи:

$$\frac{1420}{60} \cdot \frac{15}{48} \cdot \frac{A_a}{B_a} \cdot \frac{C_a}{D_a} \cdot \frac{34}{68} \cdot \frac{42}{56} \cdot \frac{44}{96} \cdot \frac{96}{64} \cdot \frac{2}{66} \cdot \frac{160^\circ}{360^\circ} =$$

бундан суришлар гитарасини созиш формуласи қуйидагича бўлади:

$$\frac{A_a}{B_a} \cdot \frac{C_a}{D_a} \approx \frac{7,5}{t_n}.$$

Тезлатилган юриш занжири. Тезлатилган юришда фрикцион муфта A ўзи монтаж қилинган, иккиланган (қўш) шестерня $z = 88$ ва $z = 64$ ли вални улайди. Бунда ҳаракат вал I дан, алмаштириладиган шестернялар $\frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2}$ дан ўтмай, тишли гилдираклар $z = 76$ ва 52 дан иборат қўш блок қайси томонга уланганлигига қараб, узатма $\frac{52}{88}$ ёки $\frac{76}{64}$ орқали узатилади. Қирқилаётган гилдирак тишларининг сони $z \leq 16$ бўлганда тишли гилдираклар жуфти $\frac{52}{88}$, $z \geq 17$ бўлганда эса тишли гилдираклар жуфти $\frac{76}{64}$ уланади.

Суриш салт юриш кинематикавий занжири тенгламаси салт юриш вақти t_c (сек) ичида тақсимлаш вали 200° бурилиши керак, яъни $\frac{200^\circ}{360^\circ}$ марта айланиши керак, деган шартдан тузилади:

$$\frac{1420 t_c}{60} \cdot \frac{15}{48} \cdot \frac{52}{88} \left(\text{ёки } \frac{76}{64} \right) \cdot \frac{42}{56} \cdot \frac{44}{96} \cdot \frac{96}{64} \cdot \frac{2}{66} = \frac{200^\circ}{360^\circ}$$

бундан узатма $\frac{76}{64}$ бўлганда $t_c = 3$ сек) тиш, узатма $\frac{52}{48}$ бўлганда $t_c = 6$ сек/тиш бўлади.

Барабанининг торцавий қисмида кулачоклар бўлиб, улар гидравликавий қурилма ёрдамида фрикцион муфтани иш юришига ва тезлатилган юришга улайди. Бундан ташқари, барабанда иккита эгрилик бор: бири кесиб кириш усули билан ишлаш учун, иккинчиси эса обкаткалаш усули билан ишлаш учун. Барабанининг эгриликлари ёрдами билан иш циклининг тегишли пайтларида столни келтириш ва қайтариш ишлари амалга оширилади.

Бўлиш гитарасини созлаш формуласини чиқариш. Станокда бўлиш механизми бўлмайди. Бўлиш занжири вазифасини тақсимлаш барабанининг буюм шпиндели билан боғловчи кинематикавий занжир ўтайди. Барабанининг бир марта тўла айланишига битта тиш қирқинш тўғри келади. Бинобарин, бўлиш занжири икки ҳаракатни: барабанининг айланма ҳаракати билан заготовканинг айланма ҳаракатини боғлайди.

Айни ҳол учун занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси бир цикл давомида ишлов берилаётган гилдирак z_1 тишга бурилади, яъни тақсимлаш барабани B нинг I марта тўла айланишида заготовка $\frac{z_1}{z}$ марта айланиши керак, деган мулоҳаза асосида тузилади, бу ерда z_1 — бўлиш қирқилаётган гилдирак тишлари билан умумий кўпайтирувчига эга бўлмаган тишлар сони. Бу шарт кесувчи асбоб ҳар бир циклдан кейин янги ботиқликка тушиши учун зарурдир. Аммо бу шарт етарли эмас, чунки қирқинш жараёнида люлька бутун профилни обкаткалаш учун талаб этиладиган θ — бурчакка бурилиши керак.

Бўлиш занжирининг ҳисобий силжишлари қуйидагича:

барабан Б нинг 1 айл. $\rightarrow$ заготовканинг $\frac{z_1}{z}$ айл.

Обкаткалаш усули билан ишлашда, яъни тишли филдираклар жуфти $\frac{75}{60}$ уланганда бўлиш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1 \cdot \frac{66}{2} \cdot \frac{64}{60} \cdot \frac{60}{44} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{75}{60} \cdot \frac{26}{26} \cdot \frac{26}{26} \cdot \frac{A_6}{B_6} \cdot \frac{C_6}{D_6} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{1}{120} = \frac{z_1}{z},$$

бундан бўлиш гитарасини созлаш формуласи қуйидагича бўлади:

$$\frac{A_6}{B_6} \cdot \frac{C_6}{D_6} = 2 \frac{z_1}{z}.$$

Кесиб кириш усули билан ишлашда, яъни тишли филдираклар жуфти $\frac{27}{108}$ уланганда

$$\frac{A_6}{B_6} \cdot \frac{C_6}{D_6} = 10 \frac{z_1}{z}$$

бўлади.

Обкаткалаш занжири. Айни станокда люлькани заготовка билан боғловчи кинематикавий занжир обкаткалаш занжири деб аталади. Даставвал, обкаткалаш занжиридаги йиғма шестернянинг тузилишини кўриб чиқамиз. Йиғма шестерня дискининг торецига монтаж қилинган дискининг орқасида марказий шип бўлиб, бу шип корпуснинг подшипникларига маҳкамланган, йиғма шестерня ана шу подшипникларда бурилолади. Йиғма шестерня:

а) айлананинг $\frac{7}{8}$ қисмини ташкил этувчи ички илашувли гардишнинг бир қисмидан иборат бўлиб, унда 196 та тиш бор (гардишнинг тўла айланасида 224 та тиш бўларди);

б) сиртқи илашув гардишнинг бир қисмидан иборат бўлиб, унда 98 та тиш бор (гардишнинг тўла айланасида 112 та тиш бўлар эди);

в) ҳар бирида 28 тадан тиш бўлган ички илашувли иккита ярим филдиракдан иборат; ярим филдираклар дискка шундай монтаж қилинганки юқорида айтиб ўтилган тишли гардишлар билан бирга берк тишли контур ҳосил қилади.

Тишли филдирак $z = 14$ ҳамма вақт бир йўналишда айланади ва йиғма шестерня тишлари билан тишлашиб, уни ҳам диск билан биргаликда гоҳ бир томонга, гоҳ иккинчи томонга айланишга мажбур этади. Дискининг айланиш йўналиши тишли филдирак $z = 14$ ярим филдирак $z = 28$ нинг марказий тишлари билан илашган пайтда ўзгаради. Тишлар орасидаги контакт филдирак дискидаги ариқ воситасида сақлаб турилади, тишли филдирак $z = 14$ га тегишли ролик ана шу ариқчага киради. Бу филдирак ички илашув участкаси билан тишлашиш вақти-

да станокнинг иш юриши содир бўлади, ғилдиракнинг қолган қисми билан тишлашганда эса салт юриш содир бўлади. Тишли ғилдирак $z = 14$ оралиқ ғилдираклар билан тишлашганда у конусавий шестернялар жуфти $\frac{16}{32}$ билан бирга силжийди. Обкаткалаш занжирининг охириги элементлари фаразий ясовчи ғилдирак ролини ўйновчи люлька билан заготовкали шпинделдир.

Занжирнинг кинематикавий баланс тенгламаси фаразий ясовчи тишли ғилдирак билан заготовка гўё тишлашгандек бўлади, яъни люльканинг 1 айланишга бурилиши вақтида заготовка $\frac{z'}{z}$ айланишга бурилиши керак, деган мулоҳаза асосида тузилади. Обкаткалаш усули билан ишлашда обкаткалаш занжирининг кинематикавий баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$1 \cdot \frac{135}{2} \cdot \frac{28}{30} \cdot \frac{D_0}{C_0} \cdot \frac{B_0}{A_0} \cdot \frac{21}{252} \cdot \frac{224}{14} \cdot \frac{32}{16} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{75}{60} \cdot \frac{26}{26} \cdot \frac{26}{26} \cdot \frac{26}{26} \cdot \frac{A_6}{B_6} \cdot \frac{C_6}{D_6} \times \\ \times \frac{30}{30} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{1}{120} = \frac{z'}{z},$$

бундан обкаткалаш гитарасини созлаш формуласи $\left(\frac{A_6}{B_6} \cdot \frac{C_6}{D_6} = 2 \frac{z_1}{z}\right)$ бўлганда) қуйидагича ёзилади:

$$\frac{A_0}{B_0} \cdot \frac{C_0}{D_0} = 3,5 \frac{z_1}{z}$$

$z' = \frac{z}{\sin \varphi}$ бўлганидан

$$\frac{A_0}{B_0} \cdot \frac{C_0}{D_0} = 3,5 \frac{z_1 \sin \varphi}{z}$$

бўлади.

Кесиб кириш усули билан ишлашда, яъни узатмалар $\frac{252}{21} \cdot \frac{21}{50} \cdot \frac{20}{42}$ ва $\frac{27}{108}$ уланганда ишлашда созлаш формуласи қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\frac{A_0}{B_0} \cdot \frac{C_0}{D_0} = 17,5 \frac{z_1 \sin \varphi}{z}.$$

z_1 сонни аниқлаш. z_1 сонни аниқлаш учун обкаткалаш усули билан ишлашда занжирнинг кинематикавий баланс тенгламаси барабан B нинг 160° бурчакка бурилиш вақтида люлька θ бурчакка бурилади, деган шартдан тузилади:

$$160^\circ \cdot \frac{66}{2} \cdot \frac{64}{60} \cdot \frac{60}{44} \cdot \frac{16}{32} \cdot \frac{14}{224} \cdot \frac{252}{21} \cdot \frac{A_0}{B_0} \cdot \frac{C_0}{D_0} \cdot \frac{30}{28} \cdot \frac{2}{135} = \theta^\circ$$

$$\frac{A_0}{B_0} \cdot \frac{C_0}{D_0} = 3,5 \frac{z_1 \sin \varphi}{z}$$

бўлганлигидан

$$z_1 = \frac{z}{\sin \varphi} \frac{\theta}{160^\circ}$$

бўлади.

Ҳосил қилинган формула z_1 нинг бурчак θ га боғлиқ эканлигини кўрсатади. Люльканинг қирқилаётган ғилдирак тиши профиллини тўла обкаткалаш учун зарур бўлган тебраниш бурчаги θ шу ғилдирак параметрларига боғлиқ бўлади. Бу бурчак шундай бўлиши керакки, кескичлар стол иш вазиятига келтирилганданоқ, бошлаб қиринди кесиб олиш ва қиринди кесиб олишни столни қайтара бошлашгача тугаллаши лозим. Агар бундай чиқмаса ва люлька ўрта вазиятдан фақат бир томонга етарли бўлмаган бурчак қадар, иккинчи томонга эса ортиқча бурчак қадар тебранса, люлька бурчагини ўзгартириш керак. Агар люльканинг тебраниш бурчаги етарли бўлмаса, у ҳолда z_1 сонни ошириш керак, бунинг учун қирқилаётган тишли ғилдирак тишлари сони билан умумий кўпайтирувчиларга эга бўлмаган навбатдаги катта сонни олиш ва шундан кейин, бўлиш гитараси ва обкатлаш гитараси алмаштириладиган шестерняларини тегишли равишда ҳисоблаб чиқиш керак. Люлька иккала томонга ҳам бир хил бурчакда тебраниш учун тақсимлаш валининг обкаткалаш марказида турган вазиятида люлька нолга қўйилади. Кесиб кириш усули билан ишлашда $z_1 = 1$ бўлади.

Заготовка ясовчи тишли ғилдиракка нисбатан шундай ўрнатиладики, люльканинг ўқи ясовчи тишли ғилдирак тишларининг учлари текислиги билан $\psi = \varphi - \gamma$ бурчак ҳосил қиладиган бўлади, бу ерда φ — қирқилаётган тишли ғилдирак бошланғич конусининг ярим бурчаги, γ — шу ғилдирак тиши оёғининг бурчаги. Бунда конуснинг учи станокнинг маркази билан тўғри келтирилиши керак, яъни бўлиш билан хомаки қирқишдан бошқа барча усуллар учун буюм бабкасининг ўрнатилиш бурчаги қирқилаётган тишли ғилдирак ички конусининг (ботиқликлар конусининг) бурчагига тенг бўлиши керак. Хомаки қирқишда буюм бабкасининг ўрнатилиш бурчаги қуйидагича бўлади:

$$\varphi_m = \operatorname{tg} \varphi_1 \cos \frac{180^\circ}{z},$$

бу ерда φ_1 — қирқилаётган тишли ғилдирак ички конусининг (ботиқликлар конусининг) бурчаги.

Буриш сегментларининг ўрнатилиш бурчаги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\omega_m = \frac{3428}{z_e} \left(\frac{s}{2} + n_a \operatorname{tg} \alpha \right) \text{ мин},$$

бу ерда z_e — бошланғич конус ясовчисининг узунлиги, мм;
 s — тишнинг бошланғич айлана бўйича қалинлиги, мм;
 n — ишлов берилаётган ғилдирак тиши оёғининг баландлиги, мм;
 α — илашиш бурчаги; кўпинча $\alpha = 20^\circ$ бўлади.

Станокнинг гидроюритмаси қуйидаги мақсадларга хизмат қилади:

- а) заготовкани оправкага қисиш;
- б) столни келтириш ва қайтариш;
- в) фрикцион муфтани салт юриш ва иш юришига улаш;
- г) барча тишлар қирқиб бўлингандан кейин станокни тўхтатиш учун циклларни ҳисоблаш.

6-§. ЭГРИ ЧИЗИҒИЙ ТИШЛИ КОНУСАВИЙ ҒИЛДИРАҚЛАР ҚИРҚИШ

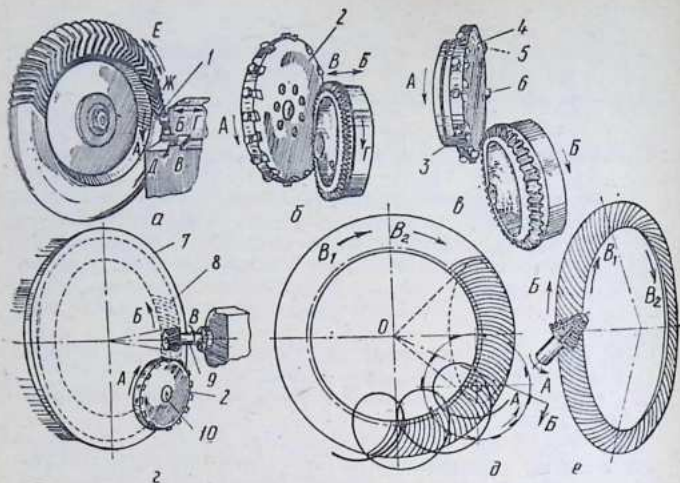
Тишли ғилдирақлар қирқиш усуллари. Тўғри тишли конусавий ғилдирақларнинг эгри тишли конусавий ғилдирақларга қараганда бир қанча камчиликлари бор. Эгри тишли ғилдирақлардан тузилган узатмаларнинг юриши бир текис, шовқинсиз бўлади, бундай узатмалар ихчам бўлиб, худди шу ўлчамдаги тўғри тишли узатмаларга қараганда анча катта нагрузкага чидайди.

Ҳозирги вақтда конусавий ғилдирақларнинг эгри тишлари:

- а) модули бармоқ фрезалар билан;
- б) торцавий кескичли головка билан асбобнинг заготовкага кесиб кириши усулида;
- в) доиравий протажкалаш (сидириш) усулида;
- г) кесувчи қирралари тўғри бўлган кескичлар ўрнатилган торцавий головка билан — даврий бўлиш билан обкаткалаш усулида;
- д) кесувчи қирралари тўғри бўлган кескичлар ўрнатилган торцавий головка билан — узлуксиз бўлиш билан обкаткалаш усулида;
- е) конусавий червяк фреза билан — узлуксиз бўлиш билан обкаткалаш усулида қирқилади.

Шаклдор бармоқ фреза билан (243- расм, а) архимед спиралли профилли тишлар ва исталган профилли шеврон тишлар қирқилади. Асосий ҳаракатлар: А — фрезанинг айланиши (кесиш тезлиги ҳаракати); Б — фрезанинг иш вазиятига келтирилиши; В — фрезанинг конус ясовчиси бўйлаб, заготовканинг айланиши Ж га монанд равишдаги ҳаракати, бу ҳаракат узунлиги бўйича спирал ёки шеврон тиш ҳосил қилиш учун зарур (суриш ҳаракати); Г — фрезанинг кетинга қайтарилиши; Д — фрезанинг ясовчиси бўйлаб дастлабки вазиятига қайтарилиши; Е — бўлиш ҳаракати (бу ҳаракат фрезанинг Д йўналишида қайтарилиш вақтида содир бўлади).

Кесиб кириш усулида конусавий тишли ғилдирақлар қирқишда (243- расм, б) тўғри чизигий ёки тўғри чизигийга яқин профилли доиравий тишлар ҳосил қилинади. Асосий ҳаракатлар: А — кескичли головканинг айланиши (кесиш тезлиги ҳаракати); Б — кесиб кириш ҳаракати — асбобнинг (ёки заготовканинг) илгарилама ҳаракати; В — асбобнинг (ёки заготовканинг) тез қайтарилиши; Г — бўлиш ҳаракати (заготовканинг навбатдаги тиш қирқишга бурилиши).



243-расм. Конусавий ғилдиракларга эгри тишлар қирқишининг асосий усуллари:

1—бармоқ фреза; 2—кескичлар головкаси; 3—хомаки ишлов бериш кескичлари; 4—кескичлар головкаси протяжка; 5—ички калибровчи кескич; 6—сиртки калибровчи кескич; 7—обкаткалаш люлькаси; 8—фаразий ясовчи тишли ғилдирак; 9—шпиндель; 10—асбоб шпиндели.

Бу усул бошланғич конусининг бурчаги 45° дан катта бўлган ғилдиракларга доиравий тишлар қирқишда, шунингдек, модули катта бўлмаган узатмалар учун узатиш нисбати учдан катта бўлган ғилдиракларга тишлар қирқишда қўлланилади.

Конусавий ғилдиракларга тишлар доиравий протяжкалаш усули (243- расм, а) кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш шароитида ғилдиракларга доиравий тишларни тозалаб қирқишда қўлланилади. Асосий ҳаракатлар: А — кескичли головканинг ҳаракати — протяжканинг ҳаракати (бош ҳаракат); Б — бўлиш ҳаракати, яъни заготовканинг навбатдаги тиш протяжкалашга бурилиши, бу бурилиш асбобининг кескичлари бўлмаган қисмининг заготовка ёнидан ўтиши вақтида содир бўлади.

Кесувчи қирралари тўғри (ёки айлана ёйлари бўйича ясалган) торцавий головка билан (243- расм, г) тишининг қиялик бурчаги (спиралининг бурчаги) $0-60^\circ$ бўлган конусавий ғилдиракларга обкаткалаш усулида даврий бўлиш билан доиравий тишлар қирқилади. Бу усул бошланғич конусининг бурчаги 45° гача бўлган ғилдиракларга хомаки тишлар қирқишда ва бошланғич конусининг ясовчиси узунлиги 8—800 мм бўлган

0,5—3 мм модулли гилдиракларга тозалаб тишлар қирқишда қўлланилади.

Бу усулда асосий ҳаракатлар қуйидагилардир: *A* — кескич-ли головканинг ўз ўқи атрофида айланиши (бош ҳаракат); *B* — люльканинг заготовка айланиши *B* га монанд ҳолда айланиши; бу обкаткалаш мураккаб ҳаракати станокда суриш ҳаракати бўлади. Бўлиш ҳаракати ҳар бир тиш обкаткаланиб бўлгандан кейин заготовкани буриш йўли билан бажарилади.

Кесувчи қирралари тўғри бўлган кескичлар ўрнатилган торцавий головка билан (243- расм, *д*) тишлари бўйлама йўналишда циклик эгри чизиклар шаклида бўладиган конусавий гилдираклар қирқиш мумкин. Бу ҳолда узунлик бўйича тиш ҳосил қилиш учун зарур бўлган мураккаб ҳаракат аини вақтда бўлиш ҳаракати ҳам бўлиб узлуксиз давом этади. Бу усул бошланғич конуси ясовчисининг узунлиги 450 мм гача бўлган ва модули (нормал модули) 18 мм га етадиган конусавий гилдиракларга тишлар қирқишда қўлланилади.

Кескичли головканинг айланиши *A* ва заготовканинг айланиши *B*, бир-бирига шундай монандки, кескичларнинг кетма-кет жойлашган группалари айланаётган заготовканинг тишлари ботиқликларини циклик эгри чизик (масалан, узунчоқ эпциклоида) бўйлаб узлуксиз равишда қирқади. Тишларнинг профилларини ҳосил қилиш учун люльканинг айланиши *B* билан шунга монанд равишда заготовканинг айланиши *B*, давраборат обкаткалаш ҳаракатининг бўлиши ҳам талаб этилади, заготовканинг айланиши бўлиш айланиши *B*, билан жамланади.

Конусавий червяк фреза билан (узлуксиз бўлишда) бўйлама йўналишда эвольвенталар билан ясалган „паллоид“ тишлар қирқилади (243- расм, *е*). Асосий ҳаракатлар. *A* — фрезанинг ўз ўқи атрофида заготовканинг айланиши *B*, га монанд айланиши, бунда тишнинг узунлик бўйича шакли ҳосил қилинади — бу иккала ҳаракат кесиш тезлигининг мураккаб ҳаракатини ҳосил қилади; *B* — люльканинг заготовканинг айланма ҳаракати *B*, га монанд айланма ҳаракати, заготовканинг айланма ҳаракати заготовкада ҳаракат *B*, билан жамланади. Люлька ва заготовканинг бир-бирига боғлиқ ҳаракатлари станокда суриш ҳаракатини ҳосил қилади.

528С станог. Тишнинг профили айлана ёйи бўйича ясалган тишли конусавий гилдираклар қирқиш учун мўлжалланган универсал станокларимиздан бири ЭНИМС конструкциясидаги 523С станогидир. Бу станок тишнинг профили эгри бўлган конусавий гилдираклар қирқиш учун мўлжалланган. Унда диаметри 30—800 мм ва модули 2,5—15 мм ли конусавий гилдираклар қирқиш мумкин.

Станок обкаткалаш усулида ҳам, кесиш кириш усулида ҳам ишлаши мумкин. Обкаткалаш усули билан ишлашда иккита ҳаракат — кесиш тезлиги ҳаракати ва обкаткалаш ҳаракати содир бўлади. Кесиш тезлиги ҳаракати кесувчи асбобнинг ай-

ланиши бўлса, обкаткалаш ҳаракати асбоб шпинделини эл-тувчи люльканинг айланиши ва қирқилаётган тишли ғилдирак-нинг у билан монанд равишда айланишидир.

Обкаткалаш ҳаракати битта ботиқлик батамом ишлаб бў-лингача давом этади. Шундан кейин заготовка кесувчи ас-бобдан қайтарилиб, люлька билан асбоб тескари йўналишда дастлабки вазиятига бурилади. Бунда заготовка ўша йўналиш-да айланишини давом эттиради. 2₁ тишга бўлиш содир бўла-ди. Сўнгра цикл такрорланади. Станокнинг ишлаши обкатка-лаш ва бўлиш ҳаракатлари ва тегишли механизмларни созлаш жиҳатидан олганда 5A250 станогидагига ўхшайди. Бошланғич конусининг бурчаги катта бўлган тишли ғилдиракларни хома-ки қирқишда ишлов бериш кесиб кириш усулида олиб бори-лади, бунда тишлар заготовканинг кесувчи асбобга секин-аста яқинлашиш йўли билан ҳосил бўлади. Бу ҳолда обкаткалаш қиймати жуда кичик, бўлиш процессигина содир бўладиган даражада қилиб олинади.

7-§. ТИШ ПАРДОЗЛАШ ОПЕРАЦИЯЛАРИ

Тишларнинг аниқ шакли ва ўлчамларини ҳосил қилиш, шу-нингдек, улар иш юзаларининг ғадир-будурлигини камайтириш учун тишли ғилдираклар тегишли тиш қирқиш станокларида қирқиб бўлингандан кейин уларга тиш пардозлаш станоклари-да тозалаб ишлов берилади. Тишларга пардоз бериш обкатка-лаш, притирлаш, шеверлаш, жилвирлаш ва хонинглаш усул-ларида бажарилади.

Обкатка — тобланмаган тишли ғилдираклар тишлари про-филининг силлиқ юзаси ҳосил қилиш процесси. Обкаткалаш ишлов берилаётган ғилдирак билан 1- класс аниқликдаги тоб-ланган ва жилвирланган тишли ғилдиракнинг (обкаткалаш эта-лон ғилдирагининг) айланиши натижасида ҳосил бўладиган босим билан амалга оширилади.

Цилиндрик тишли ғилдираклар икки усул билан обкатка қилинади:

а) иш процессида обкаткаланаётган ва эталон шестернялар бир-бирдан назарий ораликқа ўрнатилади, тишлардаги босим эса етакланувчи шпинделнинг тормозланиши натижасида ҳо-сил бўлади;

б) ишлов берилаётган ғилдирак учта эталон тишли ғилди-рак орасига ўрнатилади ва улар билан тишлашади; тишли ғил-дираклардан бири электрик двигателдан айланма ҳаракат олиб, ишлов берилаётган ғилдиракни айлантиради, ишлов берилаёт-ган ғилдиракдан эса қолган икки эталон ғилдирак айланади; барча ғилдиракларнинг айланиш йўналиши вақт-вақти билан реверлаб (ўзгартириб) турилади.

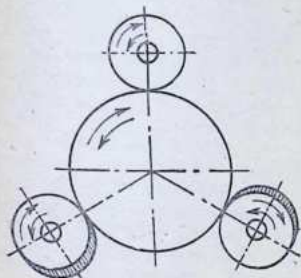
Обкаткалаш тиш профили юзасини бир қадар пухталайди ва унинг механикавий хоссаларини оширади, аммо тишли филдиракларнинг нуқсонларини ва бўлиш айланасининг эксцентриклигини йўқота олмайди.

Притирлаш — ишлов берилаётган тишли филдираклар тишларининг притир ва образив кукунни воситасида сунъий ейилтириш йўли билан тоза ва силлиқ юза ҳосил қилишга оид етилтириш процесси. Притир вазифасини жуда яхшилаб тайёрланган чўян шестерня бажаради.

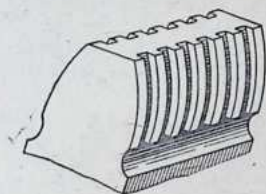
Притирлаш усули олдиндан термик ишланган тишли филдираклар учун қўлланилади. Притирлаш процесси ёрдамида тишларнинг узунлиги ва баландлиги бўйича контактда бўлиш юзасини ошириш ва тишлар юзаларининг ғадир-будурлигини камайтириш мумкин.

Притирлаш икки схема бўйича амалга оширилади: биринчи схемада притир ўқи билан тишли филдирак ўқи ўзаро параллел бўлади; иккинчи схемада притирларнинг ўқи билан тишли филдиракнинг ўқи айқаш бўлади-да, винтавий тишли узатма ҳосил қилади. Биринчи ҳолда тишли филдирак битта притир билан притирланади, бунда притирга айланма ҳаракат билан бирга илгариланма-қайтар ҳаракат ҳам берилади. Иккинчи ҳолда тишли филдирак иккита ёки учта притир билан притирланади; притирланаётган тишли филдиракка илгарилама-қайтар ҳаракат берилади. Учта притир билан ишлов беришда иккита притирнинг ўқлари притирланаётган тишли филдирак ўқи билан айқашади, учинчи притирнинг ўқи эса тишли филдирак ўқига параллел бўлади (244-расм).

Притирлашни „кериш“ ва тормозлаш усулларида ҳам олиб бориш мумкин. Агар притирлаш кериш усулида олиб бориладиган бўлса, асбобнинг (притирнинг) тишлари ишлов берилаётган тишли филдирак тишининг иккала томони билан контактда бўлади ва притирлаш жараёнида притир ўқи билан тишли



244-расм. Притирлаш схемаси.



245-расм. Шевер тиши.

ғилдирак ўқи бир-бирига яқинлашиб боради. Тормозлаш усули билан ишлашда притир притирланаётган тишли ғилдирак тиши профилининг фақат битта ён томони билан контактда бўлади. Контакт учун лозим бўлган босим ишлов берилаётган тишли ғилдиракни сал тормозлаш йўли билан ҳосил қилинади. Тишларнинг бир томони притирланиб бўлингандан кейин притирининг айланиш йўналиши ўзгартирилиб, тишларнинг иккинчи томонига ишлов берилади.

Шеверлаш усули цилиндрик тишли ғилдираклар тишларининг юзаларидаги тўлқинсимонликни махсус асбоб — шевер ёрдамида камайтириш учун қўлланилади, шевер тиш профили юзасидан 0,005—0,1 мм қалинликдаги қириндини олади. Шевер кесувчи қирралар ҳосил қилиш учун кўндаланг ариқчалар қирқилган тишли ғилдирак ёки тишли рейкадир (245-расм). Шеверлар тўғри тишли ва эгри тишли бўлади. Тўғри тишли шеверлар винтавий тишли ғилдиракларни шеверлашда, қийшиқ тишли шеверлар эса тўғри тишли ғилдиракларни шеверлашда ишлатилади. Тишлар профилларининг бир-бирига нисбатан сирпанишини таъминлаш учун ишлов берилаётган ғилдиракнинг ўқи билан шевернинг ўқи бир қадар бурчак (айқашув бурчаги) ҳосил қиладиган тарзда ўрнатилади. Бу бурчак, одатда, 10—15° га тенг қилиб олинади.

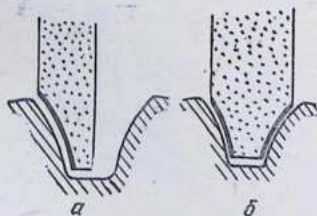
Шеверлаш вақтида бош ҳаракат шеверга берилади, шевердан эса ишлов берилаётган тишли ғилдирак айланма ҳаракат олади, ишлов берилаётган тишли ғилдирак оправка билан бирга иш столининг бабқалари марказларида айланади. Бундан ташқари, шеверланаётган тишли ғилдирак илгариланма-қайтар ҳаракат ҳам қилади.

Столнинг ҳар бир қўш юришидан кейин тишли ғилдиракка вертикал суриш ҳаракати берилади. Баъзи модель станокларда бўйлама ҳаракат асбобга узатилади.

Жилвирлаш усулидан тишли ғилдиракларнинг ишланиш аниқлигини ошириш ва термик ишлаш вақтида юз берган четга чиқишларни йўқотиш учун фойдаланилади. Жилвирлаш

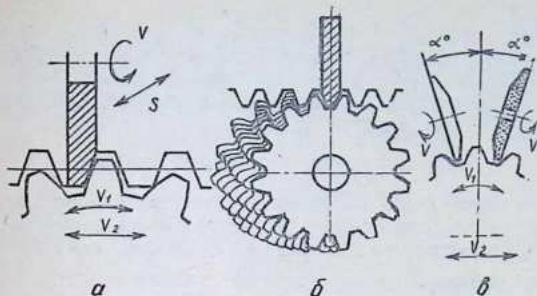
процесси икки усул билан — копирлаш ва обкаткалаш усуллари билан амалга оширилади.

Тишларни копирлаш усули билан жилвирлашда жилвирлаш тошининг профили тишли ғилдирак ботиқлигининг профилига мос бўлади. Бу ҳолда жилвирлаш тоши қўшни икки тишнинг иккала ён юзасини жилвирлайди. Жилвирлаш тоши бир томондан ёки икки томондан профилланади (246-расм).



246-расм. Профилланган жилвирлаш тоши;

а—бир томонлама; б—икки томонлама.



247-расм. Тишли гилдиракларни обкаткалаш усулида жилвирлаш схемаси.

Цилиндрик гилдиракларнинг тишларини обкаткалаш усули билан жилвирлаш тишли гилдиракнинг тишли рейка билан илашувини копирлашга асосланган, рейканинг битта тиши ро-лини профилланган дискавий жилвирлаш тоши ёки бир жуфт тарелкасимон тош ўтайди. 247-расмда тишли гилдиракларни дискавий жилвирлаш тоши ва иккита тарелкасимон тош би-лан обкаткалаш усулида жилвирлаш схемаси кўрсатилган. 247-расм, *а* да кўрсатилган схемада бош ҳаракат дискавий тошга берилади. Бу тош ўқ атрофида айланиб s стрелка бў-йича илгариланма-қайтар ҳаракат (бўйлама суриш ҳаракати) ҳам олади.

Жилвирланаётган тишли гилдирак ўз ўқи атрофида v тез-лик билан айланади, ва v_2 тезлик билан илгари силжийди. Бу икки ҳаракат ўзаро боғланган бўлиб, обкаткалаш мураккаб ҳаракатини ҳосил қилади. Бу вақтда тишнинг бир томони жил-вирланади. Ҳаракат реверслангандан кейин қўшни тишнинг қарама-қарши томонига ишлов берилади. Шундан кейин жил-вирлаш тоши ботиқликдан чиқарилиб, бўлиш процесси амалга оширилади — тишли гилдирак бир тишга бурилади. Станок-нинг типига қараб, ботиқликнинг битта ён томони (247-расм, *а*) ёки бир вақтнинг ўзида иккита ён томони жилвирланиши мум-кин (247-расм, *б*). Тарелкасимон иккита тош билан жилвирлаш усули 247-расм, *в* да кўрсатилган.

Тиш хонинглаш усули шеверланган ва термик ишланган тишли гилдиракларга ишлов бериш учун қўлланилади.

Тишли гилдиракларга тишли хонлар билан ишлов берилади, тишли хонлар эса абразив аралаш пластмассадан тайёрланган тишли гилдиракдир, абразив доналарининг майда-йириклиги — донадорлиги (40, 60, 80) тиш тайёрланган пўлат маркасига, тишнинг қаттиқлиги, сиртнинг талаб этилган тозалик классига қараб танлаб олинади.

Нисбий ҳаракатлар шеверлашда қандай бўлса, хонинглашда ҳам худди шундай бўлади. Тишли ғилдиракларни хонинглаш станоклари шеверлаш станоклари кабидир. Тиш хонинглашда хоннинг айлана тезлиги шевернинг айлана тезлигидан тахминан 2 барабар катта бўлади.

8-§. 5702А ТИШ ШЕВЕРЛАШ СТАНОГИ

5702А станогининг умумий кўриниши 248-расмда, унинг гидрокинематикавий схемаси эса 249-расмда тасвирланган.

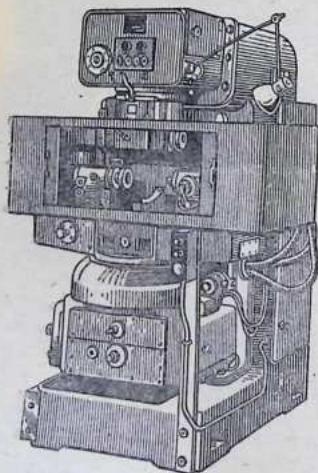
Шевер электрик двигателдан ($N=2,8 \text{ кВт}$; $n=1275 \text{ айл/мин}$) червякли узатма $\frac{3}{27}$, кесиш тезлиги гитарасининг алмаштириладиган шестернялари, конусавий тишли ғилдираклар жуфти $\frac{30}{32}$ ва $\frac{32}{50}$, цилиндрик узатма $\frac{35}{30} \cdot \frac{30}{36}$ орқали айланма ҳаракатга келади. Гитара шевер шпинделининг $49-389 \text{ айл/мин}$ чегарасида 10 хил айланиш частотаси ҳосил қилишга имкон беради.

Ишлов бериладиган тишли ғилдирак ўрнатилган столнинг бўйлама сурилиш ҳаракати бошқа бир электрик двигателдан червякли жуфт $\frac{1}{30}$, суришлар гитарасининг алмаштириладиган шестернялари, конусавий шестернялар, $\frac{15}{45}$, $\frac{24}{32}$ ва қадами $t=$

$=6 \text{ мм}$ бўлган винтавий жуфт орқали ҳосил қилинади. Станокда $17,6-273 \text{ мм/мин}$ чегарасида 13 хил суриш ҳосил қилиш мумкин.

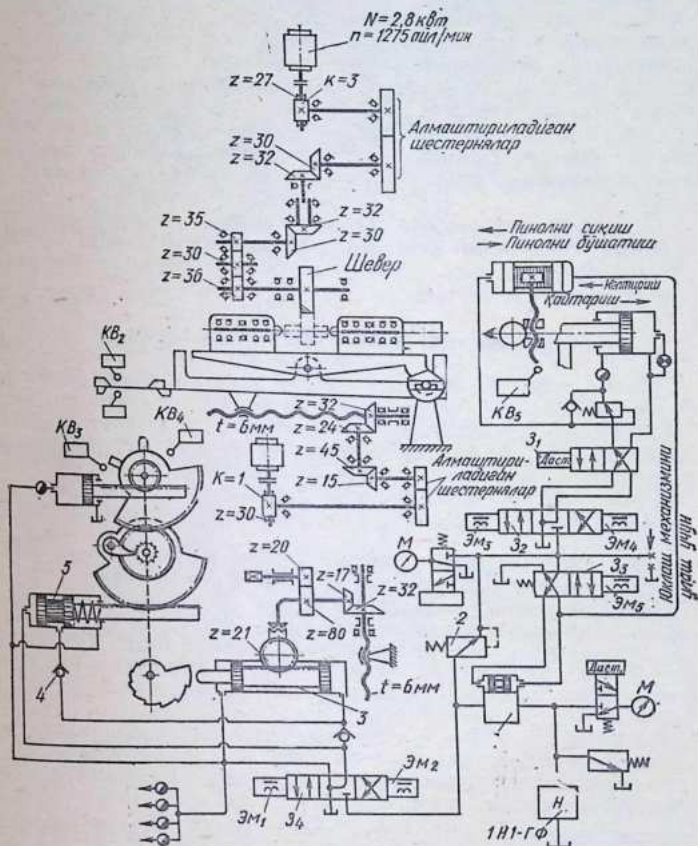
Радиал суриш учун стол консоли гидроюритма ёрдамида вертикал йўналишда силжитилади.

Станок қуйидагича ишга солинади. Насос H электрик двигателини улаш билан бир вақтда золотник $З_2$ нинг электромагнити $Э_m$ ҳам уланади, бунда мой насосдан фильтр 1 , редукцион клапан 2 , золотник $З_2$ нинг чап позициясига ва золотник $З_1$ нинг ўнг позицияси орқали пинол гидроцилиндрининг шток томондаги бўшлиғига тушади; натижада пиноль қайтади. Деталь юклангандан кейин золотник $З_1$ ни чап позицияга ўтказиш йўли



248-расм. 5702А тиш шеверлаш станогини.

билан пиноль келтирилади. Пинолнинг юриши охирида чекка включатель $ЧВ_5$ ишга тушиб, золотник $З_3$ нинг электромагниту $ЭМ_3$ ни ҳамда вақт релеси орқали электромагниту $ЭМ_3$ ни узади. „Пуск“ кнопкаси ёрдамида шевёр, стол ва совитиш юритмалари, шунингдек, золотник $З_4$ нинг электромагниту $ЭМ_1$ вақт релеси билан бирга уланади. Мой насосдан



249-расм. 5702А тиш шевёрлаш станогининг гидрокинематикавий схемаси.

фильтр 1 ва золотник 3, нинг чап позицияси орқали цилиндр 5 нинг поршени ўнг томонга силжигандан ва собачка поводи бурилгандан кейин тескари клапан 4 орқали радиал суришнинг цилиндри 3 га тушади. Стол консоли тез келтирилади. Консоли тез келтириш ва битта радиал суриш вақтига тенг вақт ичида вақт релеси электромагнит $\mathcal{M}_1$ ни узади. Гидроцилиндрнинг поршени пружина таъсири остида дастлабки вазиятга қайтади. Столнинг исталган томонга юриш охирида чекка выключатель $ЧВ_2$ ёрдамида шевер билан столнинг юритмалари реверсланади, электромагнит $\mathcal{M}_1$ ва унинг вақт релеси уланади, натижада навбатдаги радиал суриш ҳаракати содир бўлади. Охириги, калибровчи ўтиш бошида выключательлар $ЧВ_1$ ва $ЧВ_2$ ёрдамида (стол ўнг вазиятда турганда) шевер, стол ва совитиш юритмалари ажратилиб, золотник 3, нинг электромагниту $\mathcal{M}_2$ уланади-да, электромагнит $\mathcal{M}_2$ узилади.

Столнинг консоли ва суриш копри дастлабки вазиятга қайтади. Копирнинг қайтиши охирида $ЧВ_3$ ёрдамида электромагнит $\mathcal{M}_3$ уланади. Золотник 3, ўнг позицияга ўтказилса, пиноль кетига қайтади.

9-§. 5П84 ТИШ ЖИЛВИРЛАШ ЯРИМ АВТОМАТИ

Станокнинг вазифаси — тўғри ва винтавий тишли ғилдираклари обкаткалаш усули билан жилвирлашдан иборат.

Станокнинг характеристикаси: жилвирланадиган тишли ғилдиракларнинг диаметри 60—500 мм; жилвирланадиган тишли ғилдираклар модули 2—10 мм; жилвирлаш тошининг диаметри 250 мм; ползуннинг қўш юришлар сони $20=160$ ай/мин чегарасида поғонасиз ростланади; бир тишни жилвирлаш вақти 7—200 сек.

Станокда содир бўладиган ҳаракатлар. Кесиш тезлиги ҳаракати — жилвирлаш тошининг айланиши; жилвирлаш тоши ўрнатилган ползуннинг ишлов берилаётган тишли ғилдирак ўқи бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракати — бўйлама суриш; жилвирланаётган тишли ғилдиракнинг айланиши билан бир вақтда жилвирлаш тоши ўқиға параллел равишда тўғри чизиқ бўйлаб илгарилама ҳаракати — доиравий суриш (обкаткалаш ҳаракати).

250-расмда 5П84 тиш жилвирлаш станогининг соддалаштирилган кинематикавий схемаси кўрсатилган, бу схема станокнинг ишлаш принципини тушунтиришга имкон беради. Жилвирланадиган тишли ғилдирак 1 айланма ҳаракатни суришлар электрик двигатели 4 дан узатма $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c}$, ички кинематикавий занжир x да бўлиш гитарасининг алмаштириладиган шестернялари ва червякли жуфт $\frac{1}{80}$ орқали олади. Тишлар

тишдан q тишлар қадар орқада турган навбатдаги ботиқлиги жилвирлана бошлайди.

Йиғма шестёрня 3 бир неча қисмдан иборат: 175 тиши бўлган сектор ahg ; 125 тиши бўлган cde сектор; 15 тадан тиши бўлган ярим айланалар abc ва efg ; 210 та тиши бўлган сиртқи илашувли ғилдирак. Тишли берк эгрилик $abcdefgha$ ни 22 та тиши бўлган ғилдирак айланма ҳаракатга келтирилади. Бу ғилдирак гоҳ сиртқи, гоҳ ички тишли сектор билан тишлашади. Ана шундай тузилма туфайли ғилдирак $z = 22$ бир томонга айланганда берк тишли эгрилик $abcdefgha$ йиғма ғилдиракка илгарилама-қайтар ҳаракат беради. Бу ғилдиракнинг жилвирланаётган ғилдиракка ишлов беришнинг бир цикли вақтидаги айланишлар сони қуйидагича бўлади:

$$n_{22} = \frac{z_3}{z_{22}} + 1.$$

$$z_3 = 175 + 125 + (2 \times 15) = 330 \text{ бўлганлигидан}$$

$$n_{22} = \frac{330}{22} + 1 = 16 \text{ айл/цикл}$$

бўлади.

Шундай қилиб, тишли ғилдирак $z = 22$ нинг 16 марта айланиши давомида битта тиш жилвирланади.

Бўлиш гитараси. Бўлиш гитараси z -нинг алмаштириладиган шестернялари станок ишининг бир циклида, яъни тишли ғилдирак $z = 22$ нинг 16 марта айланишида заготовка $\frac{g}{z}$ қадар бурилиши керак деган шартдан аниқланади:

$$16 \cdot \frac{25}{10} \cdot \frac{28}{28} \cdot x \cdot \frac{1}{80} = \frac{q}{z},$$

бундан

$$x = \frac{2q}{z}$$

бўлади, бунда x — бўлиш гитараси алмаштириладиган шестерняларининг узатиш нисбати;

q — бир цикл ичида заготовка буриладиган тишлар сони;

z — жилвирланаётган ғилдирак тишлари сони.

Жилвирланадиган ғилдираклар қадамнинг аниқлигини ошириш учун q катталиқ 1 дан катта бўлиши зарур. q сон жилвирланадиган ғилдирак тишлари сони z билан умумий кўпайтирувчиларга эга бўлмаслиги керак. q катталиқ z га боғлиқ бўлади. Айни станок учун q еттидан кам бўлмаслиги лозим.

Обкаткалаш гитараси. Заготовкали столга тўғри чизигий илгарилама-қайтар ҳаракат йиғма ғилдиракдан берилади. Обкаткалаш гитараси φ нинг алмаштириладиган шестерняларининг узатиш нисбати бир тишли жилвирлаш тошидан иборат бўлган рейка бўйлаб заготовка гўё думалайди, яъни заготов-

ка бир марта айланганда стол тўғри чизик бўйлаб стрелка A йўналишида $\pi m z$ га тенг йўл ўтиши керак, деган шартдан топилади. Шунда обкаткалаш гитарасининг алмаштириладиган шестерняларининг узатиш нисбатини аниқлаш тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1 \cdot \frac{80}{1} \cdot \frac{1}{x} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{10}{25} \cdot \frac{22}{210} \cdot \frac{210}{22} \cdot \pi \cdot 5\pi = \pi m z.$$

x ўрнига унинг қиймати $\frac{2q}{z}$ ни қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\varphi = \frac{mq}{80},$$

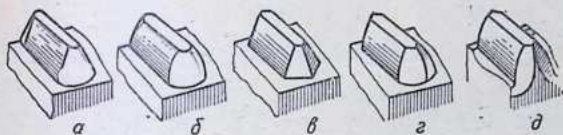
бу ерда m — жилвирланаётган ғилдиракнинг модули, мм.

10-§. ТИШ ДУМАЛОҚЛАШ, ФАСКА ВА ПИТИРЛАР ОЛИШ СТАНОКЛАРИ

Тишли ғилдираклар механизмларда қайта уланадиган ғилдираклар сифатида ишлатиладиган ҳолларда бу ғилдираклар тишларининг торецлари думалоқланган бўлиши зарур.

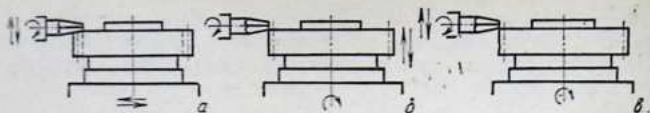
Думалоқлаш, фаскалар ва питирлар олиш ишлари бармоқ-фреза билан бажарилиши (бунда фрезанинг айланиш ўқи тишли ғилдирак тореци текислигига параллел ёки перпендикуляр бўладиган қилиб ўрнатилади); қамровчи шаклдор (трубасимон) фреза билан; кескичи головка билан; шаклдор червяк фреза билан; шаклдор дискавий фреза билан; абразив асбоб билан бажарилиши мумкин.

251-расмда қайта уланадиган шестернялар тишлари торецларининг ҳар хил шакллари кўрсатилган. Бирор шакл ҳосил қилиш учун тегишли станоклардан фойдаланилади. Узлуксиз бўлиш билан ва бармоқ фрезанинг копирдан амалга ошириладиган синхрон илгарилама-қайтар ҳаракат билан ишлайдиган станоклар кенг тарқалган (252-расм, а). Баъзи станокларда илгарилама-қайтар ҳаракат фрезага берилмайди, ишлов берилаётган тишли ғилдиракка эса ўз ўқи йўналишидаги ҳаракат узатилади (252-расм, б). Шундай станоклар ҳам борки, улар ишлов берилаётган ғилдиракнинг ҳар бир тишига бармоқ фре-



251-расм. Алмашлаб тишлаштириладиган ғилдираклар тишлари торецларининг шакллари:

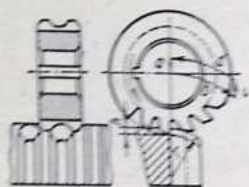
а—конусавий; б—бочкасимон; в—ботик; г—қавариқ; д—қисман ўткирланган.



252-расм. Тиш торечи ўқи ишлов бериладиган тишли гилдирак торешига параллел текисликда ётган уч фреза ёрдамида думалоқлаш схемаси.

занинг айланишида ва тиш атрофида радиус бўйича илгарилма-қайтар ҳаракатланишида даврий бўлиш билан ишлайди (252- расм. в).

253- расмда тишларнинг торешларини шаклдор дискавий фреза билан думалоқлаш схемаси кўрсатилган. Бу усулда тишларнинг торешлари бочка шаклига киради. Иш вақтида дискавий фрезанинг ўқи тишли гилдиракнинг торешига параллел ва



253-расм. Тишларнинг торешларини дискавий шаклдор фреза билан думалоқлаш.

радиал текисликка перпендикуляр бўлган текисликда жойлашади. Бир тишга ишлов бериш цикли қуйидаги ҳаракатлардан иборат: асбобнинг тишли гилдирак торешига думалоқлаш тўла чуқурлигига кесиб кириши (а қисм); торец юзасига гилдирак тиши баландлиги бўйлаб радиус r бўйича ишлов бериш, бу ишлов бериш фреза марказининг b ёй бўйича силжиши вақтида амалга ошади; фрезанинг ишлов берилаётган тишли гилдиракдан тез қайтарилиши (с қисм); фрезанинг дастлабки

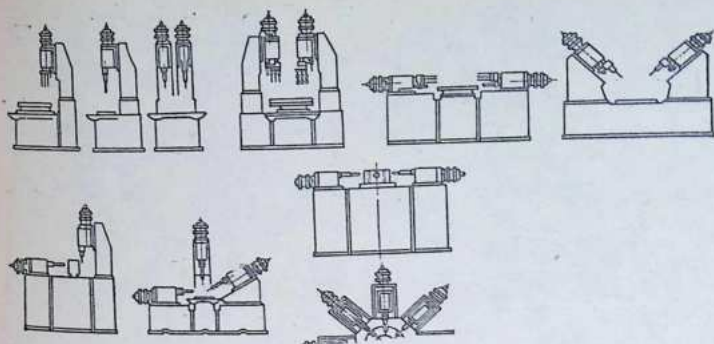
мазиётига d ёй бўйича қайтарилиши ва шу билан бир вақтда деталнинг назбатдаги тишга ишлов бериш учун бурилиши.

Гилдираклар тишларининг торешларини шаклдор дискавий фреза билан ишлаш бармоқ фреза билан ишлашга қараганда бир неча марта унумли бўлиб, юзанинг яхши сифатли бўлишини таъминлайди.

XXII БОБ

АГРЕГАТАВИЙ СТАНОКЛАР

Стандарт ва нормалланган узеллардан тайёрланган махсус станоклар агрегативий станоклар деб аталади. Улар йирик сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариш шаронтида пармалаш, йўниб кенгайтириш, резьба қирқиш ва фрезалашда ишлатилади. Кўпинча бу станокларда корпус деталларга, яъни ишлаш жараёнида қўзғалмай турадиган деталларга ишлов берилади.



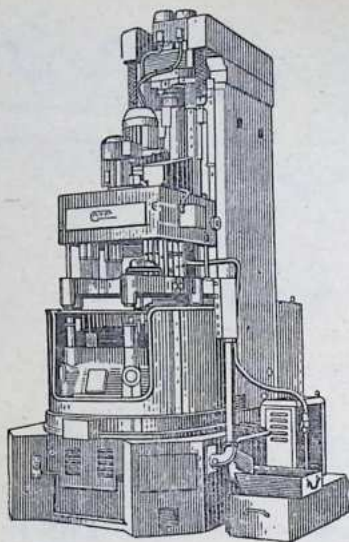
254- расм. Пармалаш-йўниб кенгайтириш агрегатавий станоклари компоновкасининг типик схемалари.

Агрегатавий станокларнинг конструкциясида нормалланган элементларнинг ишлатилиши уларни лойиҳалаш муддатларини қисқартиради, ишлаб чиқариш процессини енгиллаштиради, деталларни кенг унификациялаш имконини беради ва уларнинг тайёрланиш технологиясини оддийлаштиради, шунингдек, ниҳоятда хилма-хил компоновкали ва минимал сондаги оригинал элементли агрегатавий станоклар барпо этиш имкониятини яратади.

Агрегатавий станоклар ҳар хил схемаларда компоновка қилинади (254- расм). 255- расмда юк автомобили ғилдираги гупчагига ишлов бериш учун мўлжалланган олти позицияли бурилувчи столли қирқ шпинделли вертикал агрегатавий станок тасвирланган; бу станокнинг иш унуми соатига 60 та деталь. Станокда пармалаш, комбинацияланган асбоб билак венкерлаш, развёрткалаш ва резьба қирқиш ишлари бажарилади.

Нормалланган узеллар (станина, куч головкалари ва столлари, шпинделли қутилар, гидроюртма элементлари ва бошқалар) конструкцияси жиҳатидан ҳам, тип-ўлчамлари жиҳатидан ҳам бир қанча турларга эга, бу станокни компоновкалаш шарт-шароити, унинг ўлчамлари, ишлов бериш характери ва бошқалардан келиб чиққан.

Махсус узелларда (сиқиш мосламалари ва кондукторлар, яъни ишлов бериладиган деталнинг конфигурациясига, унинг ўлчамларига ва шу кабиларга қараб лойиҳаланадиган деталларда) ҳам айрим нормалланган элементлар: тез ишлайдиган эксцентрикавий қисқичлар учун эксцентриклар ва уларнинг дасталари, пневмоцилиндрлар, штоклар, ишлов бериладиган деталларни автоматик сиқиш ва бўшатиш учун пневмотақсим-



255- расм. Қирқ шпинделли вертикал агрегатавий станок.

лаш золотниклари, асбоб-ни маҳкамлаш патронлари, кондуктор втулкалари ва шу кабилар бўлади.

1- §. КУЧ ГОЛОВКАЛАРИ ВА СТОЛЛАРИ

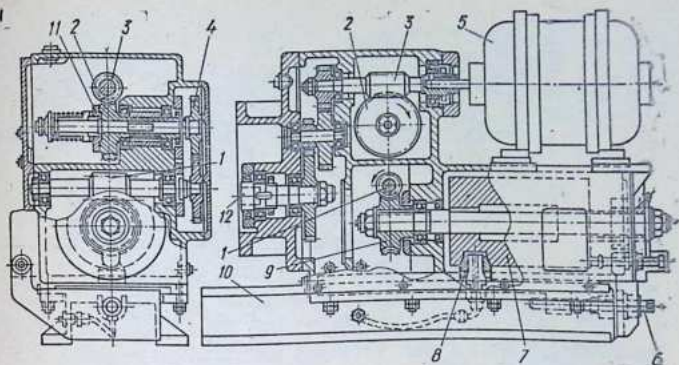
Куч головкаси агрегатавий станокнинг мустақил узелидир. У иш шпинделларини айлантириш ва асбобга бўйлама суриш ҳаракати бериш учун хизмат қилади. Куч головкалари ўзи ишлайдиган ва ўзи ишламайдиган головкаларга бўлинади. Ўзи ишлайдиган куч головкаларида асбобнинг айланма ҳаракатга ва суриш ҳаракатига келтирувчи ичига ўрнатилган юритма бўлади. Ўзи ишламайдиган головкаларда фақат шпинделларни айлантириш юритмасигина бўлади. Головканинг ўзи

силжийдиган куч столларига қўзғалмайдиган қилиб ўрнатилади, куч столида эса головкадан ташқарида турадиган суриш юритмаси бўлади.

Ўзи ишлайдиган головкаларда механикавий, пневматик, гидравликавий ва пневмогидравликавий суриш юритмалари бўлиши мумкин.

Электромеханикавий юритмали головкаларда (256- расм) бўйлама суришни винтавий пазли кулачок 7 амалга оширади, бу кулачок эса электрик двигатель 5 дан червякли жуфт 3—2, алмаштириладиган шестернялар 4 ва червякли жуфт 1 ва 9 орқали айланма ҳаракат олади. Ролик 8 головка салазкалари 10 билан бикр боғланган бўлиб, головка ҳаракатланганда қўзғалмай туради. Роликнинг ползун билан биргаликдаги вазияти (ролик ана шу ползунга маҳкамланган) винт 6 билан ростланади. Головкада сақлагич фрикцион муфта 11 бўлади. Шпиндель 12 электрик двигатель 5 дан икки жуфт шестерня орқали айланма ҳаракат олади.

Агрегатавий станокларда гидравликавий юритмали куч головкалари кенг тарқалган. Головка корпуси (257- расм) мой учун резервуар вазифасини ўтайди, мойни эса гидронасос бош-



256- расм. Механикавий суришли куч головкасининг схемаси.

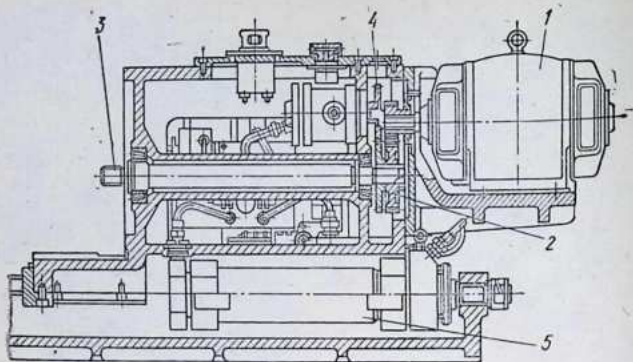
қариш панелига юборади, мой, бошқариш панелидан цилиндрнинг олдинги ва кетинги бўшлиқларига келтирадиган сиртқи трубаларга боради.

Гидропневматик куч головкаларида шпиндель гидравликавий бошқариладиган пневмоцилиндр ёрдамида сурилади.

258- расмда суриш винти воситасида суриладиган электро-механикавий ўзи ишлар головканинг кинематикавий схемаси (а) ва умумий кўриниши (б) келтирилган. Ҳаракат бош электрик двигатель 1 дан вал 2 ва тишли ғилдираклар 4 ҳамда 5 орқали шпиндель қутиси билан боғланган вал 6 га берилади. Айланма ҳаракат вал 2 дан червякли узатма 3 орқали вал 8 га узатилади, вал 8 да эса иккита электромагнитавий муфта 7 ва 9 бўлади. Муфта 7 қўшилганда иш суриши ҳаракати вал 12 га алмаштириладиган шестернялар $\frac{e}{f}$ орқали, муфта 9 қўшил-

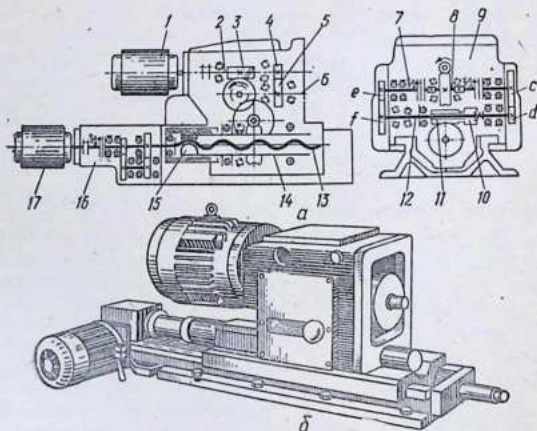
ганда эса алмаштириладиган шестернялар $\frac{c}{d}$ орқали берилади. Вал 12 сақлагич муфта 10 ва червякли узатма 11 орқали гильза 14 ни айлантиради, гильза 14 га эса суриш винти 13 нинг гайкаси 15 маҳкамланган. Иш суришида, шунингдек, головкани тез юритиш механизми уланганда суриш винтининг юритмасини электромагнитавий тормоз 16 тормозлайди. Головкини реверсив электрик двигатель 17 тез ҳаракатлантиради, бу электрик двигатель суриш винти 13 ни айлантиради, бунда гайка 15 ва гильза 14 ҳаракатланмайди, уларни ўзи тормозлайдиган червякли узатма 11 тутиб туради.

Гидравликавий суришли нормалланган ўзи ишлар агрегативий куч головкалари гаммаси 259- расм, а да, ясси кулачок

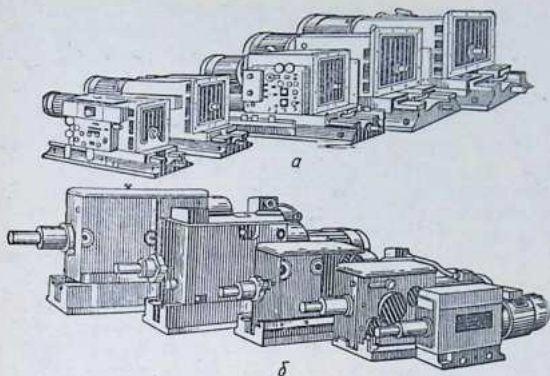


257- рasm Ўшлар гидравликавий куч головкаси:

1—электрик двигателъ; 2—тишли узатма; 3—асбобларга айланим ҳаракат узатиш учун хизмат қиладиган чиқиш вали; 4—куракли насосни айлантириш учун хизмат қиладиган тишли гилдираклар жуфти; 5—гидроцилиндр.



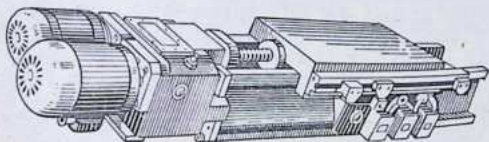
258- рasm. Ўзи ишлар электромеханикавий куч головкаси.



259- расм. Ўзи ишлар агрегатавий куч головкалари:
а—гидравликавий суришли; *б*—ясси кулачок воситасида суришли.

билан суриладиган пиноль типдаги головкалар гаммаси эса 259- расм, *б* да кўрсатилган.

Куч столлари асбоб ёки детални, одатда, илгарилма-қайтар тарзда суриш учун мўлжалланган. Кўпинча, куч столлари ўзи ишлар куч головкалари билан биргаликда ишлатилади, куч головкалари эса фақат бош ҳаракат юритмасини сақлаб қолади. Баъзи ҳолларда куч столлари ишлов бериладиган деталларни маҳкамлаш учун хизмат қилади (260- расм).



260- расм. Электрик юритмали куч столнинг умумий кўриниши.

2- §. ГИДРОПАНЕЛЛАР

Куч головкасининг иш циклини бошқариш учун гидропанеллар ишлатилади. Электромеханикавий ва электрик бошқаришли гидропанеллар бўлади. Агрегатавий станокларнинг куч головкаларини электромеханикавий бошқариш гидропанели (261- расм) куч головкасини тез келтириш, иккита (биринчи ва иккинчи) иш суриши, дастлабки вазиятига тез қайтариш ва тўхтатишни таъминлайди. Икки хил иш суришини таъминлаш

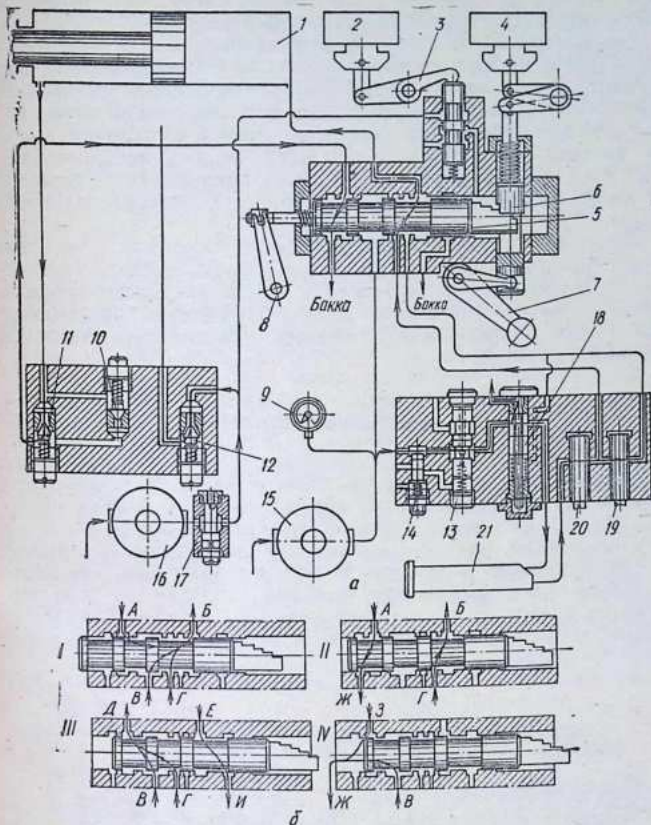
учун гидропанелларда иккита дроссель бўлади. Гидропанелдан ишлайдиган куч головкаларида дифференциал цилиндр бўлиб, унда поршенининг кўндаланг кесим юзи штокнинг кўндаланг кесим юзидан 2 баравар катта.

Гидропанель куракли ростланмайдиган қўшалоқ насосдан ишлайди; бу насослардан бири юқори босимли иш суришлари насоси бўлиб, унинг иш унуми 8 — 12 л/мин, иккинчиси паст босимли тез юртишлар насоси бўлиб, унинг иш унуми 25 — 35 л/мин. Реверслаш золотнигининг вазияти схемада кўрсатилганидек (261- расм, а) бўлганда биринчи иш суриши содир бўлади.

„Останов“ („Тўхташ“) вазиятида реверслаш золотниги 5 ўнг томоёдаги энг чекка вазиятни эгаллайди (261- расм, б). Бу ҳолда мой паст босимли насос 16 дан (261- расм, а) сақлагич клапан 17, беркитиш клапани 12 ва реверслаш золотниги 5 орқали бакка қайтади. Мой юқори босим насоси 15 дан реверслаш золотниги 5 дан ўтиб, бунда ҳам бакка келиб қуйилади.

Головкани ишга тушириш учун келтириш соленоиди 2 ни улаш керак, бу золотник юргизиб юбориш золотниги 3 ни паст томонга силжитиб, паст босим насоси 16 дан мойнинг реверслаш золотниги 5 нинг ўнг томондаги бўшлиғига келишига йўл очиб беради. Золотник чапки энг чекка вазиятга силжийди, бу вазият головкани тез келтиришга тўғри келади. Мой иккала насосдан иш цилиндри 1 га тушади, натижада штокли поршень чапга томон тез силжийди. Цилиндрнинг чап томондаги кетинги бўшлиғидан сиқиб чиқарилган мой цилиндрининг ўнг томондаги олдинги бўшлиғига тушиб, насосларнинг иш унумини оширади. Бундай вазиятда куч головкаси, қайта улаш ричаги тиракка чиқиб бурилгунча олдинга тез силжийди, Бунинг натижасида қайта улаш ричаги фиксатор 6 ни кўтаради ва реверслаш золотниги 5 пружина таъсирида ўнг томонга — „Первая рабочая подача“ („Биринчи иш суриши“) вазиятига бир бўлинма силжийди. Мой паст босим насоси 16 дан сақлагич клапани 17, беркитиш клапани 12 ва реверслаш золотниги 5 орқали бакка қуйилади, юқори босим насоси 15 дан чиқадиган мой эса сақлагич клапан 13, дозловчи клапан 18, фильтр 21, биринчи иш суриши дроссели 20 ва реверслаш золотниги 5 орқали иш цилиндрининг олдинги бўшлиғига тушади. Иш цилиндрининг кетинги бўшлиғидан мой қарши босим клапани 11 ва реверслаш золотниги 5 дан ўтиб, бакка қуйилади.

Головкани шундан кейинги ҳаракатида қайта улаш ричаги 7 яна фиксатор 6 ни кўтаради, натижада реверслаш золотниги 5 ўнг томонга яна бир поғона силжийди. Мой бундан олдинги ҳолдаги каби тақсимланади, аммо бунда иш цилиндрининг олдинги бўшлиғига биринчи 20 ва иккинчи 19 иш суриш-



261- расм. У424 гидропанелининг схемаси:

I—тез келтириш; II—иккинчи иш суриши; III—тез қайтариш; IV—тўхтатиш; А—паст босим насосидан ва цилиндрнинг кетинги бўшлиғидан; Б—цилиндрнинг олдинги бўшлиғига; В—юқори босим насосидан; Г—2П дросселига; Д—цилиндрнинг кетинги бўшлиғига; Е—цилиндрнинг олдинги бўшлиғидан; Ж—бакка; З—паст босим насосидан; И—бакка ва цилиндрнинг олдинги бўшлиғига; 1—иш цилиндри; 2—келтириш соленоиди; 3—юрғизиб юбориш золотинги; 4—қайтариш соленоиди; 5—реверсдан золотинги; 6—фиксатор; 7—қайта улаш ричаги; 8—дастаки бошқариш ричаги; 9—манометр; 10—тесхари клапан; 11—қарши босим клапани; 12—тўсиш клапани; 13 ва 17—сақлагич клапанлар; 14—сақлагич клапан босимининг регулятори; 15—юқори босим насоси; 16—паст босим насоси; 18—дозаловчи клапан; 19—иккинчи иш суришининг дроссели (2П); 20—биринчи иш суришининг дроссели (1П); 21—фильтр.

лари дросселларидан ўтгандан кейин киради. Бу „Вторая рабочая подача“ („Иккинчи иш суриши“) вазияти бўлади.

Реверслаш золотниги 5, бундан олдинги ҳоллардаги каби, ўнг томонга навбатдаги поғонага силжитилганда мой иккала насосдан, реверслаш золотниги 5 дан ўтиб, қарши босим клапани 11 га қирмай, тескари клапани очади ва иш цилиндрининг кетинги бўшлиғига киради, олдинги бўшлиғидаги мой эса реверслаш золотниги 5 дан ўтиб, баққа қуйилади—„Быстрый отвод“ („Тез қайтариш“). Золотникнинг ўнг томондаги энг чекка вазияти „Останов“ („Тўхташ“) позициясига тўғри келади.

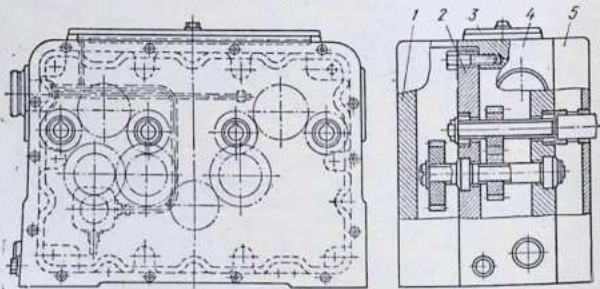
Куч головкасини тез қайтариш учун соленоид 4 ни улаш керак, бу соленоид фиксатор 6 ни кўтаради, натижада реверслаш золотниги 5 тез қайтаришга тўғри келадиган вазиятга олади. Дастаки бошқариш дастаси 8 ёрдамида поршеннинг иши қўлда бошқарилади. Монометр 9 воситасида панелдаги мойнинг босими ўлчанади.

3- §. ШПИНДЕЛЛАР ҚУТИСИ

Шпинделлар қутиси иш шпинделларини ва головканинг юритиш валидан шпинделларга ҳаракат узатувчи тишли узатмаларни жойлаштириш учун мўлжалланган. Шпинделлар қутиси куч головкасининг корпусига монтаж қилинади.

Шпинделлар қутиси шпинделларининг ўқлари орасидаги масофа ўзгармай қоладиган ва ўқлари орасидаги масофани маълум чегарада ўзгартириш мумкин бўладиган керма шпинделли қутиларга бўлинади. Биринчи типдаги шпинделлар қутиси анча бикр бўлганлигидан иккинчи типдаги шпинделларга қараганда кўпроқ ишлатилади.

Шпинделлар қутиси (262- расм) нормалланган деталлардан



262- расм. Шпинделлар қутиси:

1—кетинги плита; 2—оралиқ плита; 3—юқориги қопқоқ; 4—корпус;
5—олдинги қопқоқ.

тузилган. Унинг асосий қисмлари корпус 4, ораліқ плита 2, кетинги плита 1, олдинги қопқоқ 5 ва юқориги қопқоқ 3 дан иборат.

Шпинделларнинг таянчлари сифатида конусавий роликли подшипниклар ишлатилади, шпинделлар орасидаги масофа жуда кичик бўлса, олдинги таянчлар игнасимон роликли подшипниклар ёки сирпаниш подшипниклари тарзида тайёрланади.

XXIII Б О Б

АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАР

1- §. АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ

Автоматик линиялар ўзаро боғланган бир қанча станок, транспорт ва контрол механизмларидан иборат бўлиб, улар олдиндан белгилаб қўйилган технологик процессга кўра ягона бошқариш механизми билан деталларга автоматик ишлов беради ёки буюмлар йиғади. Автоматик линиялар меҳнатни ташқил қилишнинг юқори поғонасидир.

Хом ашёнинг ишлаб чиқаришга қай тарзда киритилиши ва тайёр маҳсулотнинг чиқарилишига (доналаб, порциялаб ёки узлуксиз чиқарилишига) қараб, автоматик линиялар тўққиз турга бўлинади. Деталларнинг доналаб чиқарилиши миқдори-га қараб, автоматик линиялар бир потокли (кетма-кет ишлайдиган) ва кўп потокли (параллел-кетма-кет ишлайдиган) бўлади. Станокларнинг турига кўра, автоматик линиялар шу линия учун атайлаб қурилган станоклардан иборат бўлиши, умумий ишлар учун мўлжалланган автоматлардан ва ярим автоматлардан, агрегатавий станоклардан, такомиллаштирилган (автоматлаштирилган) универсал станоклардан иборат бўлиши мумкин.

Ишлов берилган деталларни станокдан станокка ўтказиш усулига қараб, линиялар қуйидаги турларга бўлинади:

а) деталнинг қисм шойларидан ўтиши билан бўладиган тўхтовсиз ташилиши билан;

б) юқоридан ташилиши — бўйлама йўналишда горизонтал ва кўндаланг йўналишда вертикал ташилиши билан;

в) ёндан (фронтал) бўйлама-кўндаланг йўналишда ташилиши билан;

г) аралаш усулда ташилиши билан;

д) рогорли линияларда қўлланиладиган роторий ташилиши билан бўладиган линиялар.

Асбоб-ускуналарнинг жойлаштирилиши жиҳатидан олганда берк ва беркмас автоматик линиялар бўлади. Берк линиялар доиравий ва тўғри тўртбурчаклик шаклида бўлиши мумкин. Доиравий линияларда позициялар сони кичик бўлиб, бунда бурилувчи стол ишлатилади (масалан, станок-комбайн-

лар). Кўпчилик автоматик линияларда асбоб-ускуналарнинг жойлашуви беркмас — улар тўғри чизик бўйлаб, Г-симон, П-симон, Ш-симон, илонизи жойлашган бўлади.

Автоматик линияларнинг типига таъсир қиладиган асосий факторлар деталь тури ва уни ишлаш технологик процессидир. Ишлов бериладиган деталлар турига кўра, қуйидаги автоматик линиялар бўлади: корпус деталлар учун; валлар учун; дисклар шаклидаги деталлар (тишли ғилдираклар ва бошқалар) учун; кичик деталлар (винт, штифт, ролик ва шу каби-лар) учун.

2- §. АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАРНИНГ УСКУНАЛАРИ

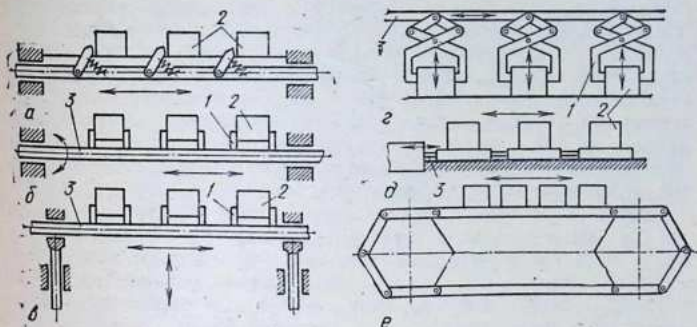
Автоматик линиялар таркибига станоклардан ташқари, транспорт системаси ва бошқариш системаси ҳам ки-ради. Транспорт системаси деталларни кўчириш қурилмалари, юк-лаш, буриш, ориентациялаш қурилмалари, ишлов бериладиган деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш мосламалари, ишлов бе-рилладиган деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш мосламалари, қириндини четлатиш қурилмалари ва запас тўплагичлар ки-ради.

Деталларни кўчириш қурилмалари. Автоматик линияларда ишлов бериладиган заготовкларни бир иш позициясидан ик-кинчи иш позициясига кўчириш учун ҳар хил транспорт воситалари: ҳар хил транспортёрлар, механикавий қўллар, шунингдек, нов трубалар ҳамда шу кабилар ишлатилади. Масалан, корпус деталларни, шунингдек, мослама-йўлдошларга маҳкамланган деталларни кўчириш учун қадамий транспор-тёрлар ишлатилади. Автоматик линияларда одимловчи тран-спортёрлардан ташқари, занжирли, лентали ва бошқа тран-спортёрлар ҳам ишлатилади.

Собачкалари бўлган штангали қадамий транспортёр 263- расм, а да кўрсатилган. Деталлар 2 ни кўчириш учун бу тран-спортёрлар линия бўйлаб илгарилама-қайтар ҳаракат қиладди.

Байроқчалари бўлган штангали қадамий транспортёрлар (263- расм, б) ишлов бериладиган деталларни линия станок-ларининг иш позицияларига анча аниқ кўчиради ва базалайди. Байроқчалари бўлган қадамий транспортёрлар илгарилама-қай-тар ҳаракат қиладди ва штанга 3 нинг байроқчалари 1 билан бирга ўз ўқи атрофида айланма ҳаракатда бўлади. Ишлов бериладиган деталлар 2 штанга илгари силжигандагина кў-чирилади.

Байроқчалари бўлган грейферли қадамий транспортёрнинг схемаси 263- расм, в да тасвирланган. Транспортёрнинг штан-гаси 3 деталларнинг линияда ҳаракатланиш вақтида бирин-кетин икки вазиятда: горизонтал ҳамда вертикал вазиятларда илга-рилама-қайтар ҳаракат қиладди. Ишлов берилётган деталлар 2 ни байроқчалар 1 кўчиради.



263- расм. Транспортёрларнинг схемалари.

Рейнерли қадамий транспортёрлар (263- расм, г) грейферли транспортёрларнинг мураккаблаштирилган варианты бўлиб, улар деталлар 2 ни деталлар тепасида жойлашган штангалар 3 га маҳкамланган қамрагичлар 1 ёрдамида кўчиради.

Итарувчи қадамий транспортёрларда (263- расм, д) ишлов бериладиган деталлар 2 ни гидроцилиндр ёки пневмоцилиндр штоги 3 кўчиради, шток ўзига тегиб турган детални итаради. Шток олдинга томон ҳаракатланганда транспортёрда турган барча деталлар бир вақтнинг ўзида линия бўйлаб деталларнинг ёки транспорт қурилмаларининг тазйиқи ҳисобига силжийди.

Занжирли транспортёрлар (263- расм, е) ишлов бериш жараёнида деталлар доимо ҳаракатланиб туриши керак бўлган линияларда ишлатилади. Занжирли транспортёрлар қадамий транспортёр сифатида ишлатилмайди деса бўлади. Бунинг сабаби шуки, занжирли транспортёр ишлов бериладиган деталларни базалаш ва иш позициясига сиқишда уларни фиксация қилиш учун аниқ силжитиш имкониятига эга эмас.

Автоматик линияларда ишлов бериладиган деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш мосламаларининг икки тури: стационар ва мослама-йўлдошлар ишлатилади.

Стационар мосламалар деталларни битта муайян агрегатда (станокда) ишлашнинг битта операциясинингига бажариш учун мўлжалланган. Бу мосламалар қуйидаги функцияларни: ишлов бериладиган детални хомаки ориентациялаш, детални базалаш, детални узил-кесил ориентациялаш ва уни ана шу вазиятда фиксациялаш (қотириш), детални маҳкамлаш ва бўшатиш, ишлов бериш вақтида кесувчи асбобларни йўналтириш ишларини бажаради. Стационар мосламада деталлар автоматик равишда ўрнатилади. Бу махсус таъминлагичлар билан амалга

оширилади, бу таъминлагичлар деталларни нисбатан оддий фазовий силжита олади. Бинобарин, деталларни транспортёрдан стационар мосламаларга бериш, детални базавий юзаларга ўрнатиш, детални фиксация қилиш, маҳкамлаш, бўшатиш ва станокнинг иш зонасидан транспортёрга силжитиш ишлари таъминлагичнинг оддий фазовий ҳаракатлари натижасида бажарилиши керак. Стационар мосламалардан автоматик линияларда, асосан, ишлов бериш вақтида қўзғалмай турадиган деталлар (двигателлар цилиндрларининг головкалари, блоклар ва бошқалар) учун фойдаланилади.

Кўпгина автоматик линияларда мослама-йўлдошлар ишлатилади. Улар мураккаб шакли, ташишда ва ишлов беришда пухта сазалаш учун қулай юзалари бўлмайдиган деталларни маҳкамлашга хизмат қилади. Бу мосламалар ташишда ўз вазиятини сақлаб қолади, линиянинг иш позицияларида осон базаланади, фиксацияланади ва маҳкамланади. Бундай мосламаларда деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш, шунингдек, ишлаб бўлинган детални улардан бўшатиш ва олиш ишлари қўлда ёки линиянинг бошида ўрнатилган махсус автоматик қурилмалар ёрдами билан автоматик равишда бажарилади.

Йиғиш қурилмалари. Автоматик линиядаги айрим станокларни созлаш билан боғлиқ бўлган иш вақтининг исроф бўлишини камайтириш учун автоматик линия айрим участкаларга бўлинади, улардан ҳар бири бошқалари тўхтаганда мустақил равишда ишлайверади. Линиянинг ҳар бир участкаси бошқаларига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишлаши мумкин бўлиши учун ҳар бир участканинг бошланиши олдида операцияларро запас деталлар ҳосил қилинади. Операцияларро запасдан деталлар қабул қилиш, уларни сақлаш ва бериш учун линияларда махсус автоматик йиғичлар ишлатилади. Йиғиш қурилмалари икки турга: транзит (ўтувчи) ва тупикавий турларга бўлинади. Транзит йиғичлар шундай тузилганки, уларда деталлар линиянинг нормал ишлаш вақтида ҳам силжийверади, яъни йиғмадан бир детални бериш учун ундаги ҳамма деталларни силжитиш керак. Тупикавий йиғичлар линиянинг қўшини икки участкаси тўхтовсиз ишлаётганда ундан олдинги участкадан деталлар оқими йиғичга кирмай, навбатдаги участкага келади. Йиғич линиянинг олдинги участкаси тўхтаган ҳолдагина ишга тушади.

Автоматик линияларни бошқариш системаси. Автоматик линиялардаги барча механизмларнинг кетма-кет ишлаши учун автоматик бошқариш комплекс ишлатилади, бу комплекс қуйидагиларни ўз ичига олади:

а) барча ҳаракатларни ва асосий ҳамда ёрдамчи механизмларнинг ишлаш тартибини бошқариш системаси;

б) машина, механизм ва асбобларнинг авариясиз ишлашини таъминлайдиган блокировкалаш системаси;

в) станок ва асбобларни ростлаш учун хизмат қиладиган ростлаш системаси;

г) ишлов берилаётган деталларнинг ўлчамларини контроль қилиш учун хизмат этадиган контрол системаси;

д) линияга хизмат кўрсатишни осонлаштирувчи сигнализация системаси.

Автоматик бошқаришнинг юқорида айтиб ўтилган системаларида электрик, гидравликавий ва пневматик алоқа қурилмалари ишлатилади. Алоқа қурилмалари (бошқариш занжирлари), ўз навбатида, сиртқи, ички, оралиқ ва ёрдамчи алоқаларга бўлинади.

Бошқаришнинг сиртқи алоқалари автоматик линиядаги бир-бирига боғлиқ бўлмаган бир қанча участкаларнинг бир-бирига монанд ишлашини таъминлайди. Ички алоқалар автоматик линияга кирувчи станокларнинг айрим механизмларининг кетма-кет ишлашини таъминловчи бошқариш занжирдан иборат. Ёрдамчи алоқалар айрим агрегатларнинг бошқа бошқариш системалари билан ишлаш фазаларининг кетма-кетлигини бошқаради. Сиртқи ва ёрдамчи алоқалар қарийб ҳамма вақт электрик, оралиқ алоқалар эса аралаш (электромеханикавий, электрогидравликавий ёки электропневматик) бўлади. Ички алоқалар турли қурилмалар билан: механикавий, электрик, пневматик, гидравликавий ёки аралаш қурилмалар билан бажарилади.

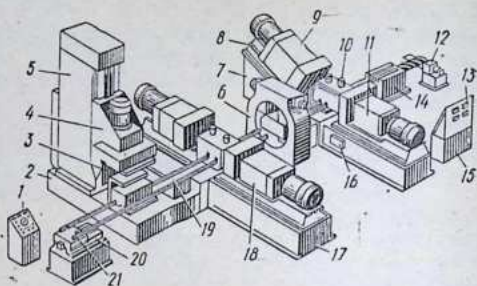
Автоматик линияларда асосий ва ёрдамчи агрегатлар ишининг фаза кетма-кетлигини бошқаришнинг ҳар хил системалари (марказлаштирилган, демарказлаштирилган ва аралаш системалари) ишлатилади. Улар ускуналарнинг вазифаси ва таркиби, линия ўлчами, шунингдек, иш циклининг давом этиш вақтига қараб танланади.

Қириндининг чиқарилиши. Автоматик линияларда қириндини чиқаришнинг қуйидаги усуллари: механикавий усули — қирғичлар, чўткалар, шнеklar ва шу кабилар ёрдамида чиқариш усули, гравитацион усул—бунда қиринди қия текисликка берилади ва у ердан махсус қиринди йиғгичга сирганиб тушади, қириндини суюқлик оқими билан ювиб юбориш усули, қириндини сиқилган ҳаво билан ҳайдаб чиқариш усули, электромагнитлар ёрдамида чиқариш усули қўлланилади.

Автоматик линиялар мойлаш-совитиш суюқликлари билан қуйидаги бир неча усулда таъминланади:

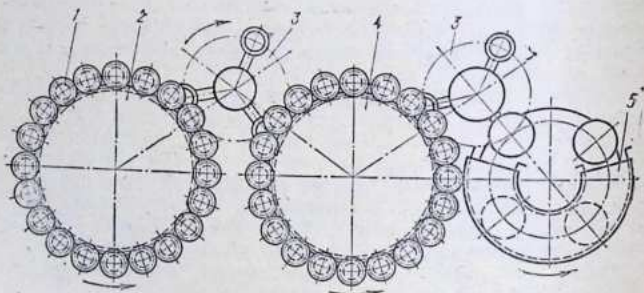
а) умумзавод системасидан марказлашган усулда;
б) айни линия учун махсус тайёрланган станциядан тозалаш ва айрим станокларга мойлаш-совитиш суюқлиги бериш усулида (бу усул марказлаштирилган усулда таъминлаш бўлмаганда қўлланилади);

в) мойлаш-совитиш суюқликларини тозалаш ва узатиш учун қурилган маҳаллий станциядан бериш усули (станция деталлар совитиш билан ишланадиган станокларга ўрнатилади).



264- расм. Нормалланган узеллардан тузилган автоматик линия:

1—бошқариш пулти; 6—детални бурниш барабани; 12—қиринди транспортёрининг юритмаси; 13—учма-уч келтириш гидроаппаратлари; 15—гидростанция; 16—автоматик мойлаш насоси; 19—бурилувчи стол; 20—деталь транспортёри; унификацияланган узеллар 4—ўзи ишламас куч головкаси; 5—вертикал станина; 8—салазкалар; 9, 11, 18—ўзи ишлар куч головкалари; 10—детални қисниш цилиндрлари; 17—станина-остқўйма; оригинал узеллар—2, 14, 21—остқўймалар ва асос; 3—мосламалар; 7—қия остқўймалар.

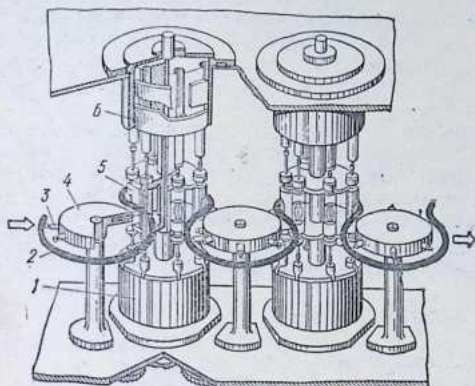


265- расм. Автоматик роторий линиянинг схемаси:

1—иш шпинделлари; 2—пармалаш ротори; 3—транспорт ротори; 4—ёйиш ротори; 5—тоблалаш ротори.

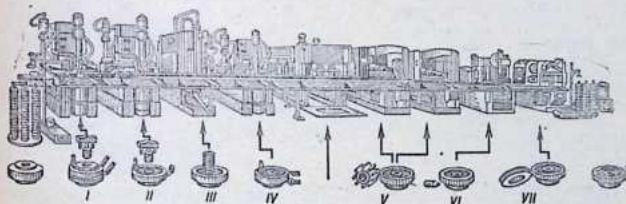
3- §. АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАРНИНГ СХЕМАЛАРИ

Агрегативий станоклардан тузилган автоматик линиялар корпус деталларга ишлов беришда қўлланилади. Автоматик линияларнинг агрегативий станокларида 70 % дан ортиқ нормаланган узеллар бўлади, шунинг учун улар кенг қўламда тарқалган. 264- расмда агрегативий станоклардан тузилган автоматик линиянинг типавий схемаси тасвирланган. Схемадан кўриниб турибдики, ишлов бериладиган деталлар, ишлов беришнинг барча позицияларидан кетма-кет ўтади ва транспор-



266- расм. Автоматик роторий линиянинг станоклари группаси:

1—роторий станок; 2—ишлов бериладиган деталнинг линия станоклари ва транспортёрлари бўйлаб ўтиш йўли; 3—транспорт роторининг детални қамраб олиш учун ишлатиладиган омбири (қамрагичи); 4—ишлов бериладиган деталларни силжитиш учун ишлатиладиган транспорт ротори; 5—асбоб блоки; 6—асбобни бўйлама йўналишда силжитиш копир.



267- расм. Бир гардишли тишли гилдиракларга ишлов бериш автоматик линияси.

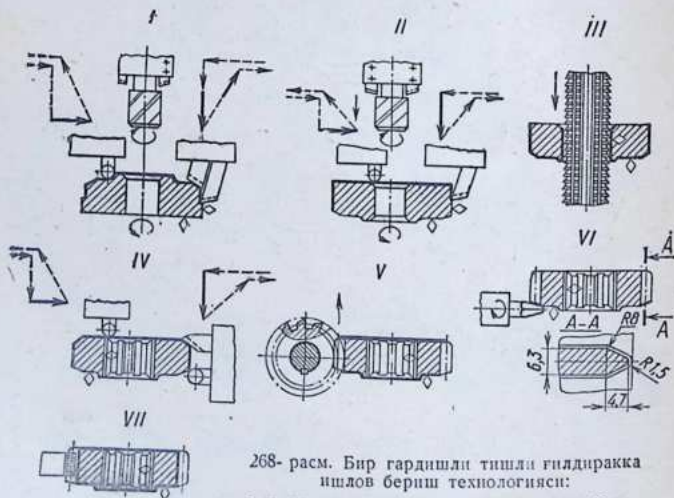
тёрдан олимайди. Ҳар бир иш позициясида деталлар стационар мосламаларда фиксацияланади ва сиқилади.

Роторий автоматик линиялар ўзаро транспортёр ва ягона юритма воситасида боғланган роторий станоклардан тузилади. Уларнинг иш унуми юқори бўлади, роторий линияларни қайта ростлаш осон бўлиб, улардан сериялаб ва кўплаб маҳсулот ишлаб чиқаришда фойдаланилиши мумкин. Роторий линиялар узлуксиз ишлаш принципида тузилади. Роторий линияларда деталларни ишлаш ва уларни ташиш процесслари вақт жиҳатидан қисман ёки батамом бирлаштирилган.

265- расмда роторий автоматик линиянинг схемаси кўрсатилган, бу линияда деталларга ишлов бериш ва уларни ташиш вақти батамом бирлаштирилган. Бундай линияларда асбоб билан деталь ишлов бериш процессида бир вақтнинг ўзида ҳаракатланади ва марказий ўқ атрофида айланади. Деталь кетаётган вақтда иш роторлари (2,4) дан транспорт роторлари (3) га ўтказилади.

Автоматик роторий линияга кирувчи бир группа станоклар 266- расмда тасвирланган. Асбобга, деталга, иш ва транспорт роторларига зарур айланма ҳаракат электрик двигателдан тишли гилдираклар системаси, червякли узатма ва бошқа тур узатмалар орқали берилади. Асбоб ёки деталь илгарилма ҳаракатни ё тегишли копирлардан ёки гидросистемадан олади.

Бир гардишли цилиндрик тишли гилдиракларга ишлов бе-



268- расм. Бир гардишли тишли гилдиракка ишлов бериш технологияси:

I, II, IV—токарлик ишлови; III—протыжкалаш; V—тиш фрезалаш; VI—тиш юмалоқлаш; VII—тиш шеверлаш.

радиган автоматик линия (267- расм) 1958 йилда А. И. Ефремов номли „Красный пролетарий“ Москва станоксозлик заводида қурилган эди. Бу автоматик линияда сиртқи диаметри 88—220 мм ва модули 1,5—5 мм бўлган цилиндрлик тишли ғилдиракларнинг ўнта тип-ўлчамига ишлов берилади. Линиянинг йиллик программаси 120 000 дона бўлиб, бир йўла ишлов бериладиган партия деталлари сони тахминан 1000 дона. Тишли ғилдиракларнинг бир тип-ўлчамидан иккинчисига ўтишда автоматик линияни қайта рoстлаш учун кетадиган вақт 3,5—4 соатни ташкил этади. Бир сменада линияга учта рoстловчи хизмат кўрсатади. Линиядан вақт жиҳатидан фойдаланиш коэффициентини $\eta=0,7$.

Тешик очилган штампланган заготовкаларга ишлов беришнинг технологик процесси 268- расмда кўрсатилган.

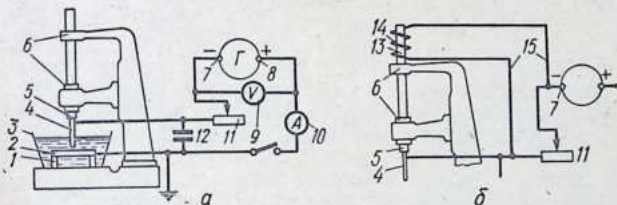
XXIV Б О Б

ҲАР ХИЛ СТАНОКЛАР

1-§. ЭЛЕКТР-УЧҚУНИЙ СТАНОКЛАР

Металларга ишлов беришнинг электр-учқуний усули металлларнинг электрик эрозияланиш процессига асосланган. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, металлга электр токи манбаидан юбориладиган электрик разрядлар таъсирида металл емирилади.

269- расм, а да тешик очиш учун ишлатиладиган электр-учқуний станокнинг схемаси келтирилган. Ишлов бериладиган деталь 2 бак 3 даги суюқликка ботирилган бўлиб, электрри схеманинг мусбат қутбига уланган, бу ерда деталь анод вазифасини ўтайди. Электрод (асбоб) 4 катод электрик схеманинг манфий қутбига уланган бўлиб, ползун 5 га маҳкамланган, ползун 5 вертикал йўналишда йўналтирувчилар 6 бўйлаб юқорига ва пастга ҳаракатланади. Деталь 2 ва шу деталь маҳкамланган стол 1, бак корпуси ва станок станинаси ўзаро электрик жиҳатдан туташган бўлиб, ерга шундай ту-



269-расм. Электр-учқуний усулда тешик очиш (а) станокнинг схемаси ва соленоид регулятори схемаси (б).

таштирилганки, уларнинг электрик потенциали ҳамма вақт нолга тенг бўлади. Бу ҳол станокда ишлаш хавфсиз бўлиши учун зарур.

Агар ползун 5 туширилиб, электрод 4 деталь 2 га тегизилса, электр занжиридан ток ўтади, бу ток генератор Г нинг манфий клеммаси 7 дан мусбат клеммаси 8 га томон боради. Электр занжирига қаршилик 11 уланган. Бу қаршилик узун ингичка симдан ўралган ғалтакдир. Қаршиликнинг қийматини ўлчаб, ток кучини ростлаш мумкин, уни амперметр 10 дан контрол қилса бўлади.

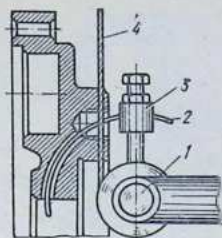
Бирин-кетин боровчи импульс разрядлар ҳосил қилиш мақсадида электрод 4 билан деталь 2 орасига станокнинг электрик схемасига конденсаторлар батареяси 12 уланади. У деталь 2 билан электрод 4 га параллел уланади. Агар станок электродлари ажратилган ҳолда электрик занжирнинг переключателари беркитилса, у ҳолда дастлабки пайтда амперметр 10 нинг стрелкаси кескин равишда оганини ва секин-аста 0 га қайтганини кўрамиз. Вольтметр 9 нинг стрелкаси, аксинча, кучланишнинг генератор ҳосил қилган қийматидан бир текисда қайтади. Бу ҳол конденсаторларнинг зарядланганини кўрсатади. Энди электродни деталга яқинлаштириш мумкин. Электрод билан деталь орасидаги масофа жуда кичик бўлди дегунча электрик разряд содир бўлади. Бунда конденсаторлар тўплаган барча энергия электрод билан деталь орасида зарядсизланади ва энергия запаси қанчалик кўп бўлган бўлса, анод-деталнинг электрик эрозияси шунчалик кучли боради.

Разряд тугагандан кейин электрод билан деталь орасидан ток ўтмай қўяди, чунки конденсаторларда тўпланган барча энергия сарфланиб бўлади ва конденсаторлар батареяси яна зарядлана бошлайди. Навбатдаги разряд конденсаторлар зарядланиб бўлгани заҳоти бошланади ва ҳоказо. Бу процесс узлуксиз боради, ишлов бериш тугагунча импульс разрядлар бирин-кетин ўтаверади.

Ишлов бериш вақтида электрод 4 деталга тегмаслиги керак, аке ҳолда қисқа туташув содир бўлади. Электрод 4 билан деталь орасида ҳамма вақт учқуний оралик деб аталадиган масофа бўлиши керак. Бунга ҳар хил қурилмалар ёрдами билан эришилади. Энг оддий қурилма соленоид регулятордир (269- расм, б). Ползун 5 нинг юқориги учига пўлат стержень — ўзак 13 маҳкамланган, бу ўзак ғалтак (соленоид) 14 ичига кириб туради, соленоид эса симлар 15 воситасида асосий занжирига уланган. Симлар қаршиликнинг ҳар хил томонларига уланганки, бунда симлар 15 нинг учлари ҳар хил потенциаллар остида бўлади.

Электрод 4 деталга текканда станокнинг элертр занжири бекилади ва ундан ток ўта бошлайди. Шунда ғалтак 14 нинг учларида потенциаллар айирмаси пайдо бўлади ва ундан ҳам электр токи ўта бошлайди. Ўзак 13 магнитланади ва ғалтак

14 га тортилади, яъни кўтарилади ва ўзи билан бирга ползун 5 ва электрод 4 ни ҳам кўтаради. Электрод 4 билан деталь 2 орасидаги учқуний оралик тикланади ва асосий электр занжири узилиб қолади — ундан ток ўтмайди. Шу билан бир вақтда соленоиддан ҳам ток ўтмай қўяди. Ўзак 13 магнитсизланиб, ғалтакка тортилмай қўяди ва ўз оғирлиги билан пастга тушади. У билан бирга ползун 5 ва электрод 4 ҳам пастга тушади. Электрод билан деталь орасида яна учқун пайдо бўлади. Тешик чуқурлашган сари электрод ҳам ўз оғирлиги таъсирида пасая боради.



270-расм. Ўқи эгри чизик бўлган тешиклар очиш.

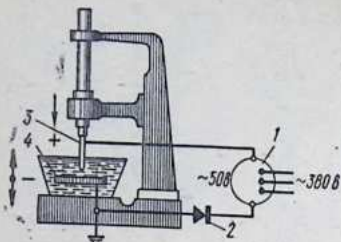
Тешик очиш процесси давом этар экан, шундай бўлаверадди. Тешик чуқурлиги ортиб борган сари соленоид регулятор электродни автоматик равишда тушира боради. Агар электродни асбобга ўхшатиш мумкин бўлса, соленоид регулятори-ни суриш механизмига ўхшатиш мумкин.

Электр-учқуний усулда тешик очишда ишлатиладиган электродлар юмшоқ латундан қилинади. Электроднинг профили очилаётган тешик профилига ўхшаш бўлиши керак. Агар очилиши лозим бўлган тешикнинг диаметри 6 мм дан катта бўлса, электродни ҳавол қилиш мумкин.

Электр-учқуний усулда ўқи эгри чизикдан иборат тешиклар ҳам очиш мумкин. Бунинг қандай қилиниши мумкинлиги 270-расмда кўрсатилган. Латунь симдан ясалган электрод 2 айлана ёйи бўйича эгилган, эгилиш радиуси тешик ўқининг эгрилиг радиусига тенг. Электрод туткич 3 га маҳкамланган, туткич 3 эса ўқ 1 атрофида бурилади. Туткич 3 ўқ 1 атрофида шнур 4 ёрдамида айлантирилади, шнурнинг юқоридаги уч эса соленоид регуляторга маҳкамланган. Бошқа жиҳатлардан олганда, процесс ўқи тўғри чизикдан иборат тешик очишда бўлгани каби боради.

2-§. ЭЛЕКТР-ИМПУЛЬСЬСКИЙ СТАНОКЛАР

Металларни электр-учқуний усул билан ишлаш ўрнига электр-импульсий усулда ишлаш кўпроқ қўлланилмоқда. Бунинг сабаби шуки, электр-учқуний усулда ишлов беришнинг бир қанча камчиликлари бор, унинг иш унуми нисбатан паст, электрод-асбобнинг ейилиши нисбатан катта (масалан, латунь электродларининг ейилиши деталдан олинган металл ҳажмининг 25—300 процентини ташкил этади); бу эса ишлов беришнинг бу турини анча қимматлаштиради ва зарур аниқлик ҳосил қилишни қийинлаштиради. Бундан ташқари, электр-уч-



271-расм. Электр-импульсий ишлов бериш станогининг схемаси.

қуний ишлов бериш электр энергиясини кўп сарф қилади. Металларга ишлов беришнинг электр-импульсий усули электр-учқуний усулига хос камчиликларнинг базисидан холи эмас, аммо ундан кўра анча унумлидир.

271- расмда электр-импульсий станокнинг электрик схемаси кўрсатилган. Схемадан кўриниб турибдики, электр-учқуний станокда разрядларга импульс шакли бериш учун зарур бўлган

конденсатор электр-импульсий станокда бўлмайди. Электр-импульсий станокда электрик эрозия учун зарур бўлган импульсий разрядлар махсус импульслар генераторида ҳосил қилинади. Келтирилган схемада бундай импульслар генератори родини ўзгартиргич 1 ва селенли тўғрилагич 2 ўтайди. Ўзгартиргич 1 ўзгарувчи токнинг кучланиши ва частотасини ўзгартиради. У завод тармоғига (кучланиши 380 в ва частотаси 50 гц бўлган тармоққа) уланади. Ўзгартиргичнинг чиқиш клеммаларида анча паст (50 в) кучланиши ва юқори (секундига 490 даврли) ток ҳосил қилинади. Селенли тўғрилагич 2 токни фақат бир йўналишда ўтказди. Шундай қилиб, 1 сек давомида биз 490 импульс оламиз. Бунда электрод 3 билан деталь 4 орасида электр разрядлари ҳосил бўлади. Деталга суриш йўналишида тебранма ҳаракат берилади, бу эса электродларни қисқа туташувдан сақлайди.

Электр-учқуний усулда ишлов беришдан фарқли ўлароқ, электр-импульсий процессда деталь электр занжирининг катода билан, асбоб эса аноди билан туташтирилади. Ишлов бериш суюқ муҳитда (қовушоқлиги паст мойларда: индустриал 12, трансформатор мойи, шунингдек, керосин ва бошқаларда) олиб борилади. Электродлар мисдан, алюминий, чўян, графит ва бошқалардан тайёрланади. Электр-импульсий ишлов бериш процесси электродларнинг кичик ҳажмдаги металл электр разрядлари бўладиган жойларида суюқлантириб юборишига асосланган. Ҳар бир разряд жуда кичик миқдордаги металлни олади, аммо разрядлар тез-тез бўлганлиги учун олиннадиган металлнинг умумий ҳажми етарли даражада катта бўлади. Металл олина борган сари электрод-асбобга суриш ҳаракати бериб турилади.

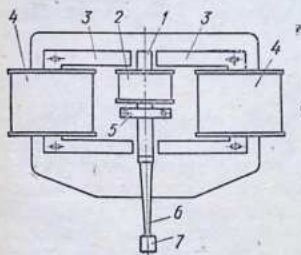
Электр-импульсий усул катта (180 см^2 гача) юзаларга юқори иш унуми ($4000 \text{ мм}^2/\text{мин}$) билан ишлов беришга имконият туғдиради, ишлов берилган юзанинг тозалиги электр-учқуний усулдагига қараганда 1—3 класс паст бўлади.

3-§. УЛЬТРАТОВУШ БИЛАН ИШЛОВ БЕРИШ СТАНОҚЛАРИ

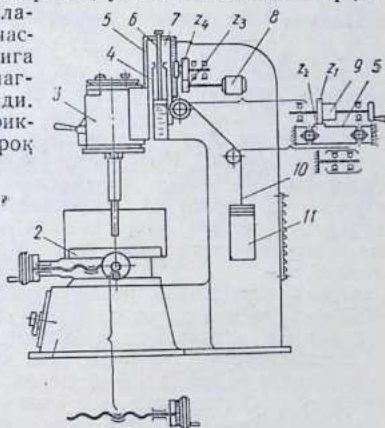
Муҳитда 20 минг $гц$ (секундига тебранишлар сони) дан ортиқ частота билан тарқалувчи тебранишлар ультратовуш деб аталади. Асбобда ультратовуш тебранишлари ҳосил қилиш учун, кўпинча, магнитострикцион қурилмалар ишлатилади. Ультратовуш установкалари 20—30 минг $гц$ частота билан ишлайди, бунда темир, никель, кобальт ва улар қотишмаларининг электрик ёки магнитавий майдоннинг таъсири остида ўз узунлигини ўзгартириш, майдон олингандан кейин эса ўзларининг дастлабки ўлчамларини тиклаш хоссаларидан фойдаланилади. Бу ҳодиса магнитострикция деб аталади.

Ультратовуш установкасининг ишлаш принципи қуйидагича. Ишлов берилаётган деталь билан тебранаётган пуансон (асбоб) орасига (асбоб ишлов берилаётган деталга жуда яқинлашади, ammo унга тегмайди) суюқликда муаллақ ҳолатда турган абразив кукунни киради. Вибраторнинг (ўзгартиргичнинг) таъсири остида абразив доналари жуда катта, ўз оғирлигидан 5-10 минг барабар ортиқ куч билан деталга урилиб, металлдан материал зарраларини (қириндини) уриб чиқаради. Айни замонда ана шу усулда ўйилган бўшлиққа пуансон секин-аста туша боради ва процесс давом этади.

Ультратовуш установки магнитострикцион қурилмаси головкасининг схемаси 272-расмда келтирилган. Головканинг ишлаш принципи шундан иборатки, уйғотиш ғалтаги 2 орқали юқори частотали ток ўтказилади, бу ток худди ўшандай частотали ва вибратор 1 ўзагига таъсир этувчи ўзгарувчан магнитавий майдон ҳосил қилади. Вибраторнинг магнитострикцион хоссаларидан яхшироқ



272-расм. Ультратовуш установкаси магнитострикцион головкасининг схемаси.



273-расм. 4770 ультратовушый тешик очуш универсал станогининг кинематикавий схемаси.

фойдаланиш учун магнитлаб туриш иккита ғалтаги 4 ва уларнинг ўзаклари 3 ёрдамида ўзгармас магнитавий майдон ҳосил қилинади. Вибраторда ҳосил бўладиган тебранишлар иккита скоба 5 орасига олинган тезлик трансформатори 6 га берилади ва улар кучайтиргандан кейин асбоб 7 га узатилади. Монтаж панели салазкаларга ўрнатилади, салазкалар билан бирга эса у станинанинг йўналтирувчилари бўйлаб силжийди.

Столга ўрнатилиб, тешик очиш учун ишлатиладиган 4770 ультратовуший станок (273- расм) қаттиқ ва мўрт материаллардан: шиша, керамика, ярим ўтказгич материаллар, ферритлар, кварц, тош, қаттиқ қотишмалар ва шу кабилардан тайёрланган деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган.

Станок доиравий ва шаклдор тешиклар ҳамда бўшлиқлар тайёрлашга, заготовкalar қирқиб олиш, гравюралаш, қирқиб ажратиш ва бошқа операциялар бажаришга имкон беради. Иш вақтида асбоб ультратовуш частотаси билан суриш йўналишида тебранади. Айни замонда асбоб торечи остига марказдан қочирма насос ёрдамида абразив суспензияси берилади.

Станокнинг столи 2 капдум типдаги йўналтирувчилар бўйлаб горизонтал текисликда координатавий ўрнатилиш ҳаракатлари қила олади. Суриш винтлари бўлинмасининг қиймати 0,02 мм бўлган лимблар билан таъминланган.

Ползун 5 га станина 1 нинг шарикавий йўналтирувчиси бўйлаб, рейкали узатма $z_1 - z_2$ орқали дастаки равишда ёки ростланадиган икки фазали асинхрон электрик двигатель 8 дан редуктор $\frac{z_3}{z_4}$ ва рейкали узатма орқали механикавий равишда силжиш ҳаракати узатилади. Электрик двигатель тормозланган режимда ишлайди ва асбобнинг суриш кучига мувофиқ равишда буровчи момент ҳосил қилади. Ползун ўзига маҳкамланган головка билан бирга дастакй суриш юритмаси ва лиги барабани 9 га ўралган лента 10 га осилган юк 11 билан мувозанатланади. Ползуннинг бир текис юриш учун мой демпфери бор, унинг цилиндри 4 каретка 7 нинг корпусига, шток 6 эса ползунга маҳкамланади. Ползуннинг тезлиги штокдаги ўтказиш тешигини беркитувчи нина билан ростланади. Поршени тез қайтариш учун тескари клапандан фойдаланилади.

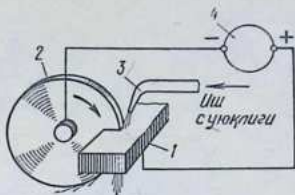
Станокнинг асосий узели акустикавий головка 3 бўлиб, у асбобга тебранма ҳаракат беради. Головкада икки стерженди никелли магнитострикцион вибратор (ўзгартиргич) ишлатилган.

Станокнинг характеристикаси: ишлов бериладиган тешикнинг (яхлит асбоб билан ишланадиган) диаметри $d = 0,5 + 10$ мм; ишлов беришнинг энг катта чуқурлиги $(2 + 5) d$ мм; столнинг бўйлама йўналишда силжиши 80 мм; ползуннинг йўли 100 мм; головканинг ползун бўйлаб силжиши 110 мм; суриш механизмнинг сезгирлиги $(685 - 980) \cdot 10^{-3}$ н (0,07 - 0,1 кгк); иш частотаси 18 - 19 кгц; генераторнинг қуввати 0,25 квт.

4-§. АНОД МЕХАНИКАВИЙ СТАНОК-ЛАР

Анод-механикавий ишлов бериш моҳиятини металлрни қирқиш мисолида кўриб чиқамиз.

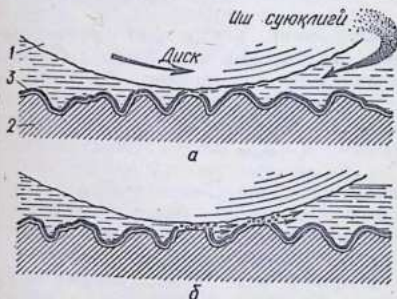
Анод-механикавий қирқишда электрод-асбоб, одатда, ўз ўқи атрофида тез айланивчи диск тарзида қилинади (274- расм). Ишлов берилаётган деталь 1 билан айланаётган электроддиск 2 орасига най 3 орқали суюқлик-электролит берилади. Юмшоқ пўлатдан тайёрланган электрод-диск ва ишлов берилаётган деталь ўзгармас ток генератори 4 га, худди электр-учқуний ишлов беришдаги каби; диск манфий клеммага деталь эса мусбат клеммага уланган. Электр-учқуний ишлов беришдан фарқли ўлароқ, электрод-диск билан деталь орасидаги суюқлик электр токини ўтказди. Дискнинг деталга тегиб туриши натижа-сида ва электролит бўлганлиги туфайли диск билан деталь орасидан узлуксиз равишда электр токи ўтиб туради. Анод-механикавий қирқишда диск кўндаланг йўналишда секин силжийди.



274-расм. Анод-механикавий кесиш схемаси.

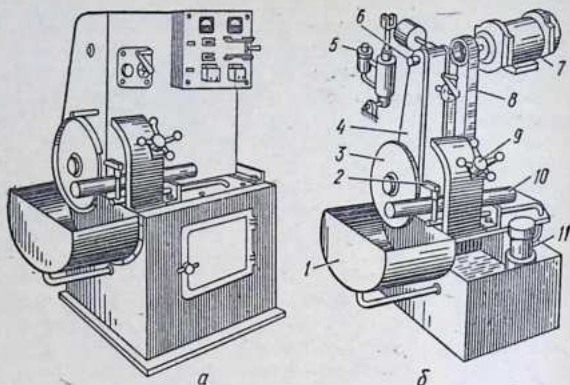
Процесснинг моҳияти қуйидагидан иборат: диск 1 билан деталь 2 орасидаги бўшлиққа бериладиган суюқлик ток таъсири остида металлни эритади ва деталь юзасида юпқа парда 3 ҳосил қилади (275- расм, а). Бу юпқа парданинг пухталиги паст бўлганлигидан уни тез айланаётган диск осон қириб олади. Бу парда ўрнида янги парда ҳосил бўлади ва уни диск айланишида яна қириб олади. Шундай қилиб, деталь юзасининг электрохимиявий емирилиши узлуксиз давом этади.

Деталь юзасидаги дўмбоқчаларнинг учлари (275- расм, б) дискдан жуда кичик оралиқда туради, шунинг учун улар билан диск орасида разряд осон ҳосил бўлади ва дўмбоқчалар электрик эро-



275-расм. Анод-механикавий ишлов беришда содир бўладиган процесслар:

а-электрохимиявий эриш, парда ҳосил бўлиши ва унинг тез айланивчи диск билан қириб олиниши;
б-деталнинг чиқиқлари билан диск орасидаги оралиқдан ток ўтиши натижасида содир бўладиган электрик эрозия.

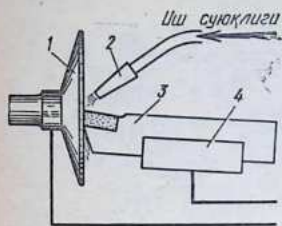


276-расм. Анод-механикавий қирқиш станогининг умумий кў-
риниши (а) ва схемаси (б).

зияланади: у суюқланади ва уни айланаётган диск қир-
қиш жойидан учқунлар дастаси тарзида чиқариб юборади.
Шундай қилиб, анод-механикавий ишлов беришда бир вақт-
нинг ўзида икки процесс: юзанинг электромеханикавий ейили-
ши ва электрик эрозия процесслари содир бўлади. Иш суюқ-
лиги-электролит сифатида суюқ шишанинг сувдаги эритмаси
ишлатилади.

Анод-механикавий ишлов бериш усули икки соҳада: ме-
талларни қирқиш ва кесувчи асбобларни чархлаш соҳаларида
кенг тарқалган, бу усулдан юзаларни тозалаб етиштиришда
ҳам фойдаланиш мумкин. Анод-механикавий қирқишда ҳар
хил конструкцияли станоклар ишлатилади. 276-расмда бундай
станоклардан бири кўрсатилган. Қирқиладиган чивик 10 тиски
9 га қисилади. Листавий пўлатдан ясалган диск 3 маятник 4
да жойлашган ўққа маҳкамланган, маятник 4 эса ўқ 6 атро-
фида бурилади. Маятникнинг бурилиши билан зарур суриш
ҳаракати таъминланган бўлади. Суриш қиймати гидравликавий
регулятор 5 билан ростланади. Диск электрик двигатель 7
дан тасма 8 ёрдами билан айланади. Иш суюқлигини насос 11
сопло 2 га ҳайдайди. Иш бажариб бўлган суюқлик қути 1 да
тўпланади.

Дискнинг айланиш тезлиги, одатда, 15 — 25 м/сек. Токнинг
кучланиши 20 — 30 в. Ток кучи қирқиладиган чивикнинг диа-
метрига қараб олинади. Чивикнинг диаметри 40 мм бўлганда
ток кучи 80 а га, чивикнинг диаметри 200 — 250 мм бўлганда
эса 300 — 350 а га тенг бўлади. Қирқим текислиги шу даража



277-расм. Кесувчи асбобни анод-механикавий чархлаш схемаси.

тоза чиқадики, уни бошқа механикавий ишлашга ҳожат қолмайди. Агар диск қалинлиги 0,8 — 1,2 мм ва эни 12 — 20 мм бўлган чексиз пўлат лента билан алмаштирилса, шаклдор қилиб қирқиш мумкин.

Асбобни анод-механикавий чархлашда асбоб 3 (277- расм) тиски 4 га маҳкамланади, тиски эса ўзгармас ток генераторининг мусбат клеммасига уланади. Асбоб мис, чўян ёки оддий (асбобсозликмас) пўлатдан ясалган тез айланувчи диск 1 билан чархланади.

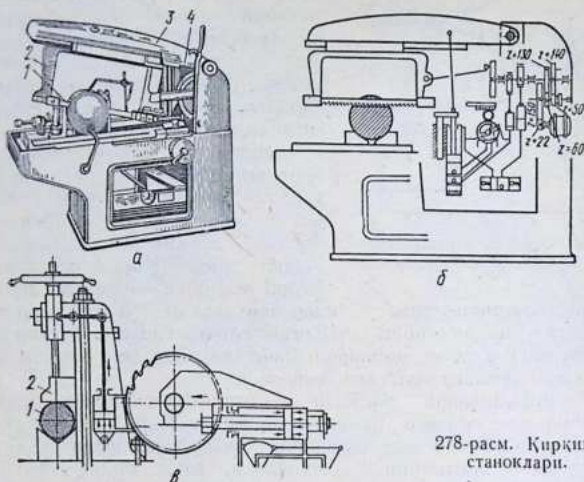
Чархланадиган асбоб диск билан уриниб турадиган жойига сопло 2 ёрдамида иш суюқлиги — суюқ шишанинг анод-механикавий қирқишда ишлатилган сувдаги эритмаси берилади.

Анод-механикавий чархлаш ва етиштириш уч переходда олиб борилади: шилиш, жилвирлаш ва етилтириш. Бу переходларнинг ҳаммаси бир станокнинг ўзида чархланадиган асбобнинг бир ўрнатилишида бажарилади, фақат ишлов беришнинг электрик режимларигина ўзгаради. Шилиш 20 в чамаси кучланишда жилвирлаш 10 в чамаси кучланишда олиб борилади, етилтиришда кучланиш 10 в гача пасайтирилади. Кучланишнинг ўзгариши натижасида ишлов бериш характери ҳам ўзгаради. Шилишда металлнинг қалинроқ (1 — 1,5 мм) қавати олинади. Бу ҳол асбобга талаб этилган геометрия бериш учун зарур. Жилвирлашда олинадиган металл қавати 0,1 мм дан ортмайди. Етилтиришда металлнинг жуда юпқа, қавати, атиги 0,01 — 0,03 мм қалинликдаги қаватигина олинади. Етилтиришда юзанинг жуда юқори даражада тозалигига, одатда, 7- ёки 8-классга тўғри келадиган тозалигига эришилади.

5- §. ҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИ

Ҳар хил деталларни қирқиш ва қирқиб тушириш учун қирқиш станоклари ишлатилади, бу станоклар ножовка, донавий ёки лентавий арра билан, шунингдек, фрикцион арралар ва абразив дисклар билан ишлайди.

278- расм, а да кўрсатилган ножовка станогини сортавий ва профилли прокатни ҳамда диаметри 300 мм гача бўлган трубаларни қирқиш учун мўлжалланган. Материал ножовка полотноси 1 билан қирқилади, ножовка полотносига эса кривошип-шатунли механизм 4 ёрдамида илгарилма-қайтар ҳаракат берилади. Ножовка полотноси арра рамаси 2 га маҳкамланади. Енг 3 га гидроюритмадан қуйидаги ҳаракатлар: енгни тез тушириш, иш юриши вақтида даврий суриш ҳаракати тескари



278-расм. Қирқиш станоклари.

юриш — салт юриш вақтида сал кўтарилиш ҳаракати ва операция тугагач узил-кесил кўтарилиш ҳаракати берилади. Ножовка станогининг кинематикавий схемаси 278- расм, б да кўрсатилган.

Дискавий аррали қирқиш станоклари (278- расм, в) ҳар хил профилли ва ўлчамли прокатни қирқиш учун мўлжалланган. Заготовка 1 столга ўрнатилиб, тиски 2 га гидроқисқич ёрдамида ёки дастаки равишда қисилади. Кареткага монтаж қилинган дискавий арра алоҳида электрик двигателдан айланма ҳаракатга келади ва гидроюритмадан сурилади.

Лентавий арра сортавий ва профилли материални қирқиш учунгина эмас, балки ҳар хил (тахминан 300 мм) қалинликдаги заготовкаларга хилма-хил шаклдор контурлар қирқиш учун ҳам хизмат қилади. Бундай станокларда материаллар чексиз лентавий арра билан қирқилади, лентавий арра эса иккита шкивга кийдирилган бўлади. Бу шкивлардан бири етакчи, иккинчиси эса тутиб турувчи етакланувчи бўлади.

Лентавий арра юқори унумли бўлиб, унинг қирқиб ўтган йўли энсиз, аммо у тез ейилади, бундан ташқари, иш вақтида арра полотносининг узилиши ҳам мумкин. Лентавий арранинг кинематикавий схемаси 279- расмда келтирилган. Арра полотноси қуввати 0,4 квт бўлган электрик двигателдан поғонасиз

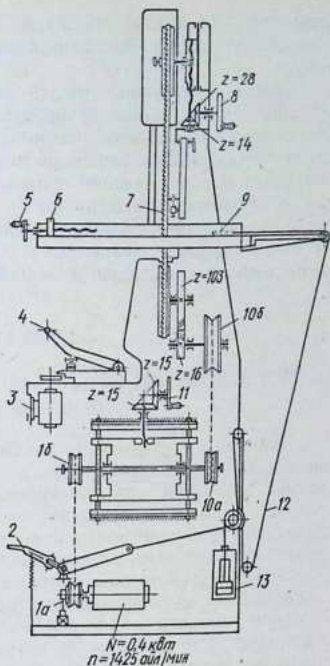
вариатор $\frac{1a}{1б} - \frac{10a}{10б}$ ва тишли узатма $\frac{16}{103}$ орқали ҳаракатланади.

Чамбарак 11 вариаторнинг керилувчи шкивларини силжитиш

учун, чамбарак 9 эса арра полотносини таранглаш учун хизмат қилади.

Юк 13 трос 12 ва заготовкани қамраб турувчи занжир 9 орқали уни арра 7 га сиқади. Чамбарак 5 винт орқали заготовкани аррага келтиради (гайка 6 — олиб қўйиладиган). Столни суриш механизми, педаль 2 ёрдамида уланади ва ажратилади. Электрик двигатель 3 арра кавшарлангандан кейин уни тозалаш учун ишлатиладиган жилвирлаш тошини айлантиради. Ричаг 4 арра полотносининг учларини электрик кавшарлангандан кейин сиқиб қўяди.

Ишқаланиш арралари дискавий ва лентавий бўлиши мумкин. Металл ишқаланиш арралари тез айланганда қирқилади. Дисklarнинг айлана тезлиги 140 м/сек га етади. Ишқаланишдан ҳосил бўладиган юқори температура таъсирида қирқиладиган металл суюқланади ва унинг зарралари қирқилаётган жойдан ташқарига улоқтирилади. Диск унча қизимайди, чунки ҳавонинг уурма оқимлари билан совитилади, бундан ташқари, мажбурий совитилиши ҳам мумкин.



279-расм. Лентавий арранинг кинематикавий схемаси.

6- §. ЖИЛОЛАШ СТАНОКЛАРИ

Жилолаш станоклари деталлар ўлчамларининг аниқлигига риоя қилмай, чиройли, ялтироқ юза ҳосил қилиш зарур бўлган ҳолларда деталларни пардозлаш, шунингдек, хромланган, никелланган ва бошқа материаллар билан қопланган юзаларни ялитратиш учун ишлатилади.

Жилолашда ҳар хил ип-газлама, наMAT, фетр ва кўндан қилинган юмшоқ доиралардан фойдаланилади. Жилоловчи материал доира сиртига жилолаш пастаси (вена оҳаги ёки

хром оксиди аралаш пасталар, шунингдек, ГОИ пасталари) тарзида суртилади. Жилолашда доиранинг тезлиги 35 м/сек га етади.

Абразив зарралари аралаш суюқлик билан ҳам жилолаш мумкин. Бундай ҳолда суюқликка яхшилаб аралаштирилган майда абразив доналари оқимча тарзида 80 кг/м^2 (8 кгк/см^2) босим остида ишлов бериладиган юзага йўналтирилади, бунда абразив доналари юзанинг тармоқчаларини текислайди ва гадир-будурлигини камайтиради. Бу усул исталган шакл ва ўлчамдаги шаклдор юзаларга ишлов бериш учун қўлланилиши мумкин. Одатда, суюқликдаги (сувдаги) абразив доналар миқдори оғирлик жиҳатидан 30 — 40 % га тенг бўлади.

XXV БОВ

МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИНИ ПРОГРАММАВИЙ БОШҚАРИШ

Станокни программавий бошқариш деганда унинг ишлашини сонлар ёки символлар тарзида берилган ва станокнинг ижро этувчи органлари силжишларининг қиймати ва характерини белгиловчи программа асосида бошқариш тушунилади. Бундай бошқариш станокни автоматлаштирилган станокни қайта ростлашга имкон беради, автоматлаштирилган станокда эса кулачок ёки копирларни алмаштириш, тиракларни ва охириги виключателларни ва бошқаларни алмаштириб қўйиш талаб этилади. Ишининг моҳияти жиҳатидан олганда кулачокли автоматлар, копирлаш станоклари ва шунга ўхшаш автоматлар ҳам программа воситасида бошқариладиган станоклардир, аммо уларни қайта ростлаш анча мураккаб. Шу сабабли автоматик бошқаришнинг бундай системасига эга станоклардан кўплаб ва йирик сериялаб маҳсулот ишлаб чиқариш шаронтида фойдаланиш қулай.

Программа асосида бошқариладиган станокларнинг асосий фарқи ва афзаллиги шундаки, уларни қайта ростлаш оддийдир, бу эса майда сериялаб ва яккалаб маҳсулот ишлаб чиқаришда иқтисодий жиҳатдан фойдали автоматлаштириш системаси барпо этишга имкон беради.

Программавий бошқаришдан фойдаланишда станокнинг ижро этувчи органлари иши программасининг берилиши иккита усулнинг бири билан амалга оширилади; бу усуллардан бири сигими чекланган программа бўлганда — уни станокда бевосита териш йўли билан, иккинчиси эса сигими амалда чекланмаган программа бўлганда — программа станокдан ташқарида тайёрланади.

Биринчи усул, одатда, погонали-тўғри тўртбурчаклик шаклидаги мураккаб бўлмаган деталларга автоматик ишлов бериш

станокларида қўлланилади, деталга ишлов бериш, масалан, станок иш органларининг ўзаро перпендикуляр йўналишларда навбатма-навбат силжиши натижаси бўлганда автоматик ишлаш станокларида қўлланилади. Бунда автоматлаштиришдан кўзланган мақсад станок иш органларининг ҳаракатларини муайян кетма-кетликда улаш ва иш органлари берилган вазиятга етганда бу ҳаракатларни тўхтатишдан иборат бўлади. Бу ҳолда программа бевосита станокнинг ўзида тумблёрлар, штекерли коммутаторлар, кўп позицияли переключателлар ва шу кабилар ёрдамида танлаб олиниши мумкин.

Программа беришнинг иккинчи усулнинг моҳияти шундан иборатки бундан станокнинг иш программаси сонлар ва бу сонларнинг қўзғалувчи катта сифимли программа элитувчидаги махсус коди тарзида берилади, ундан информация унинг ҳаракатланишида бирин-кетин ўқиб олинади ва станок иш органларининг ҳаракатларини бошқаришда фойдаланилади. Айни ҳолда программа элитувчи сифатида перфоленталар, магнитавий ленталар, қоғоз ленталар, перфокарталар (берувчи қурилма билан бирга), киноленталар ва бошқалардан фойдаланиши мумкин. Программа элитувчи, одатда, станокдан ташқарида ҳисоблаш техникасидан ва программани ёзиб олувчи бир қанча махсус қурилмалардан фойдаланган ҳолда тайёрланади.

Баъзан, программа тайёрлашда тажрибали ишчи биринчи деталга ишлов беришда бажарилган ҳаракатлар ёзувидан фойдаланилади; бунда станок иш органларининг ҳаракатлари электрик сигналларга айлантирилади, бу сигналлар эса магнитавий лентага ёзиб олинади. Информациyani магнитавий лентага деталнинг катталаштирилган чизмасининг устидан махсус фотокопирлаш қурилмаси ёрдамида юритиб чиқишда ҳам ёзиб олиш мумкин.

Программани программа элитувчига ёзиб олишнинг энг муҳим афзалликларидан бири шуки, уни узоқ вақт сақлаш ва бирмунча вақт ўтгач ундан кўп марта фойдаланиш мумкин.

Соний программавий бошқариш системаларидан координатавий ёки поғонали силжишлар учун (токарик ва карусель станокларида поғонали юзаларга ишлов бериш, йўниб кенгайтириш станокларида ишлов берилаётган тешик ўқини шпиндель ўқига тўғри келтириш ва шу кабилар учун), айрим иш органларининг силжишлари орасида функционал боғланиш бўлган тақдирда контурий юзаларни ва фазовий мураккаб юзаларни ишлаш учун фойдаланилиши мумкин.

Ҳозирги вақтда Совет Иттифоқида программавий бошқариладиган 34 типдан ортик станок ишлаб чиқарилмоқда, шундан кейинги йилларда бундай станоклар ишлаб чиқариш номенклатура жиҳатидан ҳам, сон жиҳатидан ҳам анча оширилади. Бунинг сабаби шуки, машинасозлик корхоналарида сериялаб ва майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришни автоматлашти-

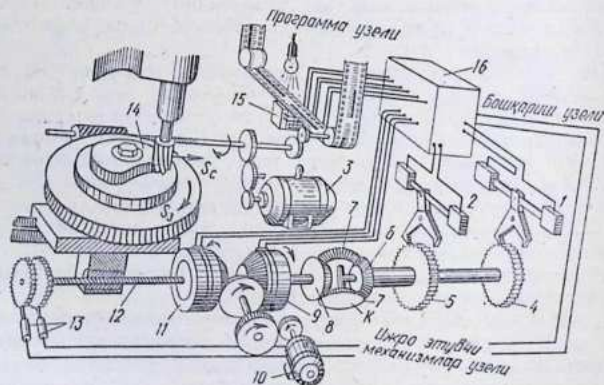
ришининг ҳал қилувчи факторларидан бири бу корхоналарни программавий бошқариладиган станоклар билан таъминлашдан иборат.

1- §. ВЕРТИКАЛ-ФРЕЗАЛАШ СТАНОГИ УЧУН ПРОГРАММАВИЙ БОШҚАРИШ СИСТЕМАСИ

А. Е. Кобринский, М. Г. Брейдо ва В. К. Бесстрашнов
йшлаб чиққан бошқариш системали вертикал-фрезалаш станогин
(280- расм) кулачокларнинг ҳар хил шаклли контурларини
копирлар ишлатмай фрезалаш учун мўлжалланган. Станокда
ишлов бериш куйидагича амалга оширилади.

Вертикал-фрезалаш станогининг столига маҳкамланган заготовка икки хил ҳаракат: стол билан биргаликда берилган ўзгармас суриш билан айланма ҳаракат ва фрезага томон ёки фрезадан бери йўналишда эргашувчи суриш s_3 билан илгариланма ҳаракат қилади. Столнинг заготовка 14 билан биргаликдаги айланма ҳаракати электрик двигателъ 3 дан тишли ва червякли узатмалар орқали олинади. Заготовкани столни бўйлама йўналишда столни суриш винти 12 билан боғланган электрик двигателъ 10 электромагнитавий муфтлар 11 ва 9 орқали силжитади. Муфтларни қайта қўшиш йўли билан эргашувчи суриш s_6 нинг йўналиши ўзгантирилади.

Эргашиувчи суриш йўналиши ва тезлиги кинолентага укта йўл бўйлаб, кўндаланг қорамтир ва ёғур участкалар тарзида ёзилган программага мувофиқ равишда ўзгаради. Биринчи йўлга эргашиувчи суриш йўналишининг ўзгариши ёзилган. Бунда



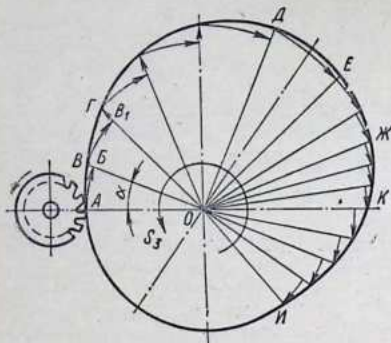
230-расм. Вертикал-фрезалаш станогининг программий бошқариш системаси.

қорамтир участкалар суришнинг фрезага томон йўналишига, ёруғ участкалар эса фрезадан кетган йўналишига мувофиқ келади. Иккинчи йўл суришнинг ўзгариш частотасини бошқариш учун ва учинчи йўл суриш қийматини бошқариш учун хизмат қилади.

Программалар кинолентага программаловчи махсус установада ёзилади. Станокнинг ишлаш вақтида лентани ёруғлик манбаи ва фотоэлементлар (фотоэлектрик датчиклар 15) орасидан роликлар тартиб ўтказади. Датчиклар сони лентадаги йўллар сонига мувофиқ бўлади. Ёруғлик лентадаги қоронғилатилмаган участкани ўтаётганда фотоэлементга тушади, датчик кучайтиргич 16 га керакли сигнал беради, бу ердан эса команда ижро этувчи механизмлар узелига тушади, бу узел эса винт 12 орқали станок столнинг зарур эргашувчи суриш ҳаракатига келтиради. Винт 12 анкерий қурилмалар билан тормозланган, шу сабабли бўйлама суриш ҳаракати олиш учун электромагнитавий муфталардан бирини қўшишнинг ўзи кифоя қилмайди. Суриш винти анкерий қурилмалардан бири ишга тушгандагина бурилади. Винт 12 нинг анкерий ғилдираклар 4 ва 5 билан боғланиши дифференциал К ёрдамида амалга ошади. Винт айлана бошлаши учун анкерлардан бирини тебратиш керак. Анкерлар электромагнитлар 1 ва 2 билан тебратилади, электромагнитлар эса киноплёнкадан команда импульслари келганда ишга тушади.

Агар муфталардан бири ва электромагнит 2 қўшилса, чап анкер тебранади, электрик двигатель 10 эса винтни, дифференциал тишли ғилдираклари 8, 7 ва 6 ни ҳамда анкерий ғилдирак 5 ни тишининг бир қадами қадар буради. Бу вақтда анкерий ғилдирак 4 тормозланганлиги учун унинг ўқи ва сателлитлар (водило) ўқи 7 қўзғалмай қолади. Ўнг томондаги анкер ишга тушганда (чап томондаги анкер қўзғалмас) электрик двигатель тишли ғилдирак 8 ни буради, бу тишли ғилдирак сателлитлар 7 ни қўзғалмас шестерня 6 бўйлаб думалашга ва анкерий ғилдирак 5 ни бурилишга мажбур этади. Иккала ҳолда ҳам суриш ҳаракати анкерий ғилдираклардан бири айланар экан давом этаверади. Анкерий ғилдираклар қўзғалмай турганда электромагнитавий муфталар сирпаниб кетаверади ва суриш ҳаракати бўлмайди. Столнинг бўйлама суриш ҳаракати қиймати анкерий ғилдирак тишларининг қадамига боғлиқ. Тишли ғилдирак 5 да қадами йирик, тишли ғилдирак 4 да эса қадами майда. Бирор анкерни улаб, бўйлама суриш қиймати ўзгартрилади, бу суриш ҳаракатининг такрорлиги эса анкерларнинг ишга тушиш такрорлигига боғлиқ бўлади.

Бошқариш системаси тескари алоқа билан таъминланган бўлиб, у столнинг команда импульсларига мувофиқ равишда силжишларини текширишга имкон беради. Бу мақсадда иккита тескари алоқа датчиги 13 бор, бу датчиклар тишли дискдан



281-расм. Кулачок профилининг ҳосил бўлиш схемаси.

анкерларнинг ишга тушишлари сонини санайди. Ҳар бир дискда тишлар сони тегишли анкерий филдиракка мувофиқ келади. Агар импульс берилган бўлса-ю, суриш винти бирор сабабга кўра бурилмаса, у ҳолда тескари алоқа датчиги бошқариш узелига сигнал беради, бу ерда суриш винтининг ишга тушишлар сони программада кўзда тутилган ишга тушишлар сонига барабарлашади.

Агар бу сонлар бир-

бирига тўғри келмаса, автоматик равишда корректирловчи сигнал берилади, бу сигнал анкерий қурилма электромагнитларини қўшимча ишга туширади. Станок ишининг моҳиятини тўлароқ билиб олишга 281- расмда имкон беради, бу расмда ишлов бериладиган кулачок кўрсатилган. Эргашувчи суриш ҳаракатини шартли равишда заготовка эмас, балки фреза олади, яъни фреза заготовканинг айланиш маркази га томон ёки унда, кетадиган йўналиш бўйича силжийди. Заготовка берилган суриш S_3 тезлиги билан айланганда фреза кулачок профилида навбатманавбат ҳар хил вазиятни олади. Заготовка α бурчакка бурилгандан кейин фреза А нуқтадан В нуқтага келиб қолади, аммо у В нуқтага келиши керак. Бунинг учун фрезага эргашувчи суриш ҳаракати берилади ва у В нуқтага қайтарилади. Заготовка яна шундай бурчакка бурилганда фреза Г нуқтада эмас, балки В нуқтада бўлиб қолади. Фрезага яна эргашувчи ҳаракат берилади ва у Г нуқтага келтирилади ва ҳоказо, Е нуқтагача ана шундай давом этади. Бу бизга поғонали контур АЕ ни беради, бу эса берилганидан кучли даражада фарқ қилади. Мавжуд четга чиқишни камайтириш учун эргашувчи суришни ЕИ участкада қилингани каби, камайтириш керак. Четга чиқишлар ҳар хил участкаларда ҳар хил бўлгани учун контурнинг эгрилик радиуси катта бўлган жойда эргашувчи суришни улаш такрорлиги катта бўлиши, импульснинг қиммати эса кичик бўлиши керак. Контурнинг ҳар хил нуқталарида фрезанинг ҳар хил радиал силжишлари ҳосил қилиш учун эргашувчи суришнинг тезлигини ўзгартириш керак. Айлана ИА ёйидаги участкада эргашувчи суриш ҳаракати умуман бўлмайди, чунки кулачокнинг профили радиус бўйича кетади.

Асбобнинг заготовкага нисбатан кетма-кет келадиган вазият-

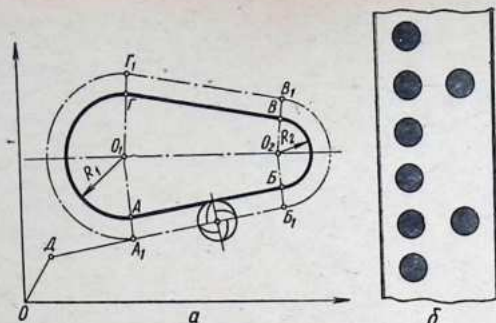
ларини биз кўриб чиқаётган ҳол учун қутбий координаталар системасида ифодалаш қулай. Агар, масалан, санок A нуқтадан юритилса, у ҳолда B нуқта иккита сон билан: заготовканинг бурилиш бурчаги ва радиус узунлиги OA билан, B нуқта заготовканинг бурилиш бурчаги α ва радиуси OB билан OG билан аниқланади ва ҳоказо. Айрим нуқталарнинг вазиятларини шундан олдинги нуқталарга нисбатан аниқлаш ҳам мумкин. Масалан, G нуқта бурчак α ва масофа B_1G билан аниқланади ва

Характерли нуқталарнинг координаталари шифрланади. Ма- программа элитувчига кўйиб чиқилади, масалан, биз кўриб чиқаётган ҳол учун кинолентадаги қорамтир ва оқиш участка- лар. Бизнинг мисолимизда система ижро этувчи органларнинг мураккаб эгри чизикдан иборат территория бўйлаб силжишини таъминлади, бошқа ҳолларда у ижро этувчи органларнинг тўғри чизикдан иборат траектория бўйлаб силжиши учун хиз- мат қилади. Характерли нуқталарнинг координаталари детал- нинг ишлов берилаётган профилининг мураккаблигига ва системанинг ишлатилиш қулайлигига қараб, координаталарнинг декарт ва қутбий системаларида берилиши мумкин.

2. §. ПРОГРАММАЛАР ТАЙЁРЛАШ ВА ПРОГРАММАВИЙ БОШҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИДА СОНЛАРНИ БЕРИШ УСУЛЛАРИ

Программа тайёрлаш ишлаб чиқаришни технологик тайёр- лашнинг одатдаги масалаларини ечишдан бошланади. Шундан кейин станокнинг ижро этувчи органлари ҳаракатларини ишлов бериладиган юзанинг шакли талаб этилган аниқлик ва ишлаб чиқилган кесиш режимлари асосида ҳисоблаб чиқилади. Бу ҳаракатларнинг ҳар бири элементар силжишларнинг — эле- ментар қадамларнинг муайян сони билан белгиланади, элемен- тар қадамнинг қиймати эса талаб этилган аниқликка боғлиқ бўлиб, одатда, допусkning $0,3 - 0,5$ ҳиссасига тенг. Бунда деталь маълум координаталар системасида фиксацияланади (қотирилади), координаталар боши сифатида станокнинг қўз- галмас нуқталаридан бири олинади. Агар деталь контурининг бир қисми тўғри чизик бўлса, икки нуқтанинг (чизикнинг боши ва охирининг) координаталари берилади ва бу нуқталарни бирлаштирувчи чизик тўғри чизик эканлиги кўрсатилади. Тра- екториянинг мураккаб контурларига ишлов беришда бу контур бир қанча кичикроқ участкага бўлинади, бу участкалар чегара- сида эса ҳар бир эгри чизик етарли даражада аниқликда поғоналар тарзидаги тўғри чизик кесмалари билан ёки бирор эгри чизиклар билан алмаштирилиши мумкин.

Деталга ишлов беришнинг бутун программаси айрим коман- далардан иборат бўлади. Улардан ҳар бири станок столининг ёки кесувчи асбобнинг навбатдаги участкадаги силжишлари



282-расм. Берилган программа асосида асбобнинг ҳаракатланиш схемасини яшаш.

учун берилади. Контур $ABVG$ 282- расм, a да кўрсатилган детални фрезалаш учун программа тузиш мисолини кўриб чиқамиз. Даставвал чизмадан деталнинг контури айрим участкаларга бўлиб чиқилади ва бу участкаларнинг чегараларида характерли нуқталар танлаб олинади. Сўнггра характерли нуқталарнинг координаталари топилади. Асбобнинг талаб этилган ҳаракати нуқталарининг координаталари шу координаталардан уларга фреза радиуси учун тузатиш киритиш йўли билан топилади. A , B , V ва G нуқталарнинг координаталар бошига (O нуқтага) нисбатан координаталари ва шу нуқталарни туташтирувчи чизиқлар — AB ва BG тўғри чизиқлар ҳамда радиуслари k_1 ва k_2 марказлари эса O_1 ва O_2 бўлган айланаларнинг ёйлари AG ва BV топилгандан кейин, фреза марказининг траекторияси, яъни $A_1B_1V_1G_1$ контур аниқланади. Шундан кейин асбобни координаталар бошидан A нуқтага келтириш траекторияси тайинланади. Асбобни келтириш траекторияси контур $A_1B_1V_1G_1$ га деталга ишлов бериш бошланадиган жойда урниадиган қилиб берилади. Бунинг учун ODA_1 чизиқ ясалади ва D нуқтанинг координаталари аниқланади. Энг оддий ҳолда ишлов бериш программасини ҳисоблаб чиқиш учун шу маълумотларнинг ўзи етарли бўлади, бу программа бизнинг мисолимиз учун ҳаракатга: OD тўғри чизиқ бўйлаб, DA тўғри чизиқ бўйлаб A_1B_1 тўғри чизиқ бўйлаб бўладиган ҳаракатга бериладиган олтига командадан иборат, бу тўғри чизиқ бир қанча участкага, B_1V_1 ёй бўйича V_1 , G_1 тўғри чизиқ бўйича ва G_1A_1 ёй бўйича бўлиб чиқилади, улар ҳам участкаларга бўлинади.

Импульсий қурилмаларда силжишларнинг қийматлари импульслар сони билан берилади, булар программа элитувчига шартли ёзув тарзида кўчирилади. Масалан, бу ёзув перфолен-

тага тешиклар тарзида кўчирилиши мумкин. Программанинг импульслар сони бир импульсга тўғри келадиган силжишнинг қийматига боғлиқ. Агар бир импульс 0,02 мм силжишга тўғри келса, фрезалаш станогининг столини бўйлама йўналишда 3 мм, кўндаланг йўналишда эса 1 мм силжитиш керак бўлса, столи бўйлама йўналишда силжитиш учун 150 импульс, кўндаланг йўналишда силжитиш учун эса 50 импульс зарур.

Деталнинг тўғри профилини ҳосил қилиш учун барча координаталар бўйича силжиш бир вақтнинг ўзида содир бўлиши зарур. Шу сабабли перфолентада бир координатанинг учта тешигига бошқа координатанинг битта тешиги тўғри келиши керак (282- расм, б). Асбобга кичикроқ силжиш ҳаракати бериш учун программа тузишнинг бу усулида жуда узун перфолента керак бўлади. Масалан, асбобни 200 мм силжитиш учун перфолентага 10000 та тешик очиш керак, бунинг учун эса 50 м дан ортиқ перфолента керак бўлади.

Сонларни унитар кодлар тарзида ёзиш учун программа элитувчида сонда нечта бирлик бўлса, шунча фиксацияланган позиция бўлиши зарур. Масалан, 532 сонини программа элитувчига ёзиш учун 532 та позицияга эга бўлиш, яъни перфолентага 532 та тешик очиш керак. Перфолентадаги ҳар бир тешик станокнинг муайян элементининг битта элементар қадамга силжишига мувофиқ келади. Бу усулнинг муҳим камчилиги бор, бу камчилик шундан иборатки, жуда кўп кириш маълумотлари тайёрлаш зарур. Шу сабабли ҳозирги замон бошқариш системаларида программа элитувчига программа унитар кодлар тарзида дастаки равишда ёзилмасдан, балки махсус ҳисоблаш қурилмалари ёрдамидагина белгиланади, уларнинг кириши учун бирор санок системасида кодланган сонлар берилади.

Программа элитувчига сонларни бирор ҳисоблаш системасига асосланган кодланган ёзуви программа элитувчининг узунлигини ва ёзишга кетадиган вақтни анча қисқартиради.

Ҳисоблашнинг ўнлик системасидан ўн хона сонларни: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 сонларини ёзиш учун фойдаланилади. Масалан, перфорацияланган ёки магнитавий лентага ўнлик сонни ёзиш учун 10 n позицияга эга бўлиш керак, улардан n таси лентага тешилади (бу ерда n — разрядлар сони). Масалан, 43275 сони $10 \times 5 = 50$ позициядан иборат қатор билан берилиши мумкин. Сонни ўнлик кодда фиксациялаш учун перфокарта (ёки лента) 10 та горизонтал сатрга бўлинган, бу сатрлар эса 0 дан 9 гача номерлаб чиқилган. Вертикал йўллар сони сондаги ҳадлар сонига тенг. Бирликлар ўнг томондаги биринчи йўлга, ўнликлар — иккинчи йўлга, юзликлар — учинчи йўлга фиксацияланади ва ҳоказо. Сон осон ўқилади. Асосий камчилик — программа элитувчи ўлчамларининг катталиги ва ҳисобловчи қурилманинг мураккаблиги.

Рақамий ҳисоблаш қурилмалари учун исталган сон ўнта

символ (рақам) билан бериладиган ўнлик системадан эмас, балки иккилик системадан фойдаланиш қулай.

Иккилик ҳисоблаш системасидан фақат икки ҳадни ёзиш учун фойдаланилади, бу ҳадлар қулай бўлиши учун 0 ва 1 рақамлари билан аталади. Иккилик ҳисоблаш системасида ҳамма сонлар шу икки рақамнинг комбинацияси тарзида ҳосил қилинади. Масалан, 5281-сонни иккилик системасида қуйидагича ифодаланади:

$$5281 = 1 \cdot 2^{12} + 0 \cdot 2^{11} + 1 \cdot 2^{10} + 0 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0,$$

яъни 5281-сонни иккилик ҳисоблаш системасида тенглик аломатининг ўнг қисмида ажратиб кўрсатилган рақамлардан иборат. У қуйидаги кўринишга эга 1010010100001, перфорацияланган лентада эса ўттизта позицияли бир сатр тарзида ифодаланади. Шундай қилиб, иккилик кодда программа элитувчининг ўлчамлари анча кичрайтирилиши мумкин. Шу билан бирга ўқиш қурилмасининг конструкцияси ҳам оддийлашди.

Ўнлик системада ёзилган сонни иккилик кодида ёзилган сонга айлантириш учун қуйидаги усулдан фойдаланиш мумкин. Мисол учун 5281-сонини оламиз. Уни 12-жадвалнинг 2-графикага ёзамиз. 5281-ни 2 га бўлиб, 2640 бутун сонни оламиз ва қолдиқда 1 қолади. 2640-сонини 2-графикага, қолдиқни эса 3-графикага ёзамиз. 2640-ни 2 га бўламиз, 1320-ни ва қолдиқда 0-ни оламиз. 1320-ни 2-графикага, 0-ни эса 3-графикага ёзамиз ва ҳоказо. Бўлишни 2-графикада бирлик пайдо бўлгунча давом эттирамиз, бу бирликни 3-графикага кўчирамиз 3-графикага ёзилиб, пастдан юқорига кўчириб ёзилган рақамлар иккилик системасида 5281-сонини беради.

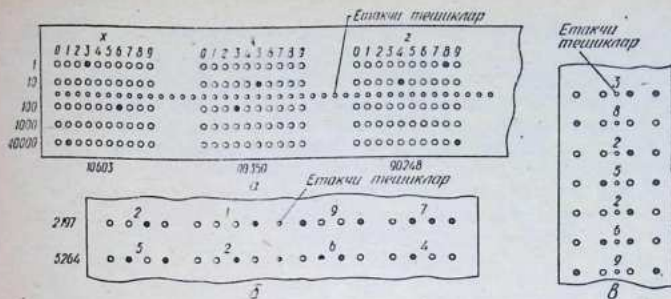
12-жадвал

5281-сонини иккилик системада ёзиш

Бўлувчи	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
Бўлинувчи	5281	2640	1320	660	330	165	82	41	20	105	5	2	1
Қолдиқ		1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0

Иккилик кодида, юқорида таъкидлаб ўтилганидек, фақат иккита рақам — бирлик ва ноль бўлади. Бирлик сигнал (контакт) мавжудлигига мувофиқ келади, нолда эса сигнал бўлмайди. Бунинг қулайлигига сабаб шуки, механизмлар иккита тургун ҳолатни, масалан, перфолентада тешик бор — тешик йўқ; кинг-лентада: доғ бор — доғ йўқ, магнитавий лентада; магнитланган участка — магнитланмаган, участка борлигини ва ҳоказо пухта фарқ қилади.

Кодлашнинг ўнлик-иккилик системаси. Амалда ўнлик системадан фойдаланилганидан (чизмаларда ҳамма ўлчамлар



283-расм. Сонлар ёзишда лентада тешикларнинг жойлашуви:

а—ҳисоблашнинг ўнлик системасида; б—кенг лентада ўнлик-иккилик системасида кодлаш;
в—тор лентада ўнлик-иккилик системасида кодлаш.—

ўнлик сонлар билан ифодаланган), программа ёзиш учун, кўпинча, ўнлик-иккилик коди ишлатилади.

Кодлашнинг ўнлик-иккилик системаси шунинг билан қулайки, унда ўнлик системага хос бўлган фойдаланишнинг қулайлиги билан ҳисоблашнинг иккилик системасининг тежамлиги мужассамлашган. Кодлашнинг ўнлик-иккилик системасида бирлик, ўнлик, юзлик, минглик ҳоказо сонларнинг кодланиши ҳисоблашнинг иккилик системасида алоҳида-алоҳида ёзилади. Масалан, 43275 сони бундай системада қуйидаги кўринишда бўлади:

0100 0011 0010 0111 0101
4 3 2 7 5

Айни ҳолда ҳар бир ўнлик ҳад учун тўртта позиция керак. 283-расмда ҳисоблашнинг ҳар хил системаларда сонларни ёзиш мисоли келтирилган.

3-§. ПРОГРАММА ЭЛИТУВЧИЛАР

Соний программа асосида бошқариладиган станокларда программа элитувчилар сифатида перфокарталар, перфолен-талар, магнитавий ленталар, магнитавий сим, магнитавий барабанлар, магнитавий дисклар ва киноленталар кенг кўламда иш-латилади.

Перфокарта картондан қилинган стандарт тўғри тўртбур-чаклик бўлиб, юқориги чап бурчаги кесилган, бу кесик картани ўрнатиш, танлаш ва бошқаларда унинг қандай вазиятда эканлигини контрол қилиш учун хизмат этади. Картага 45 ёки 80 та рақамлар колонкаси тарзидаги рақамий тўр бо-

силган. Ҳар бир колонкада 0 дан 9 гача бўлган рақамлар (юқоридан пастга қараб) жойлаштирилган. Бундан ташқари, картанинг бошида ва унинг саккизинчи ва тўққизинчи қаторлари орасида колонка номерлари ёзилган. Перфокартадаги горизонтал қаторлар позициялар деб аталади. Рақамлар перфокартага тегишли рақамлар ўрнига тешиклар очиш йўли билан ёзилади.

Перфолента ёруғлик ўтмайдиган, етарли даражада пухта ва электр ўтказувчанлиги паст қоғоз ёки пластмассадан тайёрланади. Ёзув кодлашнинг иккилик системаси бўйича ёзилади. Бу қулай, чунки лентанинг мумкин бўлган икки ҳолатига: тешик бор – тешик йўқ ҳолатларига жавоб беради. Программа лентанинг силжиши учун хизмат қиладиган тешикларга нисбатан маълум ўринларда жойлашган тешиклар группаси ёрдамида ёзилади. Лента бир-бирига параллел бўлган бир неча қатор тешиклар жойлаштиришга имкон беради, бу қаторларда турли параллел каналлар сонлари берилиши мумкин. Перфолентада информация ёзувининг зичлиги лентанинг чизигий деформациялари, етакчи қатор тешикларига нисбатан очилиши мумкин бўлган тешикларнинг аниқлиги ва ўқиш қурилмасининг пухта ишлаш имкониятлари билан белгиланади (перфолента учун ёзувнинг зичлиги — 1 см га тўрт белги).

Сонларни „эслаб қолиш“ магнитавий лентаси магнитавий материалнинг кичик ҳажмидаги қолдиқ магнетизм интенсивлигининг ўзгаришидан фойдаланади. Ёзиш ва ўқиш овоз ёзиш ва ўқиш каби. Информациянинг ёзилиш зичлиги, одатда, 1 см га 30—60 белги. Ёзиш ва ўқишда система магнитавий материалнинг мумкин бўлган икки ҳолатидан бирини фарқ қила олиши зарур, чиқиш кучланиши ёзиш (II, III) сигнали кучланиши турини аниқ такрорлаши талаб этилмайди. Магнитавий лента темир-оксид қавати югуртирилган пластмасса ёки қоғоз ва магнитланган ёки магнитавий материал қопланган магнитавиймас металл бўлиши мумкин. Металлмас магнитавий лента яхшилаб жойланган юзали пўлатдан тайёрланиб, унинг сиртига 80 % никель ва 20 % кобальтдан иборат қотишма югуртирилади. Магнитавий сим ҳам худди ана шундай тайёрланади.

Магнитавий барабан магнитавий модданинг [темир (II, III)-оксид Fe_3O_4 ёки никелнинг] юпқа қатлами қопланган магнитавиймас материалдан тайёрланган цилиндрдир. Ҳозирги замон типидagi магнитавий барабанда цилиндрга симни винтавий қилиб ўраш йўли билан тайёрланади. Барабанда бир неча йўли бўлиши мумкин.

Магнитавий дисклар магнитавий материал қопланган қоғоз, пластмасса ва алюминий асосдан тайёрланади.

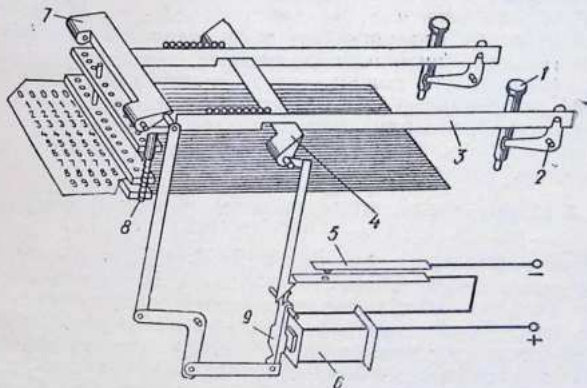
Киноленталар кенг кўламда ишлатилади. Маълумотлар фотографик усулда ёзилади ва фотоэлектрик усулда пайдаланилади (ўқилади). Иккита ҳолат билан: доғ бор, доғ йўқ ҳолатлари билан ифодаланади.

4-§. ПРОГРАММА ЭЛИТУВЧИГА ЁЗИШ ВА ЁЗИЛГАНЛАРНИ ЎҚИШ

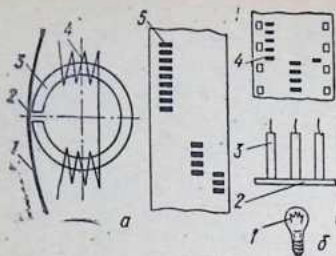
Программа элитувчининг турига қараб, ёзувчи тегишли қурималар ишлатилади. Соний информация перфокартага перфораторлар ёрдамида ёзилади. 284-расмда ҳисоблаш-аналитик машиналар (САМ) заводида ишлаб чиқилган перфоратор кўрсатилган. Клавиш 1 босилганда икки елкали ричаг 2 бурилади, бу ричаг ригель 3 ни чапга суради ва, шу билан, ричаг 4 ни соат стрелкаси юрадиган томоннинг тескарисига буради натижада контактлар: 5 беркилади ва электромагнит 6 ишга тушади. Якорь 9 тортилиб, ричаглар системаси орқали планка 7 ни туширади. Бу планка ригелга зарб бериб, пуансон 8 ни босади. Пуансон тешик очади, карточка эса махсус механизм ёрдамида бир бўлинма чапга сурилади ва ҳоказо.

Магнитавий ёзувнинг моҳияти қуйидагича. Магнитавий лента 1 (285-расм, а) электромагнитавий головка 3 ўзагининг зазори 2 ёнидан текис тезланиш билан тортилади (зазорнинг эни 0,01—0,2 мм). Ўзакда ғалтаклар 4 жойлаштирилган. Электромагнитавий головканинг чулғами орқали талаб этилган частотали ўзгарувчан ток ўтказилса, зазор 2 да ўзгарувчан магнитавий майдон ҳосил бўлади, бунинг натижасида бир текис ҳаракатланаётган лентада кўндаланг „магнитавий штрихлар“ 5 ҳосил бўлади. Лентанинг ўз тезлиги ўзгармас бўлганда штрихлар орасидаги интерваллар ўзгарувчан токнинг частотасига боғлиқ бўлади.

Программа киноплёнкага қора штрихлар билан ёзилади. Соний маълумотлар ёзуви кинолентани махсус диафрагмадаги тешиклар орқали ёритиш йўли билан бажариш мумкин. Ёритувчилар сифатида, одатда, газ-разряд лампалари ишлатилади.



284-расм. САМ заводи перфораторининг схемаси.



285-рasm. Программани фиксациялаш (ёзиш) ва ўқиш схемаси:

а—магнитавий ленталар; б—киноленталар.

Программа элитувчи станокнинг ўқувчи қурилмасига киритилади, бу ерда программа бир қанча бошқарувчи командаларга айлантирилади. Перфоленталар икки усул билан: электрик ва фотоэлектрик усуллар билан ўқилади. Электрик усулда лентанинг иккала томони ни махсус чўткачалар „пайпаслайди“. Лентанинг тешик очилган жойларида чўткачалар бекилади ва электр занжири-

да импульс ҳосил бўлади.

Фотоэлектрик усулда лента тор тирқиш тепасидан ўтади. Тирқишнинг эни унинг тепасида фақат битта тешик бўла оладиган даражада бўлади. Лентанинг бир томонида ёруғликнинг шу лентани ёритадиган доимий манбаи бўлади, иккинчи томонида эса фотоэлемент туради. Лентанинг тешиги тирқишга тўғри келган ҳар гал ёруғлик линзалар ёрдамида фокусланиб, фотоэлементга тушади, фотоэлементда эса электрик импульс ҳосил бўлади.

Кинолентага ёзилган программани ўқиш бундан олдингидаги каби. Кинолентанинг кетинги томонига фотоқаршилиқ 3 (285- рasm, б), олдинги томонига эса ёруғлик манбаи 1 жойлаштирилади. Кинолента 2 ҳаракатланганда штрихлар 4 фотоқаршилиқни вақт-вақти билан беркитади ва уларга ёруғликни ўтказмайди. Ток импульслари пайдо бўлади, токнинг бу импульсларидан станок механизмларини бошқаришда фойдаланилади.

Магнитавий лентадан программани ўқишда программа элитувчи магнитавий головкаларга нисбатан силжийди, бу магнитавий головкалар ўз конструкцияси жиҳатидан ёзувчи головкаларга ўхшайди. Лентанинг магнитланган участкаси головканинг тирқиши ёнидан ўтаётганда унда электрик импульслар ҳосил бўлади.

5-§. Кўп позицияли станоклар тўғрисида умумий тушунчалар

Сўнгги йилларда ҳар хил турдаги корпус деталларга ишлов беришда сериялаб ва майда сериялаб маҳсулот ишлаб чиқаришда кесувчи асбобларни автоматик равишда алмаштирувчи қурилмалар билан таъминланган, программа асосида бошқарилаётган станоклар тобора кўп ишлатилмоқда. Бундай станоклар кўп позицияли (ишлов берувчи марказлари бўлган) станоклар деб аталади. Программа асосида бошқариладиган станокларда

асбобларни автоматик равишда алмаштириш ишлов бериш унумини оширади ва ишлаб чиқариш харажатларини анча пасайтиради. Асбобларни автоматик алмаштирадиган қурилмалар программа асосида бошқариладиган бир қанча пармалаш, йўниб кенгайтириш, фрезалаш станоклари, агрегатавий станоклар, токарлик станоклари ва бошқа станокларга ўрнатилади.

Бу станокларда асбобни автоматик алмаштириш қурилмаларининг компоновкаси асосан уч гурпуага бўлиниши мумкин: 1) асбобни алмаштириш жараёнида бутун шпиндель узели алмаштириладиган қурилмалар; 2) фақат битта иш шпинделида асбоблар алмаштириладиган қурилмалар; 3) комбинациялаштирилган қурилмалар.

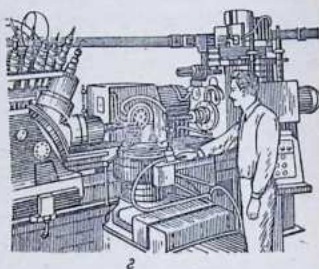
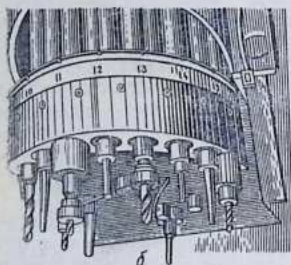
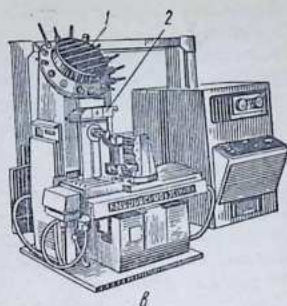
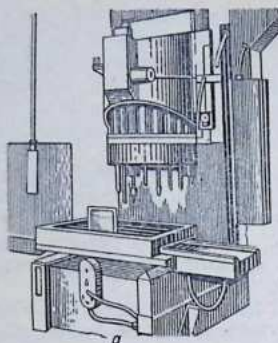
Биринчи гурпуа қурилмалари, одатда, шпинделлар наборига эга бўлган револьвер головка тарзида ёки шпиндель узели жойлаштириладиган магазин тарзида қилиб тайёрланади (бу ҳолда магазинда узелларни иш позициясига келтириш ва иш позициясидан қайтариш механизмлари бўлади). Бу гурпуа қурилмалари, асосан, пармалаш станокларида кўп ишлатилади.

Иккинчи гурпуа қурилмалари асбоблар магазини ва станок шпинделидан асбобларни ўрнатиш ва олиш механизмидан иборат. Асбоблар магазини шпиндель бабкасига, станок столига ёки ундан ташқарига ўрнатилиши мумкин. Бу гурпуа қурилмалари пармалаш-фрезалаш-йўниб кенгайтириш станокларида энг кўп ишлатилади.

Комбинацияланган қурилмалар ёрдамида асбоблар (учинчи гурпуа) одатда, станокда икки шпинделли револьвер головка бўлган тақдирдагина алмаштирилади. Битта шпиндель ишлаб турган вақтда иш зонасидан ташқарида турган иккинчи шпиндельдаги асбоблар алмаштирилади. Ишлов бериш тугагандан кейин икки шпинделли головка бурилади. Учинчи гурпуа қурилмалари асосан пармалаш станокларида, камдан-кам ҳолларда эса фрезалаш-йўниб кенгайтириш станокларида ишлатилади. Асбобларни автоматик алмаштириш учун мўлжалланган механизмлар комплексига асбоб сақланадиган магазин, асбобни магазиндан шпинделга ва шпинделдан магазинга олиб ўтувчи юклаш қурилмаси, транспорт қурилмалари ва асбобни шпиндельда автоматик сиқиш механизми киради.

286- расм, а да 20 та шпинделга мўлжалланган магазин бўлган (286- расм, б) вертикал-пармалаш станогига кўрсатилган. Бу станогда асбобларни автоматик равишда алмаштириш қурилмаси биринчи гурпуага мансуб. Станокда магазин электрик двигателдан тишли узатма орқали юритилади.

286- расм, в да тасвирланган станок асбобни автоматик алмаштириш қурилмаси иккинчи гурпуага тааллуқли. Юқорида станинга 45° бурчак ҳосил қиладиган тарзда 15 асбобга мўлжалланган доиравий бурилувчи магазин 1 ўрнатишган. Магазинда асбоб ўқи асбобни алмаштириш позициясида шпин-



286-расм. Асбоблари автоматик алмаштириладиган станоклар.

дель ўқиға параллел. Асбоб икки қамрағичли бурилувчи механикавий қўл 2 билан алмаштирилади, механикавий қўл эса шпиндель билан магазин орасида жойлашган. Механикавий қўл дастлабки вазиятида горизонтал жойлашган. Ишлов бериш тугагандан кейин қўл 90° бурилади-да, бир вақтнинг ўзида шпиндельдаги асбоб билан магазиндаги асбобни қамраб олади. Қўл 180° бурилиб, асбоблар ўрнини алмаштиради ва уларни тегишлича шпиндельга ва магазин уелсига киритади. Шпиндельга ўрнатилган асбоб маҳкамланади, қўл 90° бурилади ва дастлабки вазиятига қайтади.

Учинчи группа қурадмаларига комбинациялаштирилган пармалаш-фрезалаш-йўниб кенгайтириш станогни мисол бўла олади (286- расм, г). Бу станокда 30 та асбобга мўлжалланган, алмашиш ўқи вертикал бўлган доиравий бурилувчи магазин ва бурилиш ўқи қия ҳамда иш шпинделининг ўқи горизонтал бўлган икки позицияда револьвер головка ўрнатилган. Бу иккала қурилма ҳам шпинделлар бабкасига монтаж қилинган.

Бир шпиндель ишлаб турган вақтда иккинчи шпинделдаги асбоб алмаштирилади. Магазинга ўрнатилган асбобларнинг ўқлари шундай вазиятда жойлашганки, шпинделга ўрнатилиши керак бўлган асбобнинг ўқи шпиндель ўқига параллел бўлади. Асбоблар магазин уяларига оправкаларда ўрнатилади. Ҳар бир оправка икки учига буртиги бўлган втулкага киритилади. Гидроцилиндрдан силжитиладиган механикавий қўл асбобли втулкани олади ва уни шпинделга ёки магазинга ўтказди. Бурилувчи столнинг ўнг томонида кўп шпинделли пармалаш головкилари ёки прецизион йўниб кенгайтириш бабкаси ўрнатилади. Программа асосида бошқариладиган станокларда асбобни автоматик алмаштириш иш унумини оширишга, бракни ва контрол операциялар ҳажмини қисқартиришга имкон беради.

XXVI БОБ

СТАНОКЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА ПАСПОРТЛАШТИРИШ

Станокларни такомиллаштириш деганда ускуналардан фойдаланишни яхшилаш, ишлов бериш унумини ва аниқлигини ошириш, кўп станокка хизмат кўрсатишни таъминлаш, шунингдек, станок ишини қисман ва ҳатто тўла автоматлаштириш тушунилади.

Ускуналарни такомиллаштириш шу қадар муҳим тадбирки, у умумдавлат миқёсида планлаштирилади. Такомиллаштириш объектлари, аввало, эскирган конструкцияли станоклар ва такомиллаштирилиши энг катта иқтисодий самара берадиган станоклардир.

Завод ускуналарини такомиллаштиришни ривожлантириш йўналиши станокларни такомиллаштириш типавий лойиҳаларини ишлаб чиқишдан иборат, деб ҳисобламоқ керак, бу ҳол зарур деталларни ва узелларни марказлаштирилган усулда тайёрлашга имкон беради ва, демак, такомиллаштиришни анчагина яхшилайди, тезлаштиради ва арзонлаштиради. Ҳар бир капитал ремонтда ускунани маълум ҳажмда такомиллаштириб бориш лозим.

1-§. СТАНОКЛАРНИНГ ТЕЗИЮАРЛИГИ ВА ҚУВВАТИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ

Амалда станокларнинг тез юрарлиги ва қувватини ошириш станокларни такомиллаштиришнинг энг кўп тарқалган варақатидир. Илгор заводларнинг тажрибасига кўра, станокларда кесиш тезлиги ва қувват ускунани у қадар қайта ишламай туриб 1,5 — 2 баравар оширилиши мумкин.

Станокнинг тезюарлиги ва қувватини электрик двигателни алмаштириш, юритма шкиви ёки тишли гилдиракнинг ўлчам-

ларини ўзгартириш, шунингдек, электрик двигатель билан тезликлар қутиси орасига махсус редуктор ўрнатиш йўли билан ошириш мумкин.

Станокнинг тез юрарлиги ва қуввати, кўпинча, буровчи моментлар ўзгартирилмаган ҳолда оширилади. Бу ҳолда шпинделнинг айланиш частотасини оширишда шунга пропорционал равишда қувват ҳам ортади, чунки қувват буровчи момент M ва айланиш частотаси n билан қуйидагича боғланган:

$$N = \frac{Mn}{716,2}.$$

Бунинг учун даставвал станокнинг конструкцияси ва кинематикавий занжири, звенолари оширишга имкон берадиган энг катта тезлик аниқланади. Шундан кейин электрик двигатель қувватининг йўл қўйиладиган оширилиши ҳисоблаб чиқарилади:

$$N_{\text{так. дв}} \geq N_{\text{эск. дв}} \frac{n_{\text{так}}}{n_{\text{эск}}} k,$$

бу ерда $N_{\text{эск. дв}}$, $N_{\text{так. дв}}$ — станокнинг тегишлича такомиллаштиришдан олдинги ва кейинги қуввати;

$n_{\text{эск}}$, $n_{\text{так}}$ — станок шпинделининг бир погонанинг ўзида тегишлича такомиллаштирилгандан олдинги ва кейинги айланиш частотаси, *айл/мин*;

k — 1,15 дан ошмайдиган коэффициент (яъни агар қувватнинг оширилиши тезликнинг оширилишидан 15% дан зиёд ортиб кетса, кинематикавий занжирнинг звеноларини текшириб кўриш мақсадида ҳисоблаб чиқмаса ҳам бўлади).

Агар такомиллаштирилганда қувват тезликка қараганда анчагина ортиб кетса, кинематикавий занжир деталларини такрор ҳисоблаб кўриш ва, зарур бўлса, уларни тегишли усуллар билан кучайтириш керак.

Станок рангли металлари ва қотишмаларни ишлашга ўтказилиши ва бунда нозик пардозлаш ишлари бажарилиши керак бўлган ҳоллардагина бу станокнинг қуввати ўзгартирилмай, тез юрарлиги оширилади. Бунинг учун станокнинг қабул қилувчи шкивининг ёки электрик двигатель шкивининг диаметрини ўзгартириш, станок шпинделининг таянчлари ва мойлаш системаси такомиллаштиришда айланиш частотасини оширишга имкон бериш-бермаслигини текшириб кўриш кифоя.

2-§. ЗАИФ ЗВЕНОЛАРИНИ КУЧАЙТИРИШ УСУЛЛАРИ

Станокни такомиллаштириш жараёнида унинг заиф звеноларини кучайтириш зарурати туғилади. Бунга деталларнинг материални алмаштириш, деталларни термик ишлаш, уларнинг ўлчамларини ва баъзан шаклини ўзгартириш йўли билан

эришилади. Куйида станокнинг асосий звеноларини кучайтиришнинг баъзи усуллари келтирилган.

Тасмали узатмалар шкив ва тасмаларнинг энини ошириш, қамраш бурчагини таранглаш, роликлар ёрдамида ошириш, шкивларга кўн манжет маҳкамлаш ёки ясси тасмали узатма ўрнига понасимон тасмали узатма ёхуд тишли тасмали узатма ишлатиш йўли билан ишқаланиш коэффициентини ошириш орқали эришиш мумкин.

Занжирли узатмалар занжирдаги пластинкаларнинг қаторлари сонини ошириш йўли билан кучайтирилиши мумкин, ammo бунда иккала юлдузчани алмаштириш лозим бўлади.

Фрикцион муфтalar ишқаланувчи юзаларнинг материалларини ишқаланиш коэффициенти юқориқроқ бўлган ва каттароқ солиштирма босим бўлишига йўл қўядиган материалларга алмаштириш йўли билан кучайтирилади. Бундай материаллар жумласига пўлат билан биргаликдаги фибра, текстолит ва шу кабилар кирази. Кўп дискли муфтalarда баъзан фрикцион дискларнинг сонини ошириш ҳам мумкин.

Тишли гилдираклар углеродли пўлатдан ясалган гилдиракларни хромли ёки хром-никелли пўлатдан ясаиб, тегишлича термик ишланган гилдираклар билан алмаштириш орқали кучайтирилади. Катта тезликлар ва кичик нагрузкалар билан ишлайдиган шестерняларни термик ишлаш йўли билан кучайтириш мумкин. Тўғри тишли гилдиракларни ўша ўлчамдаги қийшиқ тишли гилдираклар билан алмаштириш ёки тишнинг узунлигини ошириш ҳам мумкин.

Сирпаниш подшипниклари подшипник материалини анча сифатли материалга алмаштириш, вал ёки шпиндель бўйинларига электрик-учқуний ишлов бериш ва мойлашни яхшилаш, шунингдек, сирпаниш подшипникларини думалаш подшипниклари билан алмаштириш орқали кучайтирилиши мумкин. Думалаш подшипниклари бошқа анча қувватлиларига алмаштириш ёки унинг ёнига худди шундай иккинчи подшипник ўрнатиш йўли билан кучайтирилиши мумкин.

Винтавий жуфтлар винт ва гайка материалини алмаштириш, шунингдек, диаметрини ошириш ва гайкани узайтириш йўли билан кучайтирилиши мумкин.

3-§. СТАНОКЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШДА УЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА МЕХАНИЗАЦИЯЛАШТИРИШ

Такомиллаштиришда станокларни автоматлаштириш ва механизациялаштиришдан кўзда тутилган асосий мақсад ишлов бериш аниқлигини сақлаб қолиш ёки ошириш билан бир вақтда ёрдамчи вақтни камайтириш ҳамда станокчининг меҳнатини осонлаштиришдан иборат. Қуйида ҳар хил группа станоклари учун бошқаришни автоматлаштиришнинг ва салт

юришлар вақтини қисқартиришнинг мумкин бўлган баъзи йўллари келтириб ўтилади.

Токарлик группасидаги станоклар. Бу группа станокларида зарур бўлган ҳолларда, салт юриш вақтларида суппортни бўйлама йўналишда тез силжитиш механизмлари ўрнатилади ва бўйлама суришларни автоматик тўхташи қурилмалари ишлатилади.

Конуслар ишлашда станокдан узоқ вақт фойдаланиш зарур бўлганда суппортнинг юқориги бурилувчи салазкаларининг сурилиши суриш валини суриш винти билан тишли гилдираклардан тузилган кинематикавий занжир воситасида боғлаш, оралиқ кронштейн билан телескопик вални учларидан Гук шарнири ёрдамида боғлаш йўли билан автоматлаштирилади. Зарур ҳолларда кетинги бабка пинолининг сурилишини автоматлаштириш учун гидропневматикавий қурилмалар ўрнатилади.

Фрезалаш станоклари. Фрезалаш головкалари дастаки равишда ўрнатиладиган бўйлама-фрезалаш станокларида фрезалаш головкасини ўрнатиш билан боғлиқ бўлган силжишлар механизациялаштирилади; деталларни станокка узатиш, уларни ўрнатиш, маҳкамлаш ва ишлов бериш жараёнида ўлчаш ишлари механизациялаштирилади ва автоматлаштирилади; узлуксиз фрезалаш учун кўп позицияли мосламалар ишлатилади; станок столидан қириндини четлатиш процесси механизациялаштирилади ва ҳоказо. Худди токарлик станокларидаги каби, гидравликавий копирлаш қурилмалари ишлатилади.

Пармалаш станоклари. Поғонали шкивли юритма редуктор билан алмаштирилади ва электрик двигателни кнопка билан бошқариш („Вперед“, „Стоп“, „Назад“) киритилади.

Жилвирлаш станоклари. Бу типдаги станокларда, асосан, жилвирлаш тошини ёки жилвирланаётган детални тез келтириш ва тез қайтариш механизмлари барпо этилади. Патронга маҳкамлаб ишлов беришда доиравий жилвирлаш станокларида олдинги бабка шпинделини тормозлаш қурилмаси киритиш йўли билан ёрдамчи вақт қисқартирилади.

Рандалаш станоклари. Кўндаланг-рандалаш станокларида суппортнинг сўрилиши автоматлаштирилади. Йирик бўйлама-рандалаш станокларида суппортларни тез силжитиш механизмлари барпо этилади, баъзан эса траверсанинг ўрнатиш силжишлари механизациялаштирилади.

Кичик автоматлаштиришга онд юқорида келтирилган маълумотлар ёрдамчи вақтни қисқартиришнинг мумкин бўлган йўллари тўла қамраб ола олмайди, амалий ишларда ҳар группа станокларини бошқариш усуллари автоматлаштириш ёки тезлатишнинг хилма-хил йўллари топилиши мумкин. Умуман олганда, станокнинг бутун иш циклини автоматлаштиришга ҳаракат қилиш зарур.

4-§. МЕТАЛЛ КЕСИШ СТАНОКЛАРИ ПАСПОРТЛАРИНИНГ ВАЗИФАСИ ҲАМДА МАЗМУНИ

Станок тўғрисида зарур кинематикавий, динамикавий ва конструктив маълумотлар, шунингдек, бир қанча умумий маълумотлар кўрсатилган ҳужжат станокнинг паспорти деб аталади. Станокларда паспортларнинг бўлиши технологларнинг станоклардан тўғри ва самарали фойдаланилгани ҳолда энг рационал технологик процесслар ишлаб чиқишига; механикларнинг станокларни ремонт қилишга олдиндан тайёргарлик кўриши ва тасодифан синиб қолган деталларни тез тузатишига; нормаловчиларнинг эса техника жиҳатидан асосланган нормаларни тўғри белгилашига имкон беради ва ҳоказо.

Станоклар ишлаб чиқарувчи завод станокнинг паспортидан ташқари, станокларга қараб туриш ва уларга хизмат кўрсатишга оид, станокни тўғри ишлатиш билан боғлиқ бўлган зарур маълумотларни ўз ичига олган қўлланма ёки инструкция ҳам қўшиб беради.

Станокларнинг паспортлари махсус ишлаб чиқилган формалар асосида, аynи тип станок учун тасдиқланган форма бўлмаган тақдирда эса тип жиҳатидан шунга ўхшаш станоклар учун тасдиқланган формага энг яқин форма асосида тuzилади. Станокнинг паспорти қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади: станок тўғрисида умумий маълумотлар, станокнинг бошқариш органлари кўрсатилган умумий кўриниши, бошқариш органларининг спецификацияси, станок тўғрисида асосий маълумотлар, иш фазоларининг габарит ўлчамлари, станокнинг ўтказиш ва бириктириш базалари, станокнинг пландаги габарит ўлчамлари, станок механикаси, станокни ремонт қилиш тўғрисида маълумотлар, станокнинг комплектланиши тўғрисидаги маълумотлар.

XXVII БОБ

СТАНОКЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ

Ҳар хил, ҳатто энг яхши станокларнинг сон жиҳатидан етарли бўлиши корхонанинг юқори унум билан ритмик ишлашига оид масалани ҳали ҳал қилади, деб бўлмайди. Ишлаб чиқаришни тегишлича ташкил этишдан ташқари, ускуналарни тўғри ишлатиш ҳам ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга.

Станокларни тўғри ишлатишнинг вазифаси станокнинг узок вақт ишлашини ва аниқлиги таъминланган ҳолда унинг иш унумини оширишдан иборат. Станокнинг энг юқори иш унумига кесувчи асбобни тўғри танлаб олиш ва унинг юқори сифатли бўлиши, тўғри кесиш режимлари белгилаш, станокни тўғри соzлаш ва ростлаш натижасида эришилади.

Иккинчи томондан, станоклар бугун ишлатилиш даврида

барқарор юқори иш унумини таъминлаши керак. Станокларни тўғри ишлатишга нисбатан қўйиладиган талаблар уларни аниқ ва тўғри жойлаш, ташиш, цехларда ўрнатиш, ишлатиш, паспортлаш, ремонт қилиш ва такомиллаштиришни ўз ичига олади. Станоклар тўғри жойланса ва тўғри ташилса, улар бузилмайди ва синмайди. Станокни тўғри ўрнатишнинг барча шартларига риоя қилиш унинг сифатли ишлашини таъминлайди. Станокларни синаб кўриш, одатда, уларнинг статикавий ва динамикавий аниқлигини, станокни қуввати, бикрлиги ва титрашга чидамлигини ҳамда бошқа хусусиятларини текшириш учун зарур.

Станокларнинг ишлаб чиқариш корхоналарида ишлатилиши уларни тозалаш ва мойлаш, мойлаш-совитиш суюқликлари танлаш, ишлатилиб бўлган мойлаш ва артиш материалларини йиғиш ҳамда тиклаш каби тадбирларни ўз ичига олади. Станокнинг паспорти ундан барча кўрсаткичлари ҳамда вазифаси жиҳатидан тўғри фойдаланишга имкон беради.

Ускуналарни ҳозирги замон талабларига мувофиқ ва сифатли равишда ремонт қилиш корхонанинг ритмик ишлашининг муҳим шартидир. Эскириб қолган станоклар такомиллаштирилиши лозим, бу ҳол станоклардан уларнинг маънавий эскиришигача фойдаланиш муддатини оширади. Станокларни ишлатишда хавфсизлик техникаси тадбирларига катта аҳамият берилади.

Аммо станоклардан муваффақиятли фойдаланишнинг асосий шarti заводларимизнинг станокларни ишлатиш билан шуғулланувчи ходимларининг юқори унумий техникавий саводидир. Бунинг учун барча ишчилар станокнинг тузилиши тўғрисида, станокка тўғри қараб туришнинг ишга таъсири, узелларни мойлашнинг ҳамда ростлашнинг ўз вақтида ўтказилиши ва бошқалар тўғрисидаги асосий тасаввурларга эга бўлиши зарур. Корхонанинг инженер-техник ходимлари ҳам станокларнинг ишлатилишига оид билимларга эга бўлиши керак.

1-§. СТАНОКНИ ФУНДАМЕНТГА ЎРНАТИШ ВА МАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ

Станокнинг ўрнатилиши унинг ишлаш имкониятига—ишлоб бериш аниқлиги, вақт ўтиши билан аниқлигини сақлаши ва иш унумига таъсир этади.

Металл кесиш станоклари цехнинг умумий бетон плитасига, лентавий фундаментга ёки табиий заминга атайлаб лойиҳаланадиган фундаментга ўрнатилади.

Массаси 30 т гача бўлган нормал аниқликдаги металл кесиш станоклари (нодир станоклардан бошқалари) учун махсус фундаментлар „Динамикавий нагрузкалар тушадиган машиналар фундаментларини лойиҳалашнинг техникавий шартлари“ (СССР Госстройин СН 18 — 58) га биноан лойиҳаланади. Бу фундаментлар, асосан, бетондан, камдан-кам ҳолларда ҳарсангбетондан ёки ғишдан қилинади. Айрим ҳолларда

фундаментлар пўлат тўр билан арматураланиши мумкин. Бетон ва ҳарсанг бетон фундаментлар қурилишида 75 маркали бетон ва маркаси камида 200 бўлган ҳарсанг ишлатилади.

Ғиштин фундаментлар учун маркаси камида 100 бўлган ғишт ва маркаси камида 50 бўлган қоришма ишлатилади. Бетон фундаментларни арматуралашда 100 маркали бетондан фойдаланилади.

Махсус фундаментларга: бикрмас, чунончи узун ва йиғма станинали станоклар, яъни талаб этиладиган бикрлиги фундамент ҳисобига таъминланадиган станоклар; поли плитасининг қалинлиги айни оғирликдаги станокларни ўрнатиш учун етарли бўлмаган хоналарга жойлаштириладиган оғир станоклар (массаси 10 т дан ортиқ бўлган станоклар) ўрнатилади. Махсус фундаментлар станокни титрашдан изоляциялаш учун ҳам ишлатилади. Фундаментларнинг пландаги ўлчамлари станинанинг таянч майдончаси габарит ўлчамларидан бир қадар ортиқ бўлади, бунда станина таянчи ёғидан фундамент ёғига-ча бўлган масофа 100 мм дан кам бўлмаслиги керак. Бетон фундаментларнинг баландлиги фундаментнинг узунлиги L ва станок типига қараб белгиланади: $H = K \sqrt{L}$.

Коэффициент K станок типига боғлиқ: токарлик станоклари (шу жумладан автоматлар ва ярим автоматлар) ҳамда горизонтал-протяжкалаш станоклари учун $K = 0,2$; бўйлама-рандалаш ва бўйлама-фрезалаш станоклари учун $K = 0,3$; жиндирлаш станоклари учун $K = 0,4$; тиш қирқиш станоклари; каруселли станоклар (шу жумладан автоматлар ва ярим автоматлар), карусель-фрезалаш, вертикал ва горизонтал фрезалаш станоклари учун ҳамда йўниб кенгайтириш станоклари учун (столи билан бирга) $K = 0,6$.

Радиал-пармалаш, кўндаланг-рандалаш, ўйиш ва вертикал-протяжкалаш станокларининг бетон фундаментлари баландлиги 0,6—1,4 м чегарасида олинади; прецизион станоклар учун фундаментнинг баландлиги қўшимча равишда 20 % оширилади.

Массаси 12 т дан ортиқ бўлган станокларнинг, шунингдек, оширилган динамикавий нагрузкалар тушадиган станокларнинг (ўйиш станоклари, кўндаланг-рандалаш станоклари ва шу кабиларнинг) фундаментлари бетондан қилинади ва фундаментнинг юқориги ёғидан 20—30 мм пастга доиравий кесимли, диаметри 6—8 мм бўлган пўлат чивиклардан кўзининг ўлчами 150 × 150 мм қилиб тўқилган тўр қўйиб кетилади.

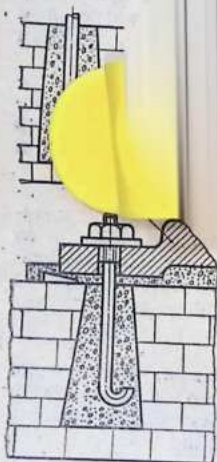
Енгил (массаси 4 т гача бўлган) фрезалаш, тиш қирқиш ва пармалаш станокларининг бетон фундаментлари баландлиги 0,25 м қилиб олинади. Бу станоклар учун бетон фундаментлар ўрнига қуруқ заминга ғиштин фундаментлар қилишга йўл қўйилади, бундай фундаментларнинг баландлиги 0,5 м дан камроқ бўлади. Фундаментларнинг олинган ўлчамлари чиз-

маларда миллиметр ҳисобида бутун сонларгача яхлитлаб кўрсатилади.

Массаси 15 т гача бўлган, станиналари бикр ва ўртача бикрликдаги станокларни, оширилган динамикавий нагзукада ишлайдиган станоклардан (ўйиш, кўндаланг-рандалаш станоклари ва шу каби станоклардан) ва асосининг титрашига сезгир станоклардан (масалан, координатавий-ўйиб кенгайтириш станокларидан) бошқаларини цехнинг СССР Госстройнинг юқорида кўрсатиб ўтилган инструкциясига биноан лойиҳаланган ва ҳисоблаб чиқилган умумий бетон плитасига ўрнатишга йўл қўйилади.

Бетон плитанинг қалинлиги мустаҳкамлигини ҳисоблаш асосида топилади ва камида 150 мм қилиб олинади. Ҳозирги вақтда машинасозликда нормал аниқликдаги ўртача ўлчамли станокларнинг кўпчилиги (барча станокларнинг 90—95 процентга яқини) цехнинг умумий бетон плитасига ўрнатилади.

Станоклар фундаментга ростлаш остиқўймалари, пона ёки бошмоқлар ёрдамида ўрнатилиб, фундамент болтлари билан маҳкамланади ва цемент қоришмаси қўйилади; болтлар билан маҳкамланмайди, аммо цемент қоришмаси қўйилади, болтлар билан маҳкамланмайди ва цемент қоришмаси ҳам қўйилмайди, балки пона тастик резина-металл таянчлар билан маҳкамлаш фундаментга маҳкамлаш учун фундамент болтлари тади, улар махсус қудуқлиб, цемент қоришмаси маркали бетон қўйилади



287-расм. Станинани фундамент билан бириктириш усули.

рода анкерий фун-
ун қилинадиган
тешикларига
фундамент-
ган масофа
лиги керак.
сезгир ста-
нт атрофига
қўшимча р
қистирмалар қилинадн.

2-§. СТАНОКЛАРНИ СИНОВДАН ЎТҚАЗИШ ВА УЛАРНИНГ АНИҚЛИГИНИ ТЕКШИРИБ ҚЎРИШ

Ҳар бир станок тайёрлангандан ёки капитал ремонтдан чиқарилгандан кейин ишлатилиш олдидан муайян техникавий шартларни қон-

дириши керак. Амалдаги умумий техникавий шартларга мувофиқ, станокларни қабул қилиб олишдан олдин синовдан ўтказиш қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

а) станокни салт юришда синовдан ўтказиш, механизмларнинг ишлашини ва паспорт маълумотларини текшириб кўриш;

б) станокни нагрузка остида ишлатиб синовдан ўтказиш, махсус станокларни эса иш унумини ҳам синаб кўриш;

в) станокнинг геометрик аниқлигини, ишлов берилган юзаларнинг ғадир-будурлигини ва ишлов бериладиган деталнинг қанчалик аниқ эканлигини синовдан ўтказиш;

г) станокнинг бикрлигини синаб кўриш;

д) станокни кесиш вақтида титрашга турғунлигини синаб кўриш.

Станок кўрсатилган кетма-кетликда синаб кўрилиши керак. Ишлов берилган юзанинг ғадир-будурлигини ва ишлов берилган деталнинг аниқлигини текширишни ишлаб турган станокни синаш билан бир вақтда ва геометрик аниқлигини текшириб кўришгача ўтказишга рухсат этилади.

Қуйида станокларнинг қанчалик аниқ эканлигини текшириш кўриб чиқилади. Бу текшириш ишлов геометрик аниқлигини, ишлов берилган юзанинг ғадир-будурлиги ва аниқлигини текширишдан иборат. Геометрик аниқликни текширишдан кўзда тутиладиган мақсад йўналтирувчиларнинг қанчалик тўғри чизиг'ий эканлигини, столларнинг текис-текисмаслигини; стойкаларнинг кслонналар ва плиталарнинг ўрнатилиш горизонталлиги ёки вертикаллигини; шпинделларнинг вазияти ва айланиш аниқлигини; ўқларнинг ўзаро ёки тегишли йўналтирувчиларга қанчалик параллел ёки перпендикуляр эканлигини; суриш винтлари, бўлиш қурилмалари ва бошқаларда нуқсон бор-йўқлигини текшириб кўриш киради. Геометрик аниқлик айти тип станоклар учун тузилган ГОСТ га кўра текширилади.

Станокларнинг геометрик аниқлигини текширишнинг ўзи кифоя қилмайди, чунки бу текшириш станок деталларининг бикрлигини, уларнинг ишланиш ва йиғилиш сифатини ҳисобга олмайди (ёки етарли даражада ҳисобга олмайди), станок-моллама-асбоб — деталь системасининг деталлар ишлаш аниқлигига таъсири тўғрисида гапирмаса ҳам бўлади. Шу сабабли Давлат стандартларида станокнинг қанчалик аниқ эканлигини намунага ишлов бериш ва айти вақтда ишлов берилган деталь юзасининг ғадир-будурлигини текшириш йўли билан албатта текшириб кўриш кўзда тутилган. Текшириш ишлари станок салт обкатка қилингандан ёки ишлаб турганда синалгандан кейин ўтказилиши лозим, бунда станокнинг бош элементлари барқарор иш температураларига эришуви керак. Намуна тури, унинг материали ва ишлов бериш характери ҳар хил станоклар учун тегишли стандартларда кўрсатилади.

3-§. СТАНОКЛАР РЕМОНТИ

Совет Иттифоқида станоклар ремонти планли-олдини олиш ремонти (ППР*) системаси асосида амалга оширилади. ППР системаси вақт жиҳатидан планлаштирилган ускуналар қарови, назорати ва ремонтга оид ускуналарнинг ейилишини олдини олувчи, аварияга йўл қўймайдиган ва ускунани доимо ишга яроқли ҳолда сақлашга имкон берадиган бир қатор тадбирларни комплекс тарзда бажаришни кўзда тутати. ППР системаси қуйидаги усуллар билан амалга оширилиши мумкин.

1. Кўздан кечирувдан кейинги ремонтлар усули. Бу усулда ремонтларнинг ўзи эмас, балки даврий равишда кўздан кечиришлар планлаштирилади. Бир кўздан кечирувдан навбатдаги кўздан кечирувгача бўлган вақт тез ейиладиган деталларнинг хизмат қилиш минимал муддатлари асосида белгиланади. Агар навбатдаги кўздан кечиришда станокнинг шундан кейинги кўздан кечиришгача ишлаши мумкинлиги аниқланса, унинг ремонти кечиктирилади. Бундай ҳолда ускунанинг (станокнинг) бирданига ишдан чиқишига барҳам берилган бўлади.

2. Даврий ремонтлар усули шундан иборатки, бунда ускуна муайян вақт ишлагандан кейин ремонт қилинади.

3. Стандарт (мажбурий) ремонтлар усули станокларнинг илгаридан планлаштирилган муддатларда мажбурий ремонт қилинишини кўзда тутати, бу ремонтлар ҳар қайси объект учун стандарт ремонтлар бўлади.

Ускуналарни ППР системаси ўз ичига қуйидагиларни олади:

1. Жорий хизмат кўрсатиш ускунадан кундалик тўғри фойдаланишни таъминлашни, майда нуқсонларини йўқотишни ва зарур бўлган тақдирда унинг айрим элементлари ёки узелларини ростилашни кўзда тутати.

2. Даврий кўздан кечирув графикда олдиндан кўзда тутилган муддатларда ўтказилади. Даврий кўздан кечириш сиртқи кўздан кечириш, ювиш ва аниқлигини текшириб кўришдан иборат бўлади.

3. Кўздан кечиришнинг ўзида станок қисман бўлақларга ажратилиб, ташқи томондан кўриб чиқилади. Бунда барча механизмларнинг ишлаши текширилади, улар ростланади, бириктириш деталлари тузатилади ёки алмаштирилади, бутун станокнинг ва унинг айрим узелларининг аҳволи ва ейилганлик даражаси аниқланади. Кўздан кечиришларнинг натижалари актда кўрсатилади. Бу иш асосида навбатдаги ремонт санаси ва бу ремонт тури аниқланади. Станокнинг аниқлиги мавжуд стандартлар асосида текшириб кўрилади.

4. Даврий ремонтлар кичик (ёки жорий), ўртача ва капи-

* Планово-предупредительный ремонт.

тал ремонтларга бўлинади. Кичик ремонтда станокнинг айрим деталлари тўла қисмларга ажритилмай ремонт қилинади ёки алмаштирилади. Ўртача ремонт кичик ремонтнинг барча элементларини ўз ичига олади ва, бундан ташқари, станокнинг базавий деталлари қисман ремонт қилиниб, станокнинг асосий координаталари тикланади.

Капитал ремонтда станокнинг барча базавий деталлари тўла алмаштирилади ёки ремонт қилинади, станокнинг координаталари ва ундан талаб қилинадиган аниқликлари тўла тикланади.

Металл кесиш станоклари учун энг кенг қўлланиладиган ППР системаси ремонт циклининг қуйидаги структурасига эга: К—О—М—О—М—О—С—О—М—О—М—О—С—О—М—О—М—О—К, бу ерда К — капитал ремонт; С — ўртача ремонт; М — кичик ремонт; О — кўздан кечирув. Шундай қилиб, цикл тўққизта кўздан кечирувни, олтита кичик ва иккита ўртача ремонтни ўз ичига олади.

1. Айзенштадт Л. А. ва Чихачев С. А. Очерки по истории станкостроения СССР. М., Машгиз, 1957. 527 б.
2. Ананьин С. Г. ва бошқ. Металлорежущие станки. М., Машгиз, 1957. 152 б.
3. Ансеров М. А. Справочное руководство фрезеровщика. Л., Лениздат, 1964. 375 б.
4. Ачеркан Н. С. ва бошқ. Н. С. Ачеркан тахрири остида. Металлорежущие станки. М., „Машиностроение“, 1965. 764 б.
5. Ачеркан Н. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков. М., Машгиз. 1952. 746 б.
6. Барбашов Ф. А. Резьбофрезерные работы. М., „Высшая школа“, 1964. 250 б.
7. Барун В. А., Будинский А. А. Автоматическое управление металлорежущих станков. М.-Л., „Машиностроение“, 1965. 348 б.
8. Богуславский Б. Л. Автоматы и комплексная автоматизация. М., „Машиностроение“, 1964. 536 б.
9. Богуславский Б. Л. Токарные автоматы и полуавтоматы. М., Трудрезервиздат, 1959. 296 б.
10. Бравичев В. А. ва бошқ. Металлорежущие станки. М., Машгиз, 1955. 660 б.
11. Брон Л. С. ва Тартаковский Ж. Э. Гидравлический привод агрегатных станков и автоматических линий. М., Машгиз, 1962. 296 б.
12. Владзиевский А. П. ва Белоусов А. П. Основы автоматизации и механизации технологических процессов в машиностроении. М., „Высшая школа“, 1966. 480 б.
13. Волчеквич Л. И. Агрегатные станки и автоматические линии. М., Учебно-методический кабинет Мосгорсовнархоза, 1965. 72 б.
14. Гальперин Е. И. Наладка зуборезных станков. М.-Л., Машгиз, 1960. 216 б.
15. Исаев П. П. ва Вогданов А. А. Обработка металлов резанием. М., Оборонгиз, 1959.
16. Кацев П. Г. Протяжные работы. М., „Высшая школа“, 1968. 162 б.
17. Кедринский В. Н. ва Писманник К. М. Станки для обработки конических колес. М., „Машиностроение“. 1967. 584 б.
18. Клусов И. А. ва Сафарянц А. Р. Роторные линии. М., „Машиностроение“, 1969. 192 б.
19. Кобринский А. Е. Числа управляют станками. М., „Наука“, 1967. 288 б.
20. Кувшинский В. В. Основы автоматизации технологических процессов в машиностроении. М., Свердловск, Машгиз, 1962. 264 б.
21. Кувшинский В. В. Фрезерование. М., „Машиностроение“, 1964. 64 б.
22. Кудрявцев В. Н. Планетарные передачи. М.-Л., „Машиностроение“, 1967. 113 б.
23. Кудряшов А. А. Металлорежущие станки для инструментального производства. М., Машгиз, 1961. 320 б.
24. Кучер И. М. Металлорежущие станки. М.-Л., „Машиностроение“, 1964. 671 б.
25. Кучер И. М. ва Киватицкий М. М. Металлорежущие станки. М.-Л., „Машиностроение“, 1966. 283 б.
26. Кучер И. М. Станки с цифровым программным управлением. Лениздат, 1961. 280 б.
27. Локтев Д. А. Металлорежущие станки инструментального производства. М., „Машиностроение“, 1967. 328 б.

28. Лоскутов В. В. Зуборезные станки. М., „Машиностроение“, 1967. 108 б.
29. Лурье Г. Б. за Комиссаржевская В. Н. Шлифовальные станки и их наладка. М., „Высшая школа“, 1967. 322 б.
30. Муцеев В. И. Бесцентровое шлифование. М., „Машиностроение“, 1967. 116 б.
31. Назариков С. В. Настройка делительных головок. М., „Машиностроение“, 1967. 104 б.
32. Орнис Н. М. Основы механической обработки металлов. М., „Машиностроение“, 1968. 228 б.
33. Панкин В. А. за Давидович Н. М. Современные внутришлифовальные станки. М., „Машиностроение“, 1966. 248 б.
34. Прокопович А. Е. Технический прогресс в станкостроении СССР, М., „Знание“, 1967. 70 б.
35. Проников А. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков. М., „Высшая школа“, 1967. 320 б.
36. Савенко Г. Г. за Егерман Б. Г. Станки, автоматы, автоматические линии. М., „Высшая школа“, 1967. 346 б.
37. Сандаков М. В. Таблицы для подбора шестерен. М.,—Свердловск, Машгиз, 1960. 564 б.
38. Сильченко С. С. Гидравлическое оборудование металлорежущих станков. М., Машгиз, 1958. 172 б.
39. Соболев Н. П. Станки точной индустрии. М., Оборонгиз, 1953.
40. Соболев Н. П. за Витенберг Ю. Р. Зубообрабатывающие станки и инструмент в приборостроении. М.-Л., Машгиз, 1963. 308 б.
41. Спиридонов А. А. Металлорежущие станки с программным управлением. М., „Машиностроение“, 1972. 600 б.
42. Справочник машиностроителя. 4-том, II китоб. Н. С. Ачеркан тахрири остида. М., „Машиностроение“, 1963. 932 б.
43. Справочная книга по отделочным операциям в машиностроении. И. Г. Космачев тахрири остида, Л., Лениздат, 1966. 320 б.
44. Станкостроение Советского Союза. А. П. Владзиевский тахрири остида. М., „Машиностроение“, 1967. 100 б.
45. Сысоев В. И. Резание металлов, станки и инструмент. М., Машгиз, 1960. 480 б.
46. Тарзиманов Г. А. Проектирование металлорежущих станков. М., „Машиностроение“, 1972. 500 б.
47. Теплякичев В. К. Предохранительные устройства от перегрузки станков. М., „Машиностроение“, 1968. 112 б.
48. Теплякичев В. К. за Бошк. Металлорежущие станки. „Машиностроение“, 1970. 464 б.
49. Трофимов А. М. Альбом схем металлорежущих станков. М.-Киев, Машгиз, 1962. 256 б.
50. Федотенок А. А. Кинематические связи в металлорежущих станках. М., Машгиз, 1960. 299 б.
51. Хабенский М. А. Программное управление металлорежущих станков. М., „Машиностроение“, 1964.
52. Харизоменов И. В. Электрооборудование и автоматика металлорежущих станков. М., „Машиностроение“, 1964. 328 б.
53. Чернышев А. В. за Яхин А. Б. Автоматизация обработки на металлорежущих станках с применением программного управления. М., Машгиз, 1959. 196 б.
54. Чернов Н. Н. Металлорежущие станки. М., „Машиностроение“, 1965. 396 б.

МУНДАРИЖА

Муқаддима

I бo б. Металл кесиш станоклари тўғрисида умумий маълумот . .	5
1-§. Металл кесиш станокларининг классификацияси	5
2-§. Металл кесиш станокларида содир бўладиган ҳаракатлар	9
3-§. Станокларда бош ҳаракат ва суриш ҳаракати турлари	9
4-§. Станокларнинг кинематикавий схемалари ва улар элементларининг шартли белгилари	10
5-§. Ҳар хил тур узатмаларда узатиш нисбаталари ва кўчиш қийматларини аниқлаш	10
6-§. Кинематикавий занжирларнинг узатиш нисбатлари. Айланиш частотасини ва буровчи моментларни ҳисоблаш	14
7-§. Станокларда шпинделлар айланиш сонлари, қўш юришлар қаторлари ва суришлар қаторлари	15
8-§. Кесиш тезлиги тенгламасининг графикавий тасвири	22
II бo б. Металл кесиш станокларининг типавий деталлари ва механизмлари	25
1-§. Станокларнинг юритмалари	25
2-§. Тезликлар қутиларининг кинематикавий ҳисоби	31
3-§. Станиналар ва йўналтирувчилар	37
4-§. Шпинделлар ва уларнинг таянчлари	39
5-§. Суриш қутилари	43
6-§. Погонасиз юритмалар	47
7-§. Тўғри чизигий ҳаракат механизмлари	49
8-§. Храповикли ва мальти механизмлари	52
9-§. Муфтalar	55
10-§. Реверслаш механизмлари	61
11-§. Планетар узатмалар	62
12-§. Тормоз қурилмалари	64
13-§. Станокларни бошқариш системаларининг элементлари	65
14-§. Блокировка қурилмалари, юриш йўлини чеклагичлар ва станокни ўта нагрузкадан сақлаш қурилмалари	68
15-§. Мойлаш ва совитиш системалари	70
16-§. Станок юритмасининг фойдали иш коэффициенти	71
III бo б. Металл кесиш станокларининг электрик қурилмалари	73
1-§. Асинхрон электрик двигателлар	73
2-§. Ўзгармас ток электрик двигателлари	79
3-§. Генератор-электрик двигатель системаси	82
4-§. Станок электрик двигателининг қувватини танлаш	83

5-§. Дастаки бошқариш аппаратлари	87
6-§. Контактный бошқариш аппаратлари	88
7-§. Автоматик бошқариш	90
IV б о б. Металл кесиш станокларининг гидравликавий қурилмалари	92
1-§. Насослар	93
2-§. Контрол қилувчи-ростловчи қурилмалар	99
3-§. Бошқариш аппаратлари	103
4-§. Куч цилиндрлари ва гидромоторлар	104
5-§. Станоклар гидравликавий юритмаларининг схемалари	104
V б о б. Металл кесиш станокларининг автоматик бошқариш элементлари	107
1-§. Элементар механизмларнинг датчиклари	109
2-§. Кучайтиргичлар	117
3-§. Ижро этувчи двигателлар ва ижро этувчи қурилмалар	119
VI б о б. Токарлик-винт қирқиш станоклари	123
1-§. Токарлик-винт қирқиш станогининг асосий узеллари ва уларнинг вазифаси	124
2-§. 1К62 токарлик-винт қирқиш станогини	128
3-§. Токарлик-винт қирқиш станокларини ҳар хил операцияларга ростлаш ва созлаш	142
4-§. Алаштирилаётган шестернялар тишлари сонини танлаб олиш	145
5-§. Токарлик-винт қирқиш станокларига оид нормалланган мосламалар	149
VII б о б. Токарлик-затиловкалаш станоклари	152
1-§. Затиловкалаш тўғрисида асосий маълумот	152
2-§. 1811 универсал токарлик-затиловкалаш станогини	155
VIII б о б. Лобавий токарлик ва карусель станоклари	164
1-§. Лобавий токарлик станоклари	164
2-§. Карусель станоклар	165
3-§. Бир стойкали 1541 карусель станогини	167
IX б о б. Токарлик-револьвер станоклари	171
1-§. Цангали патронлар	173
2-§. 1П365 токарлик-револьвер станогини	174
3-§. 1341 токарлик-револьвер станогини	179
X б о б. Токарлик яримавтоматлари ва автоматлари	184
1-§. 1722 гидрокопирлаш яримавтомати	186
2-§. Бир шпиндельли 1Б136 токарлик-револьвер автомати	189
3-§. Револьвер головка ва кўндиланг суппортларнинг дискавий чулчокларини чизиш	206
4-§. 1240-6 модели кўп шпиндельли токарлик автомати	209
XI б о б. Пармалаш станоклари	218
1-§. 2Н118 вертикал пармалаш станогини	218
2-§. 2Н55 радиал-пармалаш станогини	221
3-§. Кўп шпиндельли пармалаш станоклари ва чуқур тешиклар пармалаш станоклари	223
4-§. Пармалаш станокларининг керак-яроқлари	223
XII б о б. Йўниб кенгайтириш станоклари	226
1-§. 2620А универсал горизонтал-йўниб кенгайтириш станогини	228
2-§. Олмосли-йўниб кенгайтириш станоклари	233
3-§. Координативий-йўниб кенгайтириш станоклари	235

XIII б о б. Фрезалаш станоклари	238
1-§. Консолли-фрезалаш станоклари	239
2-§. 6M82 универсал консолли-фрезалаш станогли	241
3-§. Консолсиз вертикал-фрезалаш станоклари	245
4-§. Бўйлама-фрезалаш станоклари	246
5-§. Узлуксиз ишлайдиган фрезалаш станоклари	248
XIV б о б. Бўлиш головкалари	249
1-§. Бўлиш головкаларининг вазифаси ва турлари	249
2-§. Лимбли универсал бўлиш головкаси	249
3-§. Лимбсиз универсал бўлиш головкаси	255
4-§. Оптикий бўлиш головкаси	256
XV б о б. Копирлаш-фрезалаш станоклари тўғрисида асосий тушунчалар	258
1-§. Копирлаш ишларининг асосий турлари	258
2-§. Копирлаш принциплари ва копирлаш станоклари	259
3-§. Пантографли 6461 копирлаш-фрезалаш станогли	260
4-§. 6461B универсал копирлаш-фрезалаш станогли	261
5-§. Бошқа моделдаги станокларда копирлаш системалари	264
XVI б о б. Резьба ишлаш станоклари	265
1-§. Резьба тайёрлаш усуллари	265
2-§. 561 резьба фрезалаш станогли	268
3-§. Болт қирқиш станоклари	270
4-§. Резьба накатлаш станоклари	271
XVII б о б. Рандалаш ва ўйиш станоклари	273
1-§. Станокларининг вазифаси ва турлари	273
2-§. 7M36 кўндаланг-рандалаш станогли	274
3-§. Бўйлама-рандалаш станоклари	277
4-§. 7M430 ўйиш станогли	279
XVIII б о б. Протяжкалаш (сидириш) станоклари	282
1-§. Протяжкалаш (сидириш) станокларининг вазифаси ва типлари	282
2-§. 7520 горизонтал-протяжкалаш станогли	283
3-§. Сиртқи протяжкалаш станоклари ва узлуксиз ишлайдиган протяжкалаш станоклари	287
4-§. Протяжкаларни маҳкамлаш усуллари	287
XIX б о б. Жилвирлаш станоклари	291
1-§. Жилвирлаш станокларининг ишлатилиш соҳалари ва турлари	291
2-§. 3A151 доиравий жилвирлаш станогли	293
3-§. Марказсиз-жилвирлаш станоклари	300
4-§. 3B250 ички жилвирлаш станогли	303
5-§. Ясси жилвирлаш станоклари	309
XX б о б. Етиштириш станоклари	311
1-§. Хоинглаш станоклари	312
2-§. Притириш станоклари	315
3-§. Суперфинишлаш станоклари	317
XXI б о б. Тиш ишлаш станоклари	318
1-§. Тишли ғилдираклар қирқишининг асосий методлари	318
2-§. Тиш ишлаш станокларининг турлари	325
3-§. 5K324 тиш фрезалаш станогли	327
4-§. 5M14 тиш ўйиш станогли	337
5-§. 5A250 тиш рандалаш станогли	346
6-§. Эгри чизигий тишли конусвий ғилдираклар қирқиш	355

7-§. Тиш пардозлаш операциялари	358
8-§. 5702A тиш шеверлаш станогини	362
9-§. 5П84 тиш жилвирлаш ярим автомати	364
10-§. Тиш думалоқлаш, фаска олиш ва питирлар станоклари	367
XXII б о б. Агрегатавий станоклар	368
1-§. Куч головкалари ва столлари	370
2-§. Гидропанеллар	373
3-§. Шпинделлар қутиси	376
XXIII б о б. Автоматик линиялар	377
1-§. Автоматик линиялар классификацияси	377
2-§. Автоматик линияларнинг ускуналари	378
3-§. Автоматик линияларнинг схемалари	383
XXIV б о б. Ҳар хил станоклар	385
1-§. Электр-учқуний станоклар	385
2-§. Электр-импульсий станоклар	387
3-§. Ультратовуш билан ишлов бериш станоклари	389
4-§. Анод-механикавий станоклар	391
5-§. Қирқиш станоклари	393
6-§. Жилолаш станоклари	395
XXV б о б. Металл кесиш станокларини программавий бошқариш	396
1-§. Вертикал-фрезалаш станогини учун программавий бошқариш системаси	398
2-§. Программалар тайёрлаш ва программавий бошқариш системаларида сонларни бериш усуллари	401
3-§. Программа элитувчилар	405
4-§. Программа элитувчига ёзиш ва ёзилганларни ўқиш	407
5-§. Кўп позицияли станоклар тўғрисида умумий тушунчалар	408
XXVI б о б. Станокларни такомиллаштириш ва паспортлаштириш	411
1-§. Станокларнинг тезюварлиги ва қувватини ошириш усуллари	411
2-§. Заиф звеноларни кучайтириш усуллари	412
3-§. Станокларни такомиллаштиришда уларни автоматлаштириш ва механизациялаштириш	413
4-§. Металл кесиш станоклари паспортларининг вазифаси ҳамда мазмуни	415
XXVII б о б. Станокларнинг ишлатилиши	415
1-§. Станокни фундаментга ўрнатиш ва маҳкамлаш усуллари	416
2-§. Станокларни синовдан ўтказиш ва уларнинг аниқлигини текшириб, кўриш	418
3-§. Станоклар ремонтини	420

XII

14

2-

3-

4-

5-

XI

1-

2-

3-

4

X

1

2

3

4

1

X

На узбекском языке

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ ЧЕРНОВ

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ

Учебник для машиностроительных техникумов

Ташкент — „Ўқитувчи“ — 1979

Таржимон А. С. Тўрахонов
Махсус муҳаррир В. А. Мирбобоев
Муҳаррир Т. Эшматов
Бадий муҳаррир Ф. Некқадамбоев
Техн. муҳаррир Т. Скиба, Э. Вильданова
Корректор М. Маҳмудхужаева

ИБ № 1131

Тертишга берилди 26.01. 1979 й. Босишга рухсат этилди 20.07 1979 й. Формати 60x90^{1/8}. Тип. қоғози № 3. Гарнитура литературная. Кегль 10, шпониз. Юқори босма усулида босилди. Шартий б. л. 26,75. Нашр. л. 28,6. Тиражи 5000. Зак. № 26 Вазоси 1 с. 10 т.

„Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент. Навоий кўчаси, 30. Шартийнома № 94—78.

Ўзбекистон ССР нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари Давлат комитети, Тошкент „Матбуот“ полиграфия ишлаб чиқариш бirlашмасига қарашли 1- босмахона. Тошкент. Ҳамза кўчаси. 21. 1979 й.

Типография № 1 Ташкентского полиграфического производственного объединения „Матбуот“ Государственного комитета УзССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, Ташкент, ул. Хамзы, 21.

