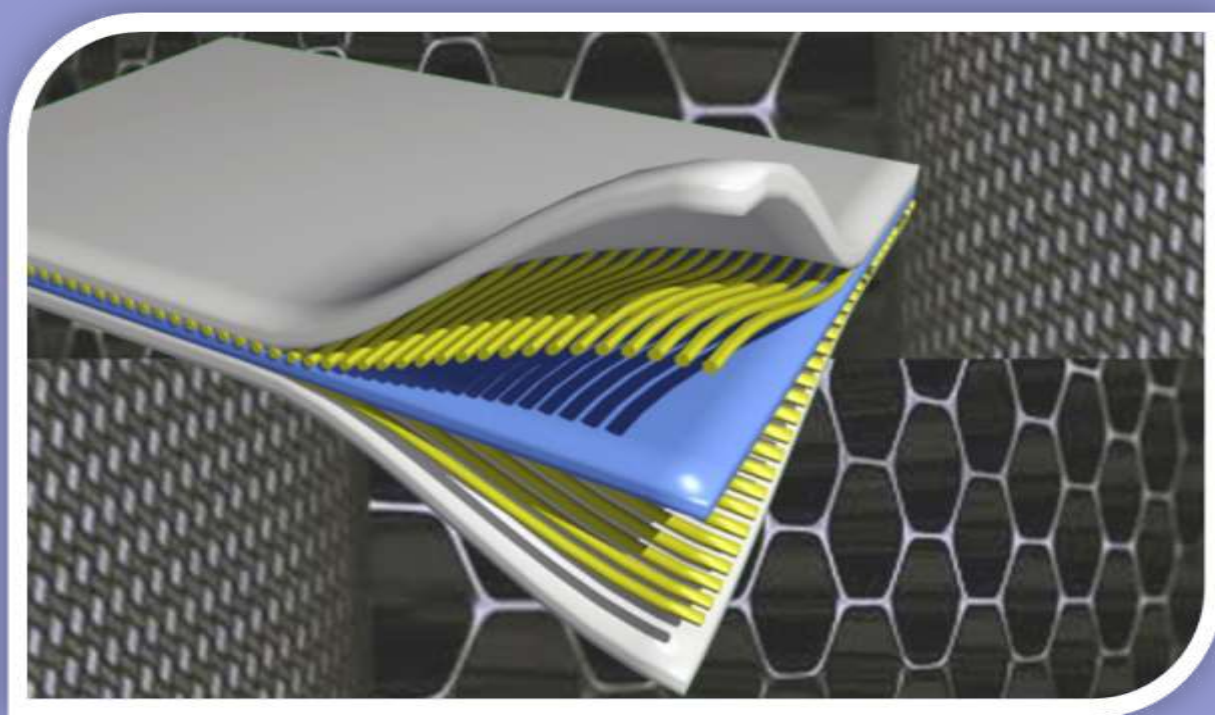


**AXMEDOV SULTON ILYASOVICH
MAJIDOV SAMARIDDIN RASHID O'G'LI**

**ZAMONAVIY KOMPOZITSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI**

O'QUV QO'LLANMA



Toshkent-2022

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

**AXMEDOV SULTON ILYASOVICH
MAJIDOV SAMARIDDIN RASHID O‘G‘LI**

**ZAMONAVIY KOMPOZITSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI
O‘QUV QO‘LLANMA**

Toshkent-2022

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI**

**AXMEDOV SULTON ILYASOVICH
MAJIDOV SAMARIDDIN RASHID O‘G‘LI**

ZAMONAVIY KOMPOZITSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI
(70730702-“Bog‘lanuvchan qurilish materiallari texnologiyasi”
magistratura mutaxassisligi)

*Oliy va o‘rta maxsus ta’lim Vazirligining 2022 yil 19 iyuldagi 233-sonli
buyrug‘i asosida chop etishga tavsiya etilgan.*

TOSHKENT – 2022

UO‘K: 691(075)

MuallifLar: Axmedov S.I., Majidov S.R.

“Zamonaviy kompozitsion materiallar texnologiyasi” nomli o‘quv qo‘llanma.–
T.: 2022, 210 bet.

Ushbu O‘quv qo‘llanmada boshlang‘ich komponentlarning mexanik, issiqlik-fizik, hamda kimyoviy chidamlilik, umrboqiylik va x.k. kabi xususiyatlari bilan taqqoslaganda, u yoki bu xususiyatlarni yaxshilash yoki turli chiqindilardan foydalanish hisobiga materiallar tannarxini pasaytirish, xossalarning material strukturasi bog‘liqligi, ularni ishlab chiqarishda energiya va resurs tejamkor texnologiyalarni ta‘minlash bo‘yicha ko‘nikma va ma‘lumotlarni qamraydi.

O‘quv qo‘llanma Arxitektura va qurilish ta‘lim sohasining 70730702 – “Bog‘lanuvchan qurilish materiallari texnologiyasi” magistratura mutaxassisligida tahsil oluvchi magistrlar uchun mo‘ljallangan. Shuningdek, undan kadrlarni malakasini oshirish va qayta tayyorlash tinglovchilari hamda muhandis-texnik xodimlar foydalanishlari ham mumkin.

Taqrizchilar:

I.I.Siddiqov – texnika fanlari nomzodi, dotsent. Toshkent arxitektura-qurilish instituti dotsenti.

X.Kuldashev – texnika fanlari nomzodi, dotsent. Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti professor v.v.b.

ANNOTATSIYA

Kompozitsion materiallar – bitta hajmdagi ikkita, uchta va undan ortiq turli fazali (moddali) materiallardir. Ular makromasshtabda bir jinsli, ammo mikromasshtabda geterogendir. Bir nechta boshlang'ich komponentlarning ratsional birlashmasi natijasida, berilgan xususiyatli yangi material hosil qilinadi, uning xususiyati boshlang'ich komponentlarga taaluqli emas, lekin shu bilan birga, shu komponentlarning har biriga xos individual xususiyatini saqlab qolgandir.

Kompozitsion qurilish materiallarini yaratishdan maqsad – boshlang'ich komponentlarning mexanik, issiqlik-fizik, hamda kimyoviy chidamlilik, umrboqiylik va x.k. kabi xususiyatlari bilan taqqoslaganda, u yoki bu xususiyatlarni yaxshilash yoki turli chiqindilardan foydalanish hisobiga materiallar tannarxini pasaytirishdir.

АННОТАЦИЯ

Композиционных материалы представляют собой материалы, состоящие из двух, трех и более различных фаз (веществ) в одном объеме. Они однородны на макроуровне, но неоднородны на микроуровне. В результате рационального сочетания нескольких первичных компонентов создается новый материал с заданной характеристикой, характеристика которого не распространяется на первичные компоненты, но в то же время сохраняет индивидуальные характеристики каждого из этих компонентов.

Целью создания композиционных строительных материалов является повышение механической, теплофизической и химической стойкости, долговечности и т. д. исходных компонентов. по сравнению с такими свойствами это улучшение тех или иных свойств, либо снижение стоимости материалов за счет использования различных отходов.

ANNOTATION

Composite materials are materials of two, three or more different phases (substances) in one volume. They are homogeneous on the macroscale but heterogeneous on the microscale. As a result of the rational combination of several primary components, a new material with a given characteristic is created, the characteristic of which does not apply to the primary components, but at the same time, it retains the individual characteristics of each of these components.

The purpose of creating composite building materials is to improve the mechanical, thermal-physical and chemical resistance, durability, etc. of the primary components. in comparison with such properties, it is the improvement of one or other properties, or the reduction of the cost of materials due to the use of different wastes.

KIRISH

Qurilish sohasidagi ilmiy-texnik rivojlanish – turli xususiyat va turli vazifalarga ega yangi va samarali qurilish materiallardan foydalanishni ko‘zda tutadi.

Uzoq vaqt davomida asosiy qurilish materiallari – bu yog‘och, keramika (sopol), po‘lat, beton va temirbeton bo‘lgan. Ilmiy-texnik va qurilish sohasidagi rivojlanish sababli, XX asrning ikkinchi yarmida qurilish amaliyotiga yangi materiallar – kompozitsion qurilish materiallari intensiv joriy qilina boshlandi, bu materiallarsiz hozirgi kunda sanoat, fuqaro va turar-joy majmualarining ko‘pgina ob‘ektlari qurilishini amalga oshirish qiyindir. Kompozitlar hayotimizga faol kirib bo‘lgan va qurilish, energetika, transport, elektronika va boshqa faoliyat sohalaridagi an’anaviy qurilish materiallari o‘rnini egallagan.

Kompozitsion materiallar – bitta hajmdagi ikkita, uchta va undan ortiq turli fazali (moddali) materiallardir. Ular makromasshtabda bir jinsli, ammo mikromasshtabda geterogendir. Bir nechta boshlang‘ich komponentlarning ratsional birlashmasi natijasida, berilgan xususiyatli yangi material hosil qilinadi, uning xususiyati boshlang‘ich komponentlarga taaluqli emas, lekin shu bilan birga, shu komponentlarning har biriga xos individual xususiyatini saqlab qolgandir.

Kompozitsion qurilish materiallarini yaratishdan maqsad – boshlang‘ich komponentlarning mexanik, issiqlik-fizik, hamda kimyoviy chidamlilik, umrboqiylik va x.k. kabi xususiyatlari bilan taqqoslaganda, u yoki bu xususiyatlarni yaxshilash, yoki turli chiqindilardan foydalanish hisobiga materiallar tannarxini pasaytirishdir.

Kompozitsion qurilish materiallari tarkibiga: qorishmalar, beton, keramika, mastika, yelim, surtma (zamazka), lak-bo‘yoq materiallari, shisha-plastiklar va boshqa sun‘iy ko‘p komponentli materiallar kiradi.

Kompozitsion materiallarni yaratish g‘oyasi yangilik emas. Masalan, qadimdan qurilishda loy va somondan tashkil topgan materialdan foydalanilgan. Bu materialda loy bog‘lovchi modda (matritsa), somon esa – chidamlilikni oshiruvchi armatura sifatida xizmat qiladi.

Qurilishda asbestosement kabi kompozitsion material ham avvaldan ishlatilib kelingan, unda matritsa sifatida sement, armatura sifatida esa – asbest tolasimon

tabiiy materiali xizmat qiladi.

Kimyoviy sanoatning rivoji bilan yangi kompozitsion qurilish materiallari – polimerbetonlarni yaratish imkoni tug‘ildi. Bunday materiallarda bog‘lovchi sifatida turli sintetik smolalar ishlatiladi, ular mineral bog‘lovchili an’anaviy betonlar bilan taqqoslaganda, bir qator asosiy xususiyatlarni sezilarli yaxshilash imkonini beradi. Bunda shuni ta’kidlash lozimki, bunday materiallarning yuqori tannarxi natijasida, ulardan foydalanish texnik-iqtisodiy asosdan kelib chiqib aniqlanadi.

Hozirgi kunda, kompozitsion materiallar ro‘yxatiga nisbatan kichik materiallar guruhini kiritish qabul qilingan, xususan, betonlar, polimerlar, organoplastiklar, yog‘och-kompozitsion materiallar, shisha-, ko‘mir-, bor-plastiklar, tekstolitlar, metal matritsali kompozitsion materiallar va keramika asosli kompozitsion materiallardir. Ko‘pgina kompozitsion materiallarning an’anaviy materiallardan farqi shundaki, bu materiallarni hosil qilish jarayonida mahsulot tayyorlash jarayonini amalga oshirish mumkin.

KOMPOZITSION MATERIALLARNI YaRATISH TARIXI

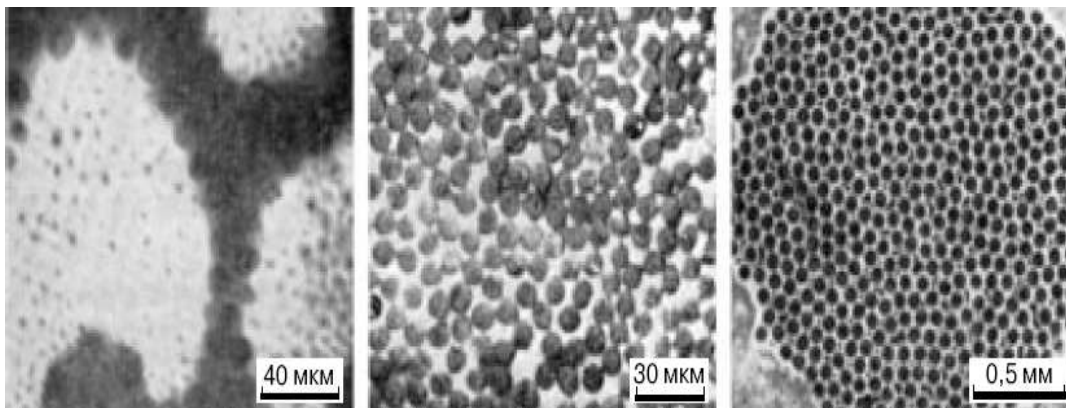
1.1. Kompozitsion materiallarni kashf qilish va yaratish tarixi

Inson o'z faoliyati davomida ishlatgan materiallari doim rivojlanish jarayonida muhim, ko'pincha aniqlovchi rolni o'ynagan. Ular hatto insoniyat rivojining butun bosqichlariga ham nomlanganlar: tosh asri, bronza asri, temir asri. Albatta, bugungi kunda maishiy hayot va texnikada, ayniqsa harbiy texnikada yaratilgan va ishlatiluvchi materiallar doirasi juda kengdir. Lekin, zamonaviy davrni kompozitsion materiallar va polimerlar asri deb nomlash ortiqcha mubolag'a emas.

Sun'iy kompozitsion materiallarni kashf qilish tarixi – inson ongli ravishda yangi materiallarni kashf qila boshlagan sivilizatsiya manbalariga borib taqaladi. Haqiqatdan ham, insonning kompozitsion materiallardan foydalanish tarixi ko'p asrlarga tengdir, kompozitsion materiallar haqidagi tasavvur esa insonga tabiat tomonidan taqdim etilgan. sivilizatsiya rivojining erta bosqichlaridayoq inson yuqori chidamlilik uchun loyga somon aralashtirib, yasalgan g'ishtdan qurilish uchun foydalangan. Tabiiy bitumlardan foydalanish – tabiiy materiallarning suvga chidamliligini oshirish va bitumga to'yintirilgan qamishdan qayiqalar tayyorlash imkonini beradi. Armirli qurilish materiallari haqidagi dastlabki yozuvlarni Injilda topish mumkin. Misr va Mesopatamiyada bitumga to'yintirilgan qamishlardan qayiqalar qurilgan (zamonaviy shisha-plastik qayiqalar prototipi). Murda tanasini matosimon qobiq bilan o'rash va raketalar korpusini zamonaviy texnologiyalar bilan qoplash orasida, yelim yordamida yopishtirilgan yog'och, shox, shoyilarning bir necha qatlamlaridan foydalanib, ko'chmanchilar tayyorlagan jangovar kamon va qotib qoluvchi smola bilan birlashtirilgan zamonaviy metal-yog'och-mato qatlamli konstruksiyalar orasida aniq o'xshashliklarni kuzatish mumkin. Misrda mo'miyolarni tayyorlash – bu tasmasimon o'ramalardan foydalanishning birinchi misolidir (mo'miyolar smola bilan to'yintirilgan mato tasmalari bilan o'ralgan). Bularning barchasi miloddan bir necha ming yillar avval yuz bergan. Albatta, bu yerda yog'och,

charm, tirnoq, suyaklar kabi tabiiy kompozitsion materiallar haqida eslab o'tish zarur.

Tabiatdan olingan tuzilmaga eng yorqin misollardan biri – bu polimer bog'lovchi tolalar bilan bog'langan shishasimon fiberglas materialidir, uning tuzilmasi bambuk tuzilmasini takrorlaydi, bunda sellyulozaning uzluksiz tolalari past modulli matritsada ham juda yuqori plastiklikda joylashgan (1-rasm).



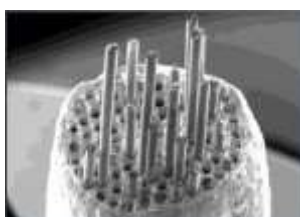
**1-rasm. Turli kompozitsion materiallar mikrotuzilmasi
(armirli tolalarning ko'ndalang kesimi)**

Agarda yog'och va bambukli ikki sterjenning bir xil kesimi chidamliligi taqqoslansa, bambuk taxminan ikki marta chidamli va moslashuvchanligini ko'rish mumkin. Uzoq vaqt davomida, sakrash uchun tayoqlar, kema machtalari va x.k.larni tayyorlashda, bambukning bu xususiyatlaridan foydalanilgan. Xayvonot va inson suyaklari chidamlilik, qattqlik va yengillikning ajoyib birligi bilan xarakterlanadi. Ayniqsa, minimal og'irlikka ega qushlarning quvursimon suyaklari yuqori xarakteristikalariga egadir. Ixtiyoriy ma'lum materiallardan tayyorlangan o'xshash maxsulotlar nisbatan katta og'irlikka ega bo'lgan. Nihoyat, vulqon lavasi, yetarlicha yaxshi tog' jinsli kimyoviy tarkibga ega bo'lib, masalan qurilishda ishlatish imkonini aniqlovchi yetarlicha chidamlilik va yaxshi issiqlik-izolyatsion xususiyatlar bilan bir vaqtda, juda past zichlik (hatto birdan kichik) bilan xarakterlanadi. Bir necha materiallarga tegishli xususiyatlarni o'zida birlashtirgan bunday materiallar – odatda kompozitsion materiallar (kompozitsion materiallar) deb nomlanadi.

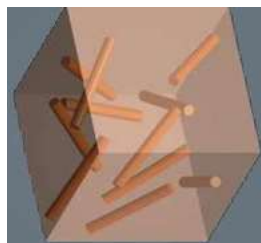
Kompozitlarning tasnifi.

Tolali kompozitlari. Kuchaytiruvchi elementlar - yuqori mustaxkam va qattiqlikdagi tolalar.

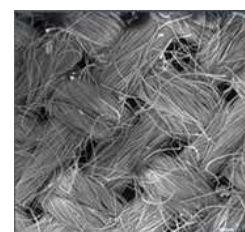
**Uzluksiz (uzun)
tolalar**



**Qisqa (tug'ralgan)
tolalar**



Matoli



Kompozitlar – bu mohiyatan, ham loy chaplangan shox, va hatto damashq po'latidir (chunki unda po'latning turli tiplari orasidagi fazalar chegarasi kuzatiladi). Qurilishda esa, ko'p asrlardan beri beton (bog'lovchi qarishma va tosh kompozitsiyasi) va uning mantiqiy davomi – temirbetondan foydalanilgan.

Shunday qilib, kompozitlar kashfiyoti zamonaviy texnika yutug'i emasdir. Lekin, faqat XX asrda kompozitlar keng qo'llanila boshlandi. Hozirda, armirli unsurlar sifatidagi yuqori chidamli defektsiz tolali kompozitlar ishlatiladi.

Demak, polimer kompozitlar tarixi juda qadimiydir. Ammo, XX asr birinchi yarmi oxirida zamonaviy materialshunoslikda haqiqiy portlash kuzatildi, bu vaqtda yaxshi chidamli va yengil shisha-plastiklar paydo bo'ldi va ulardan planerlar, so'ngra ko'pgina boshqa maxsulotlar tayyorlandi.

Professor Albert Dits o'z ishlarida yozishicha, “Fan va texnika, adabiyot va san'at”ga o'xshab, o'zining ommaviy ibora va shtamplariga egadir. Bugungi kundagi eng ommabop iboralardan biri “kompozitsion material” iborasidir, u o'zining yangi shaklida juda eski va oddiy g'oyadir, turli materiallarning birgalikdagi ishi yangi material yaratishga teng samara beradi, bu yangi material xususiyatlari har bir

tarkibiy material xususiyatidan miqdor va sifat jihatidan farqlanadi.

Bizning atrofimizdagi dunyoning ko'pgina materiallari xususiyatlari bilan tanishish ularning ajoyibligini ko'rsatadi. Agarda yuqori chidamlilik va plastiklik xususiyatiga ega metallar, yoki yuqori qattqlik va noziklik xususiyatiga ega beton, yoki past chidamlilik va ishlatishga qulaylik xususiyatiga ega plastiklar bizlar uchun oddiy materiallar bo'lsa, turli-tuman materiallar xususiyatlarini o'zida jamlagan materiallarning sezilarli guruhi bizni lol qoldiradi. Masalan, barchaga ma'lum temirbetondan katta egiluvchan yuklamalarga chidamli konstruksiyalar (ko'prik qanotlari, balkalar, arkalar) qurish imkoni bor, lekin bularni boshlang'ich betonga nisbatan qo'llash tavsiya qilinmaydi, u kichikroq egiluvchan yuklamalarda ham sinib ketadi.

Keltirilgan misollar kelib chiqishidan qat'iy nazar kompozitsion materiallarni birlashtiruvchi umumiy omilni ajratish imkonini beradi, aynan shu materiallarning barchasi biri plastiklik (bog'lovchi, matritsa), boshqasi esa yuqori chidamlilik va qattqlikka ega (to'ldiruvchi, armatura) bo'lgan turlicha komponentlarning hajmiy birligi natijasidir, va bunda kompozitsiyalar alohida tarkibiy komponentlarda bo'lmagan xususiyatlarga ega bo'ladi.

Tushunarliki, ham birinchi, ham ikkinchi komponent sifatida tabiati va kelib chiqishi turlicha bo'lgan materiallar ishtirok etishi mumkin. Metal, keramika, shisha, uglerod, plastik va boshqa materiallar asosidagi kompozitlar ma'lum. Ixtiyoriy zamonaviy material kompozitsiyadir, chunki barcha materiallar juda ham kam hollarda toza ko'rinishda ishlatiladi. Bu esa termindan foydalanish nuqtai nazarida aniq murakkabliklar yaratadi – u bir necha komponentli tarkibga ega barcha murakkab tizimlar uchun mexanik ravishda tarqaladi. Shuni ta'kidlash lozimki, kompozitsion materiallar haqidagi fan (materialshunoslik bo'limi) yaqinda 1960 yillar so'ngida paydo bo'lgan va asosan, mexanik xarakteristikalar va issiqlik chidamliligini yaxshilash muammolarini yechish uchun ishlab chiqilgan. So'nggi yillarda, polimer kompozitsion materiallar realizatsiyasidagi xususiyatlar majmuasi kengayishi natijasida, tibbiy va biologik ahamiyatga ega antifriksion, gaz bilan to'ldirilgan kompozitsion materiallar, issiqlik va elektr o'tkazuvchan kompozitsion

materiallar, olovga chidamli kompozitsion materiallar va boshqalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar sezilarli faollashdi.

1.2. Kompozitsion materiallar umumiy xarakteristikasi va farqli xususiyatlari

Kompozitsion materiallarning zamonaviy xususiyatlari quyidagi shartlarni bajarishi ko'zda tutilgan:

–Kompozitsiya fazalari orasidagi chegaralar bo'lagi aniq bo'lgan hech bo'lmaganda ikkita turli komponentlar birligini o'zida aks ettirishi lozim;

–Kompozitsiya komponentlari uni o'zining hajmiy birligi bilan tashkil qiladi;

–Kompozitsiya alohida komponentlar birida ham mavjud bo'lmagan xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Kompozitsion (lotincha compositio – tuzilish) materiallar deb, ikki yoki undan ortiq turli fazalardan hosil qilingan va boshlang'ich komponentlarga tegishli bo'lmagan xarakteristikalariga ega materiallarga aytiladi. Ushbu ta'rif kompozit g'oyasini yaxshi ifodalaydi, lekin juda kengdir, chunki ko'p sonli materiallar va qorishmalarni o'z ichiga oladi (masalan, po'lat, cho'yan, beton va boshqalar). Qorishmalar kompozit hisoblanmaydi, chunki bu materiallar individual moddalar aralashmasi asosidir.

Boshqa ta'rif to'g'riroq bo'ladi:

Kompozitlar – shakli va xususiyatlari bo'yicha turli-tuman ikki va undan ortiq material (komponent) larning aniq chegarali hajmiy monolit sun'iy birligidir, bunda chegaraviy jarayonlar sharti bilan har bir komponent afzalligidan foydalaniladi va yangi xususiyatlar ifodalanadi.

Ta'rifi bo'yicha: kompozitsion material (kompozit) nobirjinsli yaxlit material bo'lib, u ikki yoki undan ortiq komponentlardan tarkib topgan, materialni zaruriy mexanik xarakteristikalar bilan ta'minlovchi armir unsurlar va ularning birgalikda ishlashini ta'minlovchi matritsa (yoki bog'lovchi) ni ular orasidan ajratib olish mumkin.

Ya'ni kompozitsion material deganda, faqat uni tashkil qiluvchi materiallar orasidagi bo'linmalar chegarasi mavjud bo'lgan material tushuniladi.

Katta sovet ensiklopediyasida kompozitsion materiallar ning quyidagi ta'rifi mavjud: *kompozitsion material (kompozit) lar (lotincha compositio – tuzilma) – ko'p komponentli materiallardir, ular polimer, metal, uglerod, keramika yoki boshqa asos (matritsa), hamda tolalar, ipsimon kristallar, yupqa dispers zarralar va boshqa armir to'ldiruvchilardan tashkil topgan.*

To'ldiruvchi va matritsa (bog'lovchi) tarkibi va xususiyatlari, ularning nisbati, to'ldiruvchi yo'nalishini tanlash yo'li bilan – talab qilingan ekspluatatsion va texnologik xususiyatlar birligiga ega materiallarni olish mumkin.

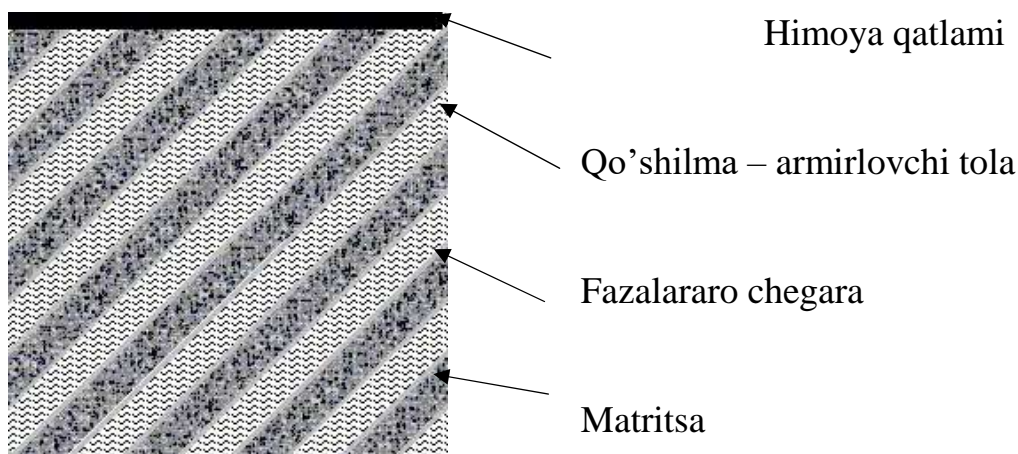
Kompozitsion materiallarga quyidagi xususiyatlar yig'indisiga ega materiallar kiradi:

- Tabiatda uchramaydi, chunki inson tomonidan yaratilgan;
- O'zining kimyoviy tarkibi va ajralgan aniq chegarali ikki yoki undan ortiq komponentlardan tashkil topgan;
- Ularni tashkil qiluvchi komponentlar xususiyatlaridan farqlanuvchi yangi xususiyatlarga ega;
- Mikromasshtabda nobirjinsli va makromasshtabda birjinslidir;
- Komponentlar tarkibi, shakli va taqsimoti avvaldan "loyihalashtirilgan";
- Xususiyatlar har bir komponentlardan kelib chiqib aniqlanadi, shunga ko'ra ular materialda yetarlicha ko'p miqdorda (ayrim kritik tarkibdan ham ko'proq) bo'lishi kerak.

kompozitsion materiallar ning butun hajmida uzluksiz bo'lgan komponent – matritsa deb, kompozitsiya hajmida uzilishli, ajralgan komponent – armatura yoki armirli unsur deb ataladi. "Armirllovchi" tushunchasi "materialga xususiyatlarni o'zgartirish maqsadida kiritilgan" ma'nosini bildiradi (albatta "mustahkamlovchi" emas).

Odatda kompozitlar – tolalar, qatlamlar, dispers zarrali boshqa materialli to'ldiruvchi bilan armirlangan bitta materialli asosni (matritsa) aks ettiradi. Bunda ikkala komponentlarning chidamlilik xususiyatlari birlashadi. To'ldiruvchi va

matritsa tarkibi va xususiyatlari, ularning nisbati, to'ldiruvchi yo'nalishini tanlash yo'li bilan – talab qilingan ekspluatatsion va texnologik xususiyatlar birligiga ega materialni olish mumkin (2-rasm).



2-rasm. Kompozitsion materiallarning asosiy komponentlari.

Matritsa – kompozitsion materiallar hajmi bo'yicha uzluksizlikka ega komponent.

Qo'shilma – bu hajmda bo'lingan komponentdir, u kuchaytiruvchi yoki armirlovchi bo'lishi mumkin.

Fazalararo chegara – bu matritsa va qo'shilma orasidagi bo'lim chegarasi bo'lib, u matritsa va qo'shilma xususiyatlaridan farqlanuvchi xususiyatlarga egadir.

Kompozit material unsurlarining ham mavjud yuklamalar yo'nalishlarida, ham bir-biriga nisbatan joylashuvida, ya'ni tartiblilik katta ahamiyatga egadir. Qoida bo'yicha, yuqori chidamli kompozitlar yuqori tartibli tuzilmaga egadir. Kompozitsion materialni olish shartlari (usullari) ham uning xususiyatlariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi (temperatura, bosim va boshqa ta'sirlar).

Hozirgi vaqtda, kompozitsion material (kompozit) lar sohasiga – kompozit materiallarni yaratishning umumiy prinsiplariga javob beruvchi, texnika va sanoatning turli sohalarida ishlab chiqilgan va joriy qilingan turli-tuman sun'iy materiallarni kiritish mumkin.

Nima uchun aynan bugungi kunda kompozitsion materiallarga qiziqish uyg'onmoqda? Chunki, an'anaviy materiallar zamonaviy muhandislik amaliyoti talablariga har doim yoki to'liq javob bermaydi.

Kompozitsion material matritsalar – metal, polimer, sement va keramikadir.

To'ldiruvchi sifatida turli shakldagi turli-tuman sun'iy va tabiiy moddalar (yirik o'lchamli, listli, tolasimon, dispers, mayda dispers, mikro-dispers, nano-zarralar) ishlatiladi.

Shuningdek, ko'p komponentli kompozitsion materiallar ham ma'lum, jumladan:

- polimatritsali, bitta kompozitsion materialda bir necha matritsalar birlashadi;
- gibridli, har biri o'z rolini o'ynovchi bir necha turli to'ldiruvchilarni o'z ichiga oladi.

Bitta materialda bir necha matritsa (yarim matritsali kompozitsion material) lar yoki turli tabiatli to'ldiruvchi (gibridli kompozitsion material) larni ishlatish – kompozitsion materiallar xususiyatlarini boshqarish imkonini sezilarli kengaytiradi. Qoida bo'yicha, to'ldiruvchi kompozitning chidamliligi, qattiqligi va deformatsiyalanuvchanligini aniqlaydi, matritsa esa uning monolitligi, kuchlamalarni uzata olishi va turli tashqi ta'sirlarga chidamliligini ta'minlaydi.

Maxsus xususiyatli kompozit materiallar ishlab chiqiladi, masalan: radio-shaffof va radio-yutuvchi materiallar, alohida optik xususiyatli materiallar, raketa-kosmik apparatlarning issiqlik himoyasi uchun materiallar, chiziqli termik kengayishi kam koeffitsientli va yumshoqlikning yuqori chegaraviy moduliga ega va boshqa materiallar. Arxitektura va dizayn masalalarini yechish uchun yaratilgan manzarali kompozitsion materiallar alohida o'rin egallaydi va ularga bo'lgan talab doimo o'sib bormoqda.

Kompozitsion materiallar fan va texnika, sanoatning barcha sohalarida, jumladan turar-joy, sanoat va maxsus qurilishda, umumiy va maxsus mashinasozlikda, metallurgiya, kimyoviy sanoat, energetika, elektronika, maishiy texnika, kiyim va poyafzallar ishlab chiqarishda, tibbiyot, sport, san'at va x.k.larda ishlatiladi.

Demak, xulosa qilamiz. Kompozit material – ikki yoki undan ortiq komponentlar orasidagi aniq chegarali sun'iy yaratilgan nobirjinsli yaxlit materialdir. Kompozit material xususiyati uni tashkil qiluvchi komponentlar xususiyatlaridan

sezilarli farqlanishi kerak. kompozitsion materiallar tarkibi: matritsa+to'ldiruvchi.

Masalan, uglerod tolalar bilan kuchaytirilgan polimer:

- 1) Alyuminiyga nisbatan, zichligi kamroq;
- 2) Po'latga nisbatan, chidamligi ko'proq;
- 3) Titanga nisbatan, qattiqligi ko'proq;
- 4) charchoqli-chidamli;
- 5) eskirishga chidamli;
- 6) kimyoviy chidamli;
- 7) korroziyaga qarshi chidamli;
- 8) shaklan barqaror;
- 9) tebranishlar dempirlanishiga qodir;
- 10) kam elektr qarshiligiga ega;
- 11) elektromagnit ta'sirlardan himoyalaniish uchun ishlatilishi mumkin;
- 12) yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega.

1.3. Ayrim keng tarqalgan kompozitlar

Betonlar – eng ko'p tarqalgan kompozitsion materialdir. Hozirgi vaqtda, tarkibi va xususiyati bo'yicha farqlanuvchi betonlarning katta nomenklaturasi ishlab chiqariladi. Zamonaviy betonlar an'anaviy sement matritsalarida ham, polimer (epoksid, oltingugurt, poliefir, fenoloformaldegid, akril va x.k.) matritsalarida ham ishlab chiqariladi. Zamonaviy yuqori samarali betonlar chidamliligi bo'yicha metallarga yaqinlashadi. Manzarali betonlar ommabop bo'lib bormoqda.

Organoplastiklar – organik, sintetik, ayrim hollarda, jgut, ip, mato, qog'oz ko'rinishidagi tabiiy va sun'iy tolalar to'ldiruvchi sifatida xizmat qilgan kompozitlardir. Termoreaktiv organoplastik matritsa sifatida, qoida bo'yicha, epoksid, poliefir va fenol, hamda poliimid smolalar xizmat qiladi. Organoplastiklar past zichlikka ega, ular shisha- va ugleplastikdan yengil, cho'zilishda nisbatan yuqori chidamlilik; zarbga va dinamik yuklamalarga yuqori qarshilik, lekin shu bilan birga, siqilish va buklanishga past chidamlilikka egadir. Eng ko'p tarqalgan organoplastiklarga yog'och kompozitsion materiallarkiradi. Ishlab chiqarish hajmi

bo'yicha organoplastiklar po'lat, alyuminiy va plastmassadan ortiqdir. Xorijiy adabiyotlarda so'nggi vaqtlarda shu sohadagi yangi terminlar ommabop bo'lib borgan – biopolimerlar, bioplastiklar va mos ravishda biokompozitlar.

Yog'ochsimon kompozitsion materiallar. Kompozitsion materiallar orasida ommabopligi bo'yicha ikkinchi o'rinni egallaydi. Bu guruhga arbolit, ksilolit, sement-payrahali plita, yelimlangan yog'och konstruksiya, fanera va qiyshiq yelimlangan detal, yog'ochsimon plastik, yog'och-payrahali va yog'och-tolasimon plita va balkalar, yog'och press-massa va press-kukunlar, termoplastik yog'och-polimer kompozitlar kiradi.

Shisha-plastiklar – bu shisha tolalar bilan armirlangan va eritilgan noorganik shishadan shakllantirilgan polimer kompozitsion materiallardir. Ko'pincha, matritsa sifatida ham termoreaktiv sintetik smolalar (fenol, epoksid, poliefir va x.k.), ham termoplastik polimerlar (poliamid, polietilen, polistirol va x.k.) ishlatiladi. Shisha-plastiklar yuqori chidamli, past issiqlik o'tkazuvchan, yuqori elektroizolyatsion xususiyatlarga ega, bundan tashqari, ular radio to'lqinlar uchun shaffofdir. To'ldiruvchi sifatida shisha tolalardan to'qilgan mato ishlatilgan qatlamli material shisha-tekstolit deb nomlanadi.

Ugleplastiklar. sellyuloza, akrilonitril sopolimeri, neft va tosh-ko'mir saqichlari asosidagi sintetik va tabiiy tolalardan olingan uglerod tolalar – bu polimer kompozitlarda to'ldiruvchi sifatida xizmat qiladi. Ham termoreaktiv, ham termoplastik polimerlar ugleplastiklar matritsalarini bo'lishi mumkin. Shisha-plastiklar bilan taqqoslaganda, ugleplastiklarning asosiy afzalligi – bu ularning past zichligi va yumshoqlikning yuqori modulidir, ugleplastik – juda yengil va shu bilan birga, chidamli materialdir. Uglerod tolalar va uglerodli matritsa asosida, juda termochidamli (ugleugleplastiklar), inert yoki tiklanuvchi muhitlarda 3000⁰S gacha temperaturaga uzoq chidamli kompozitsion uglegrafit materiallar yaratiladi.

Boroplastiklar – termoreaktiv polimer matritsaga joriy qilingan, to'ldiruvchi sifatidagi bora tolali kompozitsion materiallar, bunda tolalar monoiplar ko'rinishida ham, qo'shimcha shisha iplardan to'qilgan jgutlar ko'rinishida ham, yoki boshqa iplar bilan to'qilgan bora ipli tasmalar ko'rinishida ham bo'lishi mumkin.

Boroplastiklardan foydalanish bora tolalari ishlab chiqarishning yuqori qiymati bilan chegaralanadi, shuning uchun ular asosan aviatsion va kosmik texnikasidagi agressiv muhit sharoitlarining uzoq muddatli kuchlanishlariga duch keluvchi detallarda ishlatiladi.

Press-kukun (press-massa) lar. To'ldirilgan polimerlarning 10000 dan ortiq markalari ma'lum. To'ldiruvchilar material qiymatini pasaytirish uchun ham, unga maxsus xususiyatlarni baxsh etish uchun ham ishlatiladi. To'ldirilgan polimerni birinchi marta L. Bakeland (Leo H. Baekeland, AQSh) ishlab chiqargan, u 20-asr boshida fenolformaldegid (bakelit) smola sintezini kashf qilgan. O'zicha bu smola – past chidamlikka ega nozik moddadir. Bakeland smolaga tolalarni, xususan yog'och unini qo'shish, qotirish uning chidamliligini oshirishini aniqlagan. U yaratgan material – bakelit – juda ommabop bo'lib ketdi. Uni tayyorlash texnologiyasi juda oddiy: qisman qotgan polimer va to'ldiruvchi aralashmasi – press-kukun – bosim ostidagi shaklda to'liq qotadi. Ushbu texnologiya bo'yicha 1916 yilda ishlab chiqilgan birinchi seriyali maxsulot – bu “Rolls-Roys” avtomobilining tezlikni o'zgartiruvchi moslama (ruchka) sidir. To'ldirilgan termoreaktiv polimerlar texnikaning juda turli sohalarida ishlatiladi. Termoreaktiv va termoplastik polimerlarni to'ldirish uchun turli-tuman to'ldiruvchilar – yog'och uni, kaolin, mel, talk, slyuda, kul, shisha-tola, bazalt tola va boshqalar ishlatiladi.

Tekstolitlar – turli tolali matolar bilan armirlangan qatlamsimon plastiklar. Tekstolitlarni olish texnologiyasi 1920 yillarda fenolformaldegid smola asosida ishlab chiqilgan. Mato pototnosi smola bilan to'yintiriladi, so'ngra yuqori temperaturada presslanadi, natijada tekstolit plastinalar yoki fasonli maxsulotlar olinadi. Tekstolitlardagi bog'lovchilar – bu termoreaktiv va termoplastik polimerlarning keng doirasi, ayrim hollarda esa, silikat va fosfatlar asosidagi noorganik bog'lovchilardir. To'ldiruvchi sifatida turli-tuman tolalar – paxta, sintetik, shisha, uglerod, asbest, bazalt tolalar ishlatiladi. Mos ravishda, tekstolitlar xususiyatlari va ishlatilishi ham turli-tumandir.

Metal matritsali kompozitsion materiallar. Metallar asosidagi kompozitlarni yaratishda, matritsa sifatida alyuminiy, magniy, nikel, mis va x.k. lar ishlatiladi.

To'ldiruvchi sifatida uzunligi 0,3...15 mm va diametri 1...30 mkompozitsion materiallar bo'lgan yuqori chidamli tolalar, turli disperslikdagi qiyin eruvchan zarralar, alyuminiy va berilliy oksidlari, bor va kremniy karbidlari, alyuminiy va kremniy nitridlarining ipsimon monokristallari va x.k.lar xizmat qiladi.

Metal matritsali kompozitsion materiallarning oddiy (kuchaytirilmagan) metalli materiallardan asosiy afzalligi – bu yuqori chidamlilik, qattqlik, eskirishga qarshilik, oquvchanlikka qarshilikdir.

Keramika asosli kompozitsion materiallar. Keramik materiallarni tolalar, hamda metal va keramik dispers zarralar bilan armirlash yuqori chidamli kompozitlar olish imkonini beradi, lekin keramikani armirlash uchun yaroqli bo'lgan tolalar assortimenti boshlang'ich material xususiyatlari bilan chegaralangandir. Ko'pincha, metal tolalar ishlatiladi. Cho'zilishga qarshilik ozroq ortadi, ammo-lekin issiqlik zarbasiga qarshilik ortadi – material qizdirilganda, kam yoriladi, ayrim hollarda, material chidamliligi kamayib ketadi. Bu matritsa va to'ldiruvchining termik kengayishi koeffitsientlari nisbatiga bog'liq.

Keramikani dispers metal zarralar bilan armirlash yuqori barqaror, nisbiy issiqlik zarbalariga chidamli, yuqori issiqlik o'tkazuvchan yangi material (kermetlar) ga olib keladi. Yuqori temperaturali kermetlardan gaz turbinalari uchun detallar, elektr pechlari armaturalari, raketa va reaktiv texnika uchun detallar ishlab chiqiladi.

Nazorat savollari

1. Kompozit nima?
2. Kompozitsion materiallarga qanday xususiyatlar taaluqli?
3. Matritsa nima?
4. Armirlovchi unsur matritsadan nimasi bilan farqlanadi?
5. Hozirgi vaqtda kompozitsion materiallarni rivojlantirishning qanday yo'nalishlari mavjud?
6. Zamonaviy kompozitsion materiallarni sanab o'ting.

KOMPOZITSION MATERIALLARNING TUZILISHI VA SINFLARI

2.1. Kompozitsion materiallarni asosiy sinflari

Kompozitsion materiallar quyidagi asosiy belgilar bo'yicha sinflarga bo'linadi:

- Matritsa va armirlovchi unsurlar materiali bo'yicha;
- komponentlar geometriyasi bo'yicha;
- komponentlar tuzilishi va joylashuvi bo'yicha;
- olish usuli bo'yicha.

Ayrim hollarda, kompozitsion materiallar ishlatilishi bo'yicha bo'linadi, lekin bir xil kompozitsion materiallar turlicha ishlatilishi sababli, klassifikatsiyaning bu prinsipi juda kam ishlatiladi. Kompozitsion materiallarning to'liq xarakteristikasi barcha ko'rsatilgan belgilarni ifodalashi kerak, lekin amaliyotda esa, ulardan bittasi yoki ikkitasi bilan chegaralanadi.

Kompozitsion materiallarning umumiy nomi, qoida bo'yicha, matritsa materialidan olinadi. Metal matritsali kompozitsion materiallar – metal kompozitsion materiallar, polimer matritsali – kompozitsion materiallar, noorganik matritsali – noorganik kompozitsion materiallar deb nomlanadi. Tarkibi yoki tabiati bo'yicha ikki va undan ortiq matritsa materialiga ega kompozitsion materiallar polimatritsali deyiladi.

Material matritsasi va armirlovchi unsurlari bo'yicha kompozitsion materiallar xarakteristikasi ularning tabiatini ifodalaydi. Polimer kompozitsion materiallar nomi odatda, ikki qismdan iborat bo'ladi: birinchi qismida – tola materiali nomi, ikkinchi qismida esa – “plastik” yoki “voloknit” so'zi ishlatiladi. Masalan, shisha-tolalar bilan armirlangan kompozitsion materiallar shisha-plastik yoki shisha-voloknit, metal armirli – metal-plastik (metallovoloknit), organik armirli – organoplastik (organovoloknit), bora armirli – boroplastik (borovoloknit), ugletola armirli – ugleplastik (uglevoloknit), asbest armirli – asboplastik (asbo-voloknit) va x.k.

Metal va noorganik kompozitsion materiallar uchun hozirgacha aniq o'rnatilgan nomenklatura yo'q. Ko'pincha ikkilamchi belgilash ishlatiladi: avval matritsa materiali, so'ngra – tola materiali nomi yoziladi. Masalan, mis– volfram (yoki Si – W) belgisi mis matritsali va volfram tolali kompozitsion materiallarga, aluminiy okisi– molibden (yoki $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Mo}$) – Al_2O_3 asosli, molibden simli armaturali kompozitsion materiallarga tegishlidir. Tarkibiy komponentlar qavsda ko'rsatiladi.

Tarkibi yoki tabiati bo'yicha turlicha bo'lgan ikki yoki undan ortiq armir unsurli kompozitsion materiallar – poliarmir kompozitsion materiallar deyiladi. Poliarmir kompozitsion materiallar agarda armir unsurlar turli tabiatga, lekin bir xil geometriyaga (masalan, shisha-ugleplastik – shisha va ugletolalar bilan armirlangan polimer) ega bo'lsa, *oddiy*, hamda, agar armir unsurlar turli tabiat va geometriyaga ega bo'lsa (masalan, alyumin matritsali, bor tolali va titan folgali qatlamlardan tashkil topgan kompozitsion materiallar) *aralash* kompozitsion materiallarga bo'linadi.

2.2. Kompozitsion qurilish materiallarining turli klassifikatsiyasi

Kompozitsion qurilish materiallari ishlatilishi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- a) *konstruksion*, qurilish konstruksiyalari tayyorlash uchun: ko'tarma, to'siq konstruksiyalari, texnologik sig'imlar va uskunalar;
- b) *issiqlik-izolyatsion* – to'siqli konstruksiyalar, bino va inshootlar, texnologik asbob-uskunalar izolyatsiyasi uchun;
- v) *gidroizolyatsion* – gidroizolyatsion, bug'-izolyatsion ishlab chiqarish, qoplama va bezakli ishlar uchun;
- g) *kimyoviy barqaror* – mavjud ob'ekt va inshootlarni kimyoviy barqaror oblisovkalash yoki bezatish uchun;
- d) *elektroizolyatsion* – dielektrik konstruksiyalar va apparatlar uchun;
- ye) *bezakli* – arxitekturaviy ifodani yaxshilash va qurilish ob'ektlar restavratsiyasi yoki ta'miri uchun;
- j) *maxsus ahamiyatga ega*: radiatsiyaga barqaror, yong'inga chidamli, yong'inga qarshi, tamponaj va boshqalar.

Bog'lovchi turi bo'yicha kompozitsion qurilish materiallari quyidagi guruhlariga bo'linadi:

a) *mineral bog'lovchi moddalar asosidagi materiallar* (sementli, ohakli, gipsli, magnezial va boshqalar);

b) *organik bog'lovchilar asosidagi materiallar* (bitumli, dyogtali);

v) *sintetik polimer bog'lovchilar asosidagi materiallar* (termo-plastik va termoreaktiv);

g) *majmuaviy bog'lovchilar asosidagi materiallar* (masalan, polimersementli).

Qotish usuli bo'yicha kompozitsion qurilish materiallari mikrotuzilma xususiyatlariga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

a) *past temperaturada qotuvchi* (suvli aralashmalar, asfalt, bitum, metal, keramik, shisha, toshli quyma, oltingugurt, termoplastik polimerlar);

b) *suyuq fazadagi komponentlar bir qismini olib tashlash natijasida qotuvchi* – aralashma yoki eritmalar (lak-bo'yoq tarkiblar, emulsiya, sovuq mastika va surtmalar);

v) *gazsimon muhit* (havo, uglenordon gaz, kislorod) *bilan fizik-kimyoviy ta'sir jarayonida qotuvchi*– havoli ohak va suyuq shisha asosidagi materiallar;

g) *suyuq muhit* (suv, tuz, ishqor, kislota aralashmalari) *bilan fizik-kimyoviy ta'sir natijasida qotuvchi*, reaksiyalardan yangi maxsulot hosil bo'lishi bilan – mineral bog'lovchilar asosidagi materiallar;

d) termoplastik yoki termoreaktiv sintetik polimerlar (surtma, shpaklevka, yelim, bog'lovchi polimer aralashmalar va polimerbetonlar, shisha-plastiklar, yog'och-plastiklar va boshqalar) *polimerizatsiyasi va polikondensatsiyasi natijasida qotuvchi*;

ye) *qizitish jarayonlaridan so'ng qotuvchi* (keramika, sitallar).

Makrostruktura tuzilmasiga ko'ra kompozitsion qurilish materiallari quyidagilarga bo'linadi:

a) bog'lovchi va dispers to'ldiruvchi tarkibli *dispers-to'ldirilgan* (mastika, shpaklevka, surtma, yelim, aralashmalar);

b) bog'lovchi va tolasimon xaosli joylashgan to'ldiruvchi tarkibli *dispers-armirli* (shisha-plastiklar, asbestosement va boshqalar);

v) bog'lovchi va yo'naltirilgan tola tarkibli *tolasimon kompozitlar* (fanera, yog'och-plastlar, shisha-tolali anizotrop materiallar, shisha-tekstolitlar);

g) *aralashmalar* – bog'lovchi va mayda to'ldiruvchi (yoki dispers to'ldiruvchi) tarkibli; an'anaviy oddiy, murakkab va polimer aralashmalar ajratiladi;

d) *betonlar* – aralashmalardan farqli ravishda yirik to'ldiruvchilidir; ularga mineral bog'lovchili an'anaviy betonlar, polimerbeton va uning kombinatsiyalari – betonopolimerlar (majmuaviy bog'lovchili) kiradi.

Zichligi bo'yicha kompozitsion qurilish materiallari quyidagilarga bo'linadi:

a) *juda yengil* (o'rtacha zichligi 400 kg/m³ gacha);

b) *yengil* (o'rtacha zichligi 400 dan 1200 kg/m³ gacha);

v) *oddiy* (o'rtacha zichligi 1200 dan 2200 kg/m³ gacha);

g) *og'ir* (o'rtacha zichligi 2200 dan 2800 kg/m³ gacha);

d) *juda og'ir* (o'rtacha zichligi 2800 kg/m³ dan ortiq).

2.3. Kompozitsion materiallar turlari va ularning klassifikatsiyasi

Mustahkamlash mexanizmi bo'yicha kompozitlarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

1. Birinchi guruh kompozitlarini mustahkamlash asosida matritsani yuqori chidamli, yuklamani ko'tara oladigan unsurlar bilan armirlash prinsipi yotadi (temirbeton, shisha-plastik va boshqalar).

2. Ikkinchi guruhga dispers-mustahkamlangan materiallar kiradi. Ularda tuzilma omili yetakchi rolni o'ynaydi. Mustahkamlovchi faza roli – kompozit olish jarayonida shakllanuvchi subtuzilmani yengillashtirishga olib kelingan.

Komponentlar tabiati bo'yicha (odatda matritsa materiali): metal; polimer; suyuq kristal; keramik; boshqa noorganik materiallar (uglerod, oksidlar, boridlar va boshqalar).

Agarda kompozit komponentlaridan biri butun hajm bo'yicha uzluksiz bo'lsa, boshqasi esa uzilishli, bo'lingan bo'lsa, u holda birinchi komponent matritsa

(bog'lovchi), ikkinchisi esa – armatura (armirlovchi unsur, to'ldiruvchi) deb nomlanadi. Kompozitdagi matritsa material monolitligini, to'ldiruvchidagi kuchlanishlarni uzatish va taqsimlashni ta'minlaydi, issiqlik, namlik, yong'in va kimyoviy chidamlilikni aniqlaydi. Shunday kompozitlar mavjudki, ularda matritsa va armatura tushunchalari qo'llanilmaydi, masalan, almashuvchi qatlamlardan tashkil topgan qatlamsimon kompozitlar yoki karkasli tuzilmaga ega yolg'on- qorishmalar uchun.

Kompozit tuzilmasi bo'yicha: karkasli; matritsali; qatlamli; aralash.

Karkas tuzilmali kompozitlarga, masalan, to'yintirish usuli bilan olingan yolg'on-qorishmalar; matritsa tuzilmali kompozitlarga – dispers-mustahkamlangan va tolasimon kompozitlar; qatlamsimon tuzilmali kompozitlarga – folga yoki turli tabiat, tarkibli materiallar listlarining almashuvchi qatlamlaridan tashkil topgan kompozitlar; aralash tuzilmali kompozitlarga – birinchi uch guruh kombinatsiyasini tashkil qiluvchi (masalan, karkasi dispers qo'shilmalar bilan mustahkamlangan yolg'on-qorishmalar – karkas-matritsali tuzilma va boshqa) kompozitlar kiradi.

Armirlovchi komponent (to'ldiruvchi) lar geometriyasi bo'yicha: kukunli va granulali (zarralar bilan armirlangan); tolasimon (tolalar, ipsimon kristallar bilan armirlangan, ular uzluksiz va diskretga bo'linadi); qatlamsimon (plenkalar, plastinalar, qatlamli to'ldiruvchilar bilan armirlangan).

Komponentlar joylashuvi (armirlash sxemasi) bo'yicha: izotrop yoki kvaziizotrop (kukunsimon, dispers-mustahkamlangan, dispers zarralar bilan, diskret yoki uzluksiz tolalar bilan xaotik armirlangan va boshqalar); anizotrop (matritsaga nisbatan armirli unsurlarning aniq yo'nalishiga ega tolasimon, qatlamsimon).

Izotrop materiallar barcha yo'nalishlarda bir xil xususiyatlarga, anizotrop – turli yo'nalishli xususiyatlarga egadir. Izotrop kompozitlar qatoriga yolg'on-qorishmalar va xaotik armirlangan materiallar kiradi. Xaotik armirlangan kompozitlarni mustahkamlash – fazoda tasodifiy yo'naltirilgan ignasimon shakldagi qisqa (diskret) zarralar bilan amalga oshiriladi. Bunday zarralar sifatida tolalar kesmalari yoki ipsimon kristal (mo'ylov) lar ishlatiladi, bunda kompozitlar kvaziizotrop bo'ladi, ya'ni butun maxsulot mikrohajmlarida anizotrop, lekin makrohajmida izotropdir.

Kompozit anizotropiyasi – bu konstruksiondir, undan ratsional foydalanuvchi konstruksiyalarni tayyorlash uchun maxsus o'rnatilgan. Yangi yaratiluvchi materiallar xususiyatlarini boshqarish imkoniyati – ayniqsa gibridli (to'ldiruvchilarning bir necha turi bilan armirlangan) kompozitlarni loyihalashda yaxshi ishlatiladi, texnologik loyihalashni mukammallashtirishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, matritsa tuzilmali kompozitlar, ular armirli unsurlar bilan mustahkamlangan, fazoda aniq yo'naltirilgan, tartibli armirlangan hisoblanadi. Ular bitta asosli armirlangan, yoki bir yo'nalishli (armaturaning bir o'q bo'ylab joylashuvi), ikki yo'nalishli (armaturaning tekislikda joylashuvi) va uch yo'nalishli (armaturaning hajmiy joylashuvi) kompozitlarga bo'linadi.

Ko'pincha kompozit qatlamsimon tuzilmaga egadir, bunda har bir qatlam ko'p sonli parallel uzluksiz tolalar bilan armirlangandir. Lekin har bir qatlamni aniq rasmi to'qilgan matoning uzluksiz tolalar bilan ham armirlash mumkin (3-rasmning o'rta qatori), u eni va uzunligi bo'yicha boshlang'ich materialga mos bo'lgan boshlang'ich shaklni ifodalaydi.

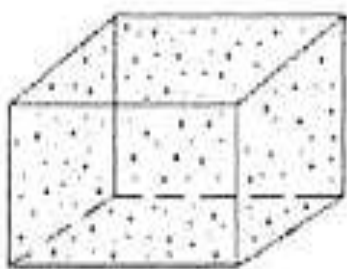
Hozirgi vaqtgacha ishlab chiqilgan armirlash geometriyasi materialni qatlamli yig'ishdan voz kechish imkonini beradi: tolalar uch o'lchamli tuzilmada to'qiladi (3-rasmning pastki qatori).

Ayrim hollarda, bu bosqichda kompozitli maxsulot shaklini tavsiya qilish mumkin. Armirlashning mavjud turlari orasidan tanlov – maxsulot ishiga qo'yilgan iqtisodiy qarashlar va talablar asosida amalga oshiriladi.

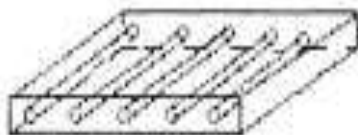
Komponentlar soni bo'yicha: polimatritsali – materialda bir necha matritsalar ishlatilgan; gibrid (poliarmirlangan) – turli to'ldiruvchilardan foydalanilgan.

Armirlovchi unsurlar turlarining tarkibi va tabiati bo'yicha ikki va undan ortiq turlarga ega kompozitlar poliarmir yoki gibrid deb nomlanadi. Gibridli kompozitlar agarda armir unsurlar turli tabiatga, lekin bir xil geometriyaga ega bo'lsa oddiy (masalan, shisha-ugleplastik – shisha va uglerod tolalar bilan armirlangan polimer), va agarda armir unsurlar ham turli tabiatga, ham turli geometriyaga ega bo'lsa, aralash (masalan, titan folga qatlamli boroaluminium) hisoblanadi.

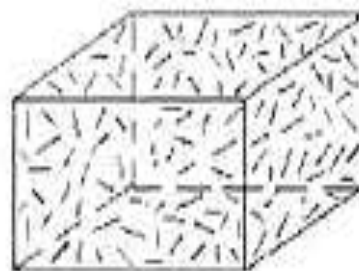
Olish usuli bo'yicha: tabiiy va sun'iy.



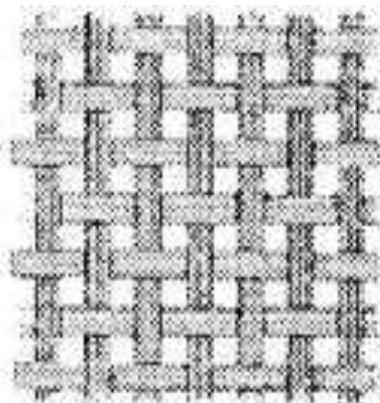
zarralar



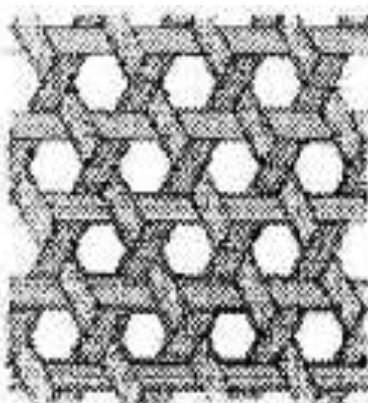
uzluksiz tolalar



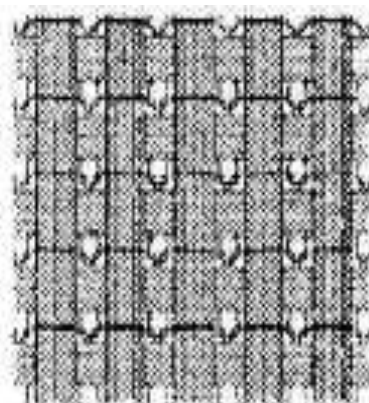
qisqa tolalar



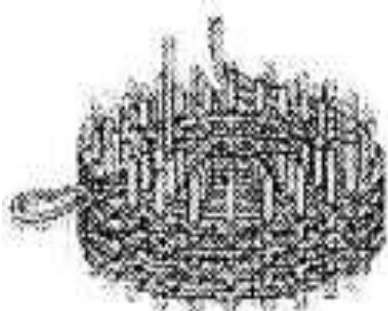
ikki o'qli to'qilgan halqa



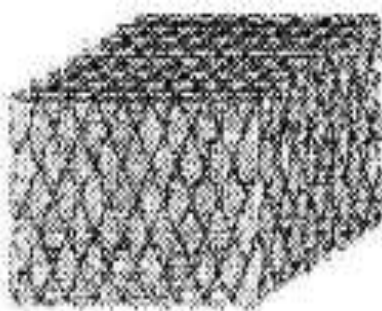
uch o'qli to'qilgan halqa



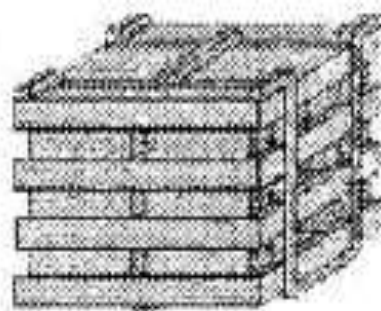
tuqimachilik asosli



3D silindrsimon dizayn



uch o'lchamli to'quv



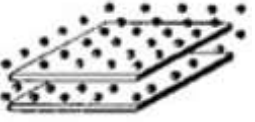

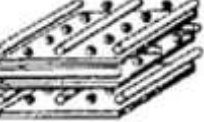
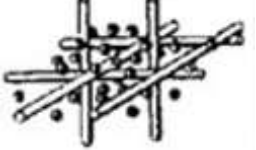
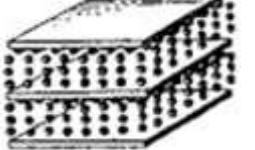
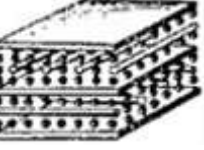


3D ortogonal asos

3-rasm. Armirlangan komponentlarning turli geometriyasi va kompozitlarni armirlash sxemalari.

Sun'iy kompozitlarga matritsaga armirlovchi fazani sun'iy kiritish natijasida olingan barcha kompozitlar, tabiiy kompozitlarga – evtektik qorishmalar va tarkibi ularga yaqin bo'lgan kompozitlar kiradi. Evtektik kompozitlarda armirlovchi faza – bu yo'naltirilgan kristallash jarayonida tabiiy yo'l bilan hosil qilingan, yo'naltirilgan tolasimon yoki plastinkali kristallardir.

Yangi kompozitlarni yaratish jarayonida, klassifikatsiyaning “eski” turlari kengaytiriladi va yangilari hosil bo'lishi mumkin.

Komponent -lar tartibi	Komponentlarning kombinatsiyasi			
	0*+1	0*+2	1+2	0*+1+2
Bir o'qli		-	-	-
Ikki tomonlama				
Uch tomonlama			-	

4-rasm. Kombinatsiyalangan materiallarning turlari va tarkibiy qismlarining joylashishi bo'yicha tasnifi.

2.4. Kompozitsion materiallar tuzilmasi

Kompozitlar mexanik tuzilmasi bo'yicha bir necha asosiy sinflarga bo'linadi: tolasimon, qatlamsimon, dispers-mustahkamlangan, zarralar va nanokompozitlar bilan mustahkamlangan.

Tolasimon kompozitlar tolalar yoki ipsimon kristallar bilan armirlanadi. Bunday turdagi kompozitlarda to'ldiruvchining kamroq miqdori ham, materialning mexanik xususiyatlarni sezilarli yaxshilashga olib keladi. Material xususiyatini keng o'zgartirish, shuningdek, tolalar o'lchami va konsentratsiyasi yo'nalishini o'zgartirish imkonini beradi.

Qatlamsimon kompozitsion materiallarda matritsa va to'ldiruvchi qatlamli joylashgan, misol uchun, tripleks (ko'p qatlamli shisha), fanera, yelimlangan yog'och konstruksiyalar va qatlamli plastiklar.

Kompozitsion materiallarning qolgan sinflari mikrotuzilmasi armirlovchi modda zarralari bilan to'ldirilgan matritsa bilan xarakterlanadi, ular zarralar o'lchami bilan farqlanadi. Mustahkamlangan zarrali kompozitlarda, zarralar o'lchami 1 mkompozitsion materiallar dan ortiq, tarkibi esa 20...25 % (hajm bo'yicha) ni, dispers-mustahkamlangan kompozitlarda esa o'lchami 0,01 dan 0,1 mkompozitsion

materiallar gacha zarralar 1 dan 15 % gacha (hajm bo'yicha) ni tashkil qiladi. Nanokompozitlar tarkibiga kiruvchi zarralar o'lchami bundan ham kichik va 10...100 nm ni tashkil qiladi.

Nazorat savollari

1. Kompozitsion materiallar qaysi belgilar bo'yicha klassifikatsiyalanadi?
2. Qorishma kompozitdan nimasi bilan farqlanadi?
3. Kompozitsion materiallar asosiy belgilari bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
4. Kompozitsion materiallar komponentlar tabiati bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
5. Kompozitsion materiallar kompozit tuzilmasi bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
6. Kompozitsion materiallar armirlovchi komponentlar geometriyasi bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
7. Kompozitsion materiallar komponentlar joylashuvi va miqdori bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
8. Kompozitsion materiallar olish usuli bo'yicha qayday klassifikatsiyalanadi?
9. Kompozit tuzilmasi qanday?

BETON VA TEMIRBETON KOMPOZIT MATERIALLAR

3.1. Beton haqida umumiy ma'lumotlar

Beton – ratsional tanlangan beton aralashmasiga shakl berish va qotirish yo‘li bilan olingan kompozitsion material bo‘lib, aniq muddatlarda betonga qo‘yilgan xususiyatlarni ta‘minlashi kerak: chidamlilik, suv o‘tkazmaslik, sovuqqa chidamlilik va boshqalar. Beton aralashmasi tarkibiga quyidagilar kiradi: bog‘lovchi modda, suv, to‘ldiruvchi va maxsus qo‘shimchalar. Beton aralashmasi ikki muhim talablarni qondirishi kerak: qo‘llaniluvchi zichlash usuliga mos yaxshi qulay joylashtirishga moyil, hamda transportirovka va joylashtirishda tayyorlanish holatidagi bir jinslilikni saqlashi kerak. To‘g‘ri tanlangan beton aralashmada sement sarfi 8...15 % ni (massa bo‘yicha), to‘ldiruvchilar esa – 80...85 % ni tashkil qiladi.

Beton – qurilishning ko‘pgina sohalarida qo‘llaniluvchi asosiy qurilish materialidir.

Beton va temirbeton afzalliklari – bular mahalliy xom-ashyodan foydalanish natijasida konstruksiyalarni tayyorlashga xarajatlarning past darajasi, yig‘ma va monolit konstruksiyalarni turli-tuman yo‘nalishlarda ishlatish imkoniyati, beton tayyorlashni mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash, hamda konstruksiyalar ishlab chiqarishdir. Zarur qayta ishlovda beton qurilish mexanikasi va arxitektura nuqtai-nazarida optimal shaklli konstruksiyalarni tayyorlash imkonini beradi. Beton umrboqiy, yong‘inga chidamli, uning zichligi, chidamliligi va boshqa xarakteristikalar keng chegaralarda o‘zgaradi, va ixtiyoriy berilgan xususiyatli materialni olish mumkin.

Ixtiyoriy toshli material kabi, oddiy betonning kamchiligi – bu uning cho‘zilishga past chidamliligidir. U siqilishga chidamlilikdan 10...15 marta kamdir. Bu kamchilik temirbetonda yo‘qotilgan, unda cho‘ziluvchi kuchlanishni armatura qabul qiladi.

Temperaturaviy kengayish va chidamli ushlanish koeffitsientlarining yaqinligi –

temirbetondagi beton va po‘lat armaturaning yaxlit birlik sifatida birgalikda ishlashini ta’minlaydi. Yuqorida sanab o‘tilgan afzalliklarga ko‘ra, turli betonlar va temirbeton konstruksiyalar – zamonaviy qurilish asosidir.

Bog‘lovchi turi bo‘yicha quyidagilar ajratiladi:

- Sementli (ko‘p tarqalgan);
- Gipsli, aralash (sement-ohakli, ohak-shlakli va x.k.);
- Silikat (ohak-kremne-tuproqli);
- Maxsus – alohida talablarda qo‘llaniluvchi (issiqlikka chitdamli, kimyoviy barqaror va boshqalar).

To‘ldiruvchi turi bo‘yicha betonlar: maxsus talablarni qondiruvchi g‘ovaksimon, zich, maxsus to‘ldiruvchili betonlar (nurlanishlardan himoya, issiqlikka chidamli, kimyoviy barqaror va x.k.).

To‘ldiruvchilar ko‘rinishida toshli materiallar (qum, shag‘al) yoki sanoatning chiqindi maxsulotlari (masalan, maydalangan va donalangan metallurgiya shlaklari) ishlatilishi mumkin, bu ishlab chiqarishning nisbatan yuqori bo‘lmagan xarajatlari bilan xarakterlanadi.



Zichligiga ko‘ra quyidagicha betonlar mavjud:

✓ O‘ta og‘ir – zichligi 2500 kg/m^3 dan ortiq, o‘ta og‘ir to‘ldiruvchilarda (magnetit, barit, cho‘yan qirindilari va boshqalar) tayyorlanadi; bu betonlar maxsus himoya konstruksiyalarida ishlatiladi;

✓ Og‘ir – zichligi $2200...2500 \text{ kg/m}^3$, qum, shag‘al yoki og‘ir tog‘ jinslarining shag‘alidan tayyorlanadi; barcha ko‘tarma konstruksiyalarda ishlatiladi;

✓ Yengillashtirilgan – zichligi 1800...2200 kg/m³; ko‘proq ko‘tarma konstruksiyalarda ishlatiladi;

✓ Yengil – zichligi 500...1800 kg/m³; ularga quyidagilar kiradi:

- G‘ovaksimon tabiiy va sun’iy to‘ldiruvchili yengil betonlar;

- Bog‘lovchi, suv, yupqa dispers kremniy-tuproqli komponent va g‘ovak hosil qiluvchilar aralashmasidan tayyorlangan yacheykali betonlar (gazobeton va ko‘pikli beton);

- Mayda to‘ldiruvchisiz zich yoki g‘ovakli yirik to‘ldiruvchili yirik g‘ovakli (qumsiz) betonlar;

- Alohida yengil (yacheykali va g‘ovaksimon to‘ldiruvchili) betonlar zichligi 500 kg/m³ dan kam, issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.



3.2. Temirbeton haqida umumiy ma’lumotlar

Poydevorlar qurish uchun ko‘pincha kompozitsion materiallar – boshqa materiallar bilan birlashtirilgan qurilish materiallari – ishlatiladi, masalan, temirbeton.

Temirbeton – ikki materiallarning ratsional birlashuvi: yagona konstruksiyada birgalikda ishlash uchun birlashtirilgan temir (po‘lat) va beton.

Beton va po‘latning mexanik (chidamlilik) xarakteristikalari turlicha.

Beton – tarkibli sun’iy tosh, siqilishda yaxshi ishlaydi, cho‘zilishga kuchsiz

qarshilikka ega.

Po‘lat – ham siqilishga, ham cho‘zilishga yaxshi qarshilik ko‘rsatadi.

Beton ishini kuchaytirish uchun, konstruksiyaning cho‘ziluvchi zonasiga po‘lat sterjenlar o‘rnatiladi, ular armatura deyiladi. Armatura lotinchadan tarjima qilinganda, “qurollanish” ma’nosini bildiradi, ya’ni po‘lat armatura beton qurollantirib, mustahkamlaydi. Metal bilan armirlangan toshli konstruksiyalar qadimdan ma’lum, lekin zamonaviy ko‘rinishdagi temirbeton XIX asrning ikkinchi yarmidagina paydo bo‘lgan, bu vaqtda portlandsement sanoat darajasida ishlab chiqarila boshlangan. Temirbeton kashfiyoti patenti 1867 yilda farang J. Monega berilgan, lekin ungacha ham temirbetonni ishlatiga urinishlar ma’lum bo‘lgan (masalan, 1849 yilda Rossiyada muhandis G. Ye. Pauker va 1845 yilda Angiyada V. Uilkinson). Dastlab temirbeton chegaralangan holatda ishlatilgan. Hozirgi vaqtda, bu turar-joy va sanoat qurilishida asosiy konstruksion materialdir.

Beton va armaturaning birgalikda ishlashida majmuaviy konstruktiv material hosil bo‘ladi, uning chidamliligi beton namunasi bilan taqqoslaganda, o‘nlab marta ortiqdir.

Temirbeton – bu beton va po‘lat kabi ikkita turli materiallar emas, balki yangi materialdir, bunda po‘lat va beton bir-biriga yordam berib, birgalikda ishlaydi. Bu quyidagicha tushuntiriladi. Beton havoda qotish jarayonida hajmi kichrayadi, armaturani zichroq o‘rab oladi. Armaturaning beton bilan jipslashuvi chidamliligi katta qiymatlarga yetadi. Masalan, betonga 300 mm chuqurlikka kiritilgan diametri 30 mm bo‘lgan sterjenni betondan chiqarish uchun 10 kN dan kam bshlmagan kuch talab qilinadi. Po‘latning beton bilan jipslashuvi temperaturalarning kuchli o‘zgarishlarida ham buzilmaydi, chunki po‘lat va betonning issiqlikda kengayish koeffitsientlari deyarli bir xildir. Po‘latning beton bilan yaxshi jipslashuvi kuchlanish ostida bu ikki materialning bitta yaxlit material sifatida ishlashiga olib keladi.

Armirlash ma’nosini buklanishga (balka, rigellar) ishlovchi unsurlarda tushuntirish mumkin. Bunday unsurlarda unsur ko‘ndalang kesimining bir qismi siqilishga, boshqasi esa – cho‘zilishga duch keladi. Agarda balka armirlanmagan betondan tayyorlansa, u holda cho‘zilishga (1...4 MPa) past chidamliligi natijasida,

unchalik katta bo'lmagan yuklamada cho'zilgan zonadagi beton yoriladi va balka buziladi. Agarda cho'ziluvchi zonaga po'lat armatura kiritilsa, u holda u cho'ziluvchi kuchlanishlarni qabul qiladi (cho'zilishda po'latning chidamliligi 200 MPa dan ortiq) va balka, darz ketsa ham, katta yuklamalarda ham buzilib tushmaydi. Qator holatlarda siqilishga ishlovchi unsurlar (ustunlar, svayalar) ham armirlanadi, chunki siqilishda po'lat betondan 5...10 marta chidamliroqdir.

Nima uchun armatura o'ziga kuchlanishning katta qismini qabul qilishi sababi – bu po'lat va beton yumshoqligi (uprugiyiligi) modullaridagi (materialning yumshoq deformatsiyada cho'zilishga/siqilishga qarshiligi xususiyatini xarakterlovchi fizik kattalik) farqdir, po'latniki $2 \cdot 10^5$ MPa va betonniki $(2...3)10^4$ MPa dir. Po'latning yumshoqlik moduli betonning yumshoqlik modulidan 10 marta ortiqligi sababli, temirbeton unurni yuklashda, po'latda hosil bo'luvchi kuchlanishlar betondagi kuchlanishlardan taxminan 10 marta ko'pdir, ya'ni materialda yuklamalarni qayta taqsimlash yuzaga keladi.

Beton o'zining zichligi va suv o'tkazmasligi bir tomondan, va betondagi sement toshining ishqorli reaksiyasi boshqa tomondan, po'latni korroziyadan himoya qiladi. Bundan tashqari, issiqlikni nisbatan yomon o'tkazuvchi beton yong'inlarda po'latning tez qizishidan himoya qiladi. Yong'inda po'lat konstruksiyalar tez qiziydi, po'lat yumshaydi, va butun konstruksiya o'z og'irligi ostida deformatsiyalana boshlaydi. Temirbeton konstruksiyalarda po'lat armatura olovdan beton qatlami bilan himoyalangan. Tajribalardan ko'rinadi-ki, beton yuzasining temperaturasi 1000 °S bo'lganda, 50 mm chuqurlikda joylashgan armatura 2 soatdan so'ng faqat 500 °S gacha qiziydi.

Zamonaviy qurilishda kuchaytirilgan-armirlangan beton ko'proq ishlatilmoqda. Yuqorida ta'kidlanganidek, betonning cho'zilishga chidamliligi siqilishga chidamlilikdan 10...20 marta kamdir. Temirbetonda bu kamchilikni cho'ziluvchi zonaga armatura kiritib bartaraf qilinadi. Lekin, betonning kam cho'ziluvchanligi sababli, uning cho'zilgan zonasida darzlar hosil bo'ladi, so'ngra butun kuchlanishni faqat armaturaning o'zi qabul qiladi. Darz kengligi 0,1...0,2 mm dan kam bo'lganda (soch tolali darzlar), armaturaning beton bilan jiplashuvi va

armatura korroziyasi nuqtai-nazarida ular xavfli emas.

Yuqori chidamli po‘latlarni armirlash uchun, ularning chidamliligidan to‘liq foydalanishda armaturani nisbatan ko‘proq uzaytirish kuzatiladi, bu betonning kuchli darzlanishiga, bu esa o‘z navbatida, armatura yuzasining ochilishi sababli korroziyaga olib keladi. Demak, armirlashning oddiy usulida yuqori chidamli armaturadan foydalanish noratsionaldir. Bunday armatura bilan armirlashda armaturani dastlabki cho‘zish usuli qo‘llaniladi, uning mohiyati shundaki, temirbeton konstruksiyani foydali yuklanishlar bilan yuklashdan avval, uning armaturasi rezina jgut singari cho‘ziladi; beton bunda tayanch bo‘lib xizmat qiladi. Tabiiyki, armatura qanchalik kuchli cho‘zilgan bo‘lsa, beton shunchalik ko‘proq siqiladi. Konstruksiyaga foydali yuklanish qo‘yilganda, betonning cho‘zilgan zonasida yuzaga keluvchi kuchlanish, avvaldan yaratilgan siqiluvchi kuchlanishlar bilan qisman kompensatsiyalanadi. Shuning uchun, betonning cho‘zilgan zonasida darzlar paydo bo‘lmaydi, avvaldan kuchaytirilgan armatura esa, yuklanmadan qo‘shimcha kuchlanish oladi va uning yuqori chidamliligi ko‘proq darajada ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda, kuchlanish-armirli beton olishning ikki usuli ishlatiladi. Ulardan birida armatura cho‘ziladi va maxsus ankerlarda mahkamlanib, beton quyiladi. Beton yetarlicha qotgandan so‘ng, armatura ankerlardan bo‘shatiladi va u siqilganda betonni ham siqadi. Boshqa usul: betonga kuchlanuvchi armatura uchun maxsus kanallar qoldiriladi. Beton qotgandan so‘ng, armatura kanalga kiritiladi va tayanch sifatida qotgan betondan foydalanib, armatura cho‘ziladi. Bunda betonda siqiluvchi kuchlanishlar yuzaga keladi. Armatura tortilganidan so‘ng, kanallar sementli qorishma bilan to‘ldiriladi.

Avvaldan kuchaytirilgan temirbeton konstruksiyalarda po‘lat va beton chidamliligi to‘liqroq ishlatiladi, shuning uchun maxsulotlar massasi kamayadi. Bundan tashqari, darzlar hosil bo‘lmasligi uchun betonni avvaldan kuydirish uning umrboqiyiligini oshiradi.

Og‘ir va yengil betonli temirbeton universalligi va qimmatli xususiyatlari majmuasiga ko‘ra, barcha turdagi bino va muhandislik inshootlari qurilishi uchun ishlatiladi. Masalan, turar uylarning ommabop qurilishi yig‘ma temirbeton bilan

amalga oshiriladi, bunda binoning barcha unsurlari temirbetondan bajariladi. Ko‘p qavatli g‘ishtli binolarda poydevorlar va to‘siqlar – temirbetondandir. Sanoat binolari va muhandislik inshootlari asosan temirbetondan quriladi.

Tayyorlash usuliga ko‘ra temirbeton konstruksiyalar monolit yoki yig‘ma bo‘lishi mumkin.

3.3. Monolit temirbeton

Bevosita qurilish maydonchasida tayyorlanuvchi temirbeton monolit deyiladi. Konstruksiyani tiklash joyida, opalubka o‘rnatiladi. Opalubka vazifasi – beton aralashmasini quyish vaqtida unga bo‘lg‘usi konstruksiya shaklini berishdir. Opalubka taxta, fanera, po‘lat yoki ularning turli kombinatsiyalaridan yasaladi. Odatda, mayda yoki yirik shitlarga ega yig‘ma-ko‘chma opalubka ishlatiladi.

Baland inshootlar – rezervuarlar, quvurlar, minoralarni qurish uchun – sirpanuvchan yoki ko‘tarma-ko‘chirma opalubka ishlatiladi. Sirpanuvchan opalubkaga quyilgan beton yetarli darajada qotganda, opalubka ishchi podmostlar bilan birga, yuqoriga suriladi va sikl takrorlanadi. Bunday opalubka Ostankino televizion minorasini qurishda ishlatilgan.



Opalubkaga armatura o‘rnatiladi, so‘ngra beton aralashma quyiladi. Beton aralashma opalubkaga osib qo‘yilgan chuqurli yoki yuzaki vibratorlar bilan zichlanadi.

Quyilgan betonni dastlabki 7...10 kun qurib ketishdan, qishda esa – muzlashdan himoya qilish zarur. Aks holda, talab qilingan chidamlilikka ega beton olinmaydi. Beton odatda tabiiy yo‘l bilan qotadi, qishda uni isitish mumkin.

Beton yetarlicha chidamlilikka erishganda, opalubka olinadi, ko‘pincha atigi 7...10 kundan keyin.

So‘nggi yillarda, monolit temirbeton ko‘proq ishlatilmoqda (qurilishda temirbeton rivojining boshlang‘ich davrida faqat monolit variantlar ishlatilgan). Monolit betondan bir tipli unsurlarga bo‘linmaydigan, konstruksiyalariga juda katta yoki dinamik kuchlanishli bino va inshootlar (masalan, ayniqsa seysmik hududlardagi ko‘p qavatli turar-uylar va sanoat binolarining poydevorlari va karkaslari), gidrotexnik inshootlar va x.k. lar quriladi. Shahar va qishloqlardagi turar-uy binolarining monolit betondan qurilishi so‘nggi yillarda ko‘payib bormoqda. Maxsus tayyorlangan ko‘p marta ishlatiluvchi metal opalubkadan foydalanish holatlarida, bunday qurilish ayniqsa samaralidir, bu past mehnat sarfida qurilish konstruksiyalarini tayyorlashning katta aniqligiga erishish imkonini beradi.

Monolit qurilish uchun tez qotuvchi sementli og‘ir va yengil betonlar ishlatiladi. Mehnatni to‘g‘ri tashkil qilishda, monolit betonli qurilish tezligi yig‘ma unsurlar montaji tezligidan qolishmaydi.

So‘nggi yillarda, Rossiya shaharlarida monolit betondan ko‘plab nostandart inshootlar qurilgan, jumladan, Moskvadagi Manej maydonidagi yerosti savdo majmuasi juda ajoyib inshootdir.

3.4. Yig‘ma temirbeton

Yig‘ma temirbeton maxsulotlar va konstruksiyalar (yig‘ma temirbeton) yirik o‘lchamli temirbeton unsurlar bo‘lib, zavod yoki uy qurilish kombinati poligonida tayyorlanadi. Bunday konstruksiyalarning asosiy afzalligi – tayyorlash usullarining yuqori mexanizatsiyalanganligi va avtomatlashtirilganligidir; qurilish maydonida bu unsurlar faqat montaj qilinadi, bu qurilish muddatini keskin kamaytiradi, mehnat unumdorligini oshiradi va yangi samarali materiallarni (yengil va g‘ovaksimon betonlar, bezakli keramika, plastmassa va x.k.) keng qo‘llash imkonini beradi.



Yigʻma qurilish rivoji uy qurilish kombinatlari (UQK) kabi tashkilotlarida oʻz ifodasini topdi. UQK binoni qurish uchun barcha zaruriy temirbeton unsurlarni ishlab chiqaradi, ularni qurilishga transportda yetkazadi va bino montaji, hamda yakuniy bezatishlarini amalga oshiradi. UQK ning bosh boʻgʻini – bu temirbeton konstruksiyalar va detallar ishlab chiqaruvchi zavodlardir.

Temirbeton maxsulotlarni ishlab chiqarishda asosiy jarayonlar: beton aralashmani va armaturani tayyorlash, maxsulotlarni armirlash va shakllantirish va ularning tezkor qotishidir.

Beton aralashmasi zavodning beton aralashtirish sexida, armatura – armatura sexida tayyorlanadi. Zavodga keltirilgan armaturali poʻlat (buxta yoki oʻramlarda) maxsus stanoklarda zangdan tozalanadi, tekislanadi va berilgan uzunlikdagi sterjenlarga kesiladi. Sterjenlarga zaruriy shaklni buklovchi stanoklarda beriladi. Alohida sterjenlar va simlar setka va karkas qilib, stanok-avtomatlarda kontakt payvand bilan birlashtiriladi. Tayyor setka va karkaslar shakl beruvchi sexga uzatiladi.

Kuchaytirilgan armatura shakl ankerlariga maxsus mexanizmlar yoki ayrim hollarda, termik tortish usuli bilan tortiladi.

Armatura va betonni joylashtirishdan avval shakl tozalanadi va betonning shakl metali bilan jipslashuviga toʻsquinlik qiluvchi surtma material surtiladi. Beton aralashtirish sexidan beton aralashmasi betonni joylashtirish qabul bunkeriga kelib

tushadi, u betonga shakl berib, tekislaydi.

Beton aralashma zavodlarda sentrifugalash, vibropresslash, prokat yo‘li bilan, lekin ko‘pincha, elektromexanik yoki elektromagnit privodli, katta yuk ko‘tarmali (5...10 t gacha) vibromaydonchalarda zichlanadi. Maxsulotlardagi bo‘shliqlar vibrovkladishlar yordamida to‘ldiriladi.

Beton qotishini tezlatish uchun, unga issiqlik-namlilik bilan qayta ishlov beriladi: sement qotishi uchun zarur bo‘lgan suyuq xolatdagi suv betonda saqlanishi uchun, 80...180 ° temperaturagacha isitiladi. Issiqlik –namlilik qayta ishlovning quyidagi turlari ishlatiladi: normal bosim va 80...95° temperaturada parlash; kontaktli isitish va 100°S gacha elektr isitish; 0,9...1,6 Mpa bosimli (betondagi suv suyuq holatda qolishi uchun zarur) va 175...200 °Stemperaturali avtoklavlarda bug‘lash.

Normal bosimli uzluksiz yoki davriy ta’sir ko‘rsatuvchi kameralarda bug‘lash ham keng tarqalgan. Maxsulot to‘yingan bug‘ bilan isitiladi.

Uzluksiz ta’sir ko‘rsatuvchi kameralar tunnel ko‘rinishida bo‘lib, vagonetkalarda o‘rnatilgan shakldagi maxsulot isitish, izotermik ta’sir va sovutish zonalaridan ketma-ket o‘tadi.

Davriy ta’sir ko‘rsatuvchi kameralarda maxsulotlar kranlarga osilib, balanlik bo‘yicha bir necha qator qilib o‘rnatiladi. So‘ngra kamera qopqog‘i yopiladi va to‘yintirilgan bug‘ uzatiladi. Bug‘lash davomiyligi 10...16 soat. Bu vaqtda beton marka chidamliligining deyarli 70 %ini to‘playdi.

Shakllardan maxsulotlar chiqarilgandan so‘ng, GOST yoki TU talablariga moslikka texnik nazorati o‘tkaziladi. Standart talablarini qondiruvchi maxsulotlar yuvilmaydigan bo‘yoq bilan markerlanadi. Markerda maxsulot pasporti raqami, uning indeksi, ishlab chiqaruvchi zavod markasi va x.k.lar ko‘rsatiladi. Maxsulotlarning har bir partiyasiga ikki nusxada pasport tuziladi: iste’molchi va ishlab chiqaruvchi zavod uchun.

Temirbeton maxsulotlar quyidagi usullar bilan tayyorlanadi: stendli, kassetali, oqim-agregatli, konveyer va vibroprokat.

Stendli usulda maxsulotlar xarakatsiz shakl (stend) larda olinadi. Mexanizmlar (beton quyish mexanizmi, vibratorlar va boshqalar) navbatma-navbat zaruriy

operatsiyalarni bajarish uchun stendga yaqinlashadi. Bu usul bilan, qoida bo'yicha, yirik o'lchamli maxsulotlar (ferma, ustun, balkalar) poligonda tayyorlanadi.

Kassetali usul – stendli usul varianti bo'lib, uning asosi bir necha vertikal metal shakl-bo'linmalardan tashkil topgan statsionar o'rnatilgan kassetalarda maxsulotlarni shakllantirishdir. Shaklga armaturali karkas o'rnatiladi va uni beton aralashma bilan to'ldiriladi. Issiqlik qayta ishlovi shakl devori orqali kontaktli isitish yo'li bilan amalga oshiriladi. Issiqlik qayta ishlovidan so'ng, shakl devorlari suriladi va maxsulot ko'priqli kran yordamida sug'urib olinadi. Kassetali usul bilan yassi maxsulot (to'sin, devor panellari va x.k.) lar tayyorlanadi.

Oqim-agregatli usulda maxsulotli shakllar bitta texnologik agregatdan boshqasiga kran orqali ko'chiriladi, konveyer usulda esa, shakllar relsli yo'lda harakatlanuvchi vagonetkalarda joylashadi. Konveyer usulida issiqlik-namlilik bilan qayta ishlov uzluksiz usulda amalga oshiriladi. Konveyer usuli – yuqori samarador, lekin konveyerning har bir yo'nalishida faqat bir turdagi va o'lchamdagi maxsulot ishlab chiqarish mumkin.

Vibroprokat usulida temirbeton maxsulotlarni olish jarayonlari uzluksiz ta'sirli bitta uskunada – vibroprokat stanida amalga oshiriladi. Vibroprokat stani – bu kesilgan po'lat shaklli lentasimon konveyerdir, u armatura va beton joylash, betonni vibrozichlash va kontaktli issiqlik qayta ishlovi postlari bo'ylab harakatlanadi. Vibroprokat usuli bilan qoplama plitalari, yengil betonli tashqi devor panellari, to'siqli panellar olinadi. Bu usul eng samaralidir, lekin bir turdagi maxsulotdan boshqasiga o'tish qiyinroqdir, chunki stanni to'liq qayta jihozlash bilan bog'liqdir.

Nazorat uchun savollar

1. Beton nima?
2. Bog'lovchi material bo'yicha betonlar qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Zichligi va ishlatilishi bo'yicha betonlar qanday klassifikatsiyalanadi?
4. Betonning temirbetondan farqi nimada?
5. Monolit yoki yig'ma temirbeton nima?

ASBESTOTSEMENTLI KOMPOZITSION MATERIALLAR

4.1. Asbestotsementli kompozitsion materiallarni tarixi

Asbestotsement ishlab chiqarish uchun boshlang'ich material – asbestdir (yunoncha asbestos – buzilmas) – bu ultrasosli magmatik jinslarga geotermal suvlar ta'sirida yer qatlamida hosil bo'luvchi ingichka tolasimon minerallar guruhining yig'ma nomidir. Asbest juda qadimdan ma'lum. Qadimda asbestni tog' zig'iri, mineral tola, tog' tolasini, salamandra deb nomlashgan (chunki asbest xususiyati – bu uning mineral agregatlarining juda mayda (mikron bo'lagi diametrli) yumshoq tolalarga bo'linish (sochilish) imkoniyatidir).

Asbest haqiqatdan ham ajoyib material, u yong'inga chidamli xususiyatlarga ega. Bu haqidagi fikrlarni italyan sayohatchisi Marko Polo yozuvlarida ham topish mumkin, uning fikricha, asbest salamandrada ham topilgan va agarda uni olovga tashlansa, u yonmaydi.

37-jildli “Tabiiy tarixlar” muallifi Pliniy Starshiy ta'kidlashicha, bu sirli material Hindistonning suvsiz cho'llarida “yashaydi”, shuning uchun ham yuqori temperaturalar unga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Sirliligiga qaramasdan, qadimda asbestdan tolalar olib, iplar to'qishgan. Masalan, Italiyaning shimoli-g'arbida asbest ipidan ajoyib qo'ldop, kashta va salftkalar to'qish sa'ati bilan mashhur ustalar yashagan.

Taxminan 1720 yildan boshlab asbest Rossiyada ham ma'lum bo'ldi, bu yerda uni tosh kudelka deb nomlashdi. Kunlarning birida savdogar Demidov Petr I ga kumush rangli chiroyli dasturxon sovg'a qilgan. Tushlik vaqtida Demidov xuddi tasodifan vinoli qadahni va yog'li ovqatli likobchani dasturxonga to'kib yuborgan, so'ngra hayron bo'lgan shoh ko'z o'ngida dasturxonni stoldan olib, kamindagi olovga otib yuborgan. Bir necha minutdan so'ng, Demidov dasturxonni qayta tortib olib, uni sovutib, qaytatdan stolga solgan. Dasturxonda hech qanday dog' bo'lmagan.

Ko'p yillar o'tib, tog' zig'iri butun dunyoda tan olindi va “asbest” deb nomlandi,

yunonchadan tarjima qilinganda, “yonmaydigan” ma’nosini bildiradi. Asbestni kavlab olish sanoatning yirik tarmog‘iga aylandi.

Asbest ikki guruh minerallar – amfibola va serpentin (ilonsimon) – tolasimon turli minerallarni ifodalaydi. Serpentin guruhiga xrizotil-asbest, amfibola guruhiga esa – amfibol-asbest kiradi. Xrizotil-asbest ko‘proq ishlatiladi: u oq, kumushsimon-oq, tilla-sariq va yashil ranglarda bo‘ladi va yumshoq, ingichka tolalarga bo‘linish imkoniga ega. Tibbiyotchilar fikricha, xrizotil-asbest bilan ishlash qoidalariga rioya qilinganda, inson salomatligi uchun xavf tug‘dirmaydi. Asbestotsement materiallarda asbest sementli matritsa ichida joylashgandir, bu insonning u bilan kontaktda bo‘lishiga to‘sqinlik qiladi va undan foydalanishning barcha holatlarida uni zararsiz qiladi.

Asbest ilon izili tog‘ g‘orlarida bo‘laklarga urib bo‘lish yo‘li bilan olinadi. So‘ngra, tolalar sug‘urib olinadi va tolalar uzunligiga ko‘ra, navlarga ajratiladi: ular qanchalik uzun bo‘lsa, asbest navi shunchalik yuqori bo‘ladi. Asbestning oliy navlari tekstil sanoatida, past navlari esa – qurilishda ishlatiladi. Asbest qurilishda 1788 yilda birinchi marta ishlatilgan.

Asbest asosida yangi kompozitsion material – asbestotsement ishlab chiqilgan, u aniq fizik-mexanik xususiyatlarga ega. Asbestotsement – portlandsement, asbest (sement massasining 15...20 % i) va suv aralashmasining qotishidan olingan sun‘iy tosh materialdir. Asbest yuqori adsorbsion xususiyatga ega, ayniqsa u Sa^{2+} kalsiy ionlarini faol adsorblaydi, shuning uchun uning tolalari qotuvchi sement bilan yaxshi jipslashadi, va cho‘zilishdagi yuqori chidamlilikka ko‘ra, asbest tola materialni butun hajmi bo‘yicha armirlaydi. Asbestotsement birligida asbest o‘ziga armirlovchi rolni qabul qilgan: cho‘zilishga chidamlilik unda sement chidamliligidan ancha yuqoridir.

Bundan tashqari, asbestotsement past issiqlik o‘tkazuvchan ($0,35...0,41$ $Vt/(m \cdot K)$), elektr o‘tkazuvchanlik, tovush va issiqlik izolyatsion, kislota va ishqorga chidamlilik, yuqori temperaturalarga ($400...500^{\circ}S$ gacha isitish asbestda hech qanday qaytmas o‘zgarishlarni chaqirmaydi) chidamlilik, ishqalanishning yuqori koeffitsientili (masalan, po‘lat bo‘yicha – 0,8) xususiyatlarga egadir.

Asbest toladan matolar, karton, qog‘oz, tasmalar tayyorlanadi, ular asbestning

yong'inga chidamliligi sababli, yuqori temperaturali issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Asbestning sintetik smolali aralashmasidan avtotraktor (tormoz kolodkalari va x.k.) va elektrotexnik (elektrizolyatsion materiallar) sanoati uchun asbestotexnik maxsulotlar olinadi.

Qurilish sanoatida asbestotsementdan quyidagi maxsulotlar ishlab chiqariladi: listlar, quvur, plita, panellar, ayrim fasonli detallar.

Asbestotsement maxsulotlar asosan suyuq-cho'ziluvchan massani siyrak metal setkadan quyish yo'li bilan olinib, so'ngra, quritish va shakl berish bilan hosil qilinadi. Shunday qilib, yassi va to'lqinsimon list va quvurlar olinadi.

Asbestotsement maxsulotlarga shakl berishning boshqa usuli ham ishlatiladi – ekstruziya – plastik massani bosish, g'isht ishlab chiqarish kabi. Shunday qilib, pogonaj maxsulotlar olinadi: oynaoldi plitalari, shvellerlar, ichi bo'sh plitalar va panellar.

Asbestotsement nisbatan kichik zichlikda ($1600...2000 \text{ kg/m}^3$) yuqori chidamlilik ko'rsatkichlariga ega (buklanishda chidamlilik chegarasi 30 Mpa gacha, siqilishda esa 90 Mpa gacha). U umrboqiy, sovuqqa chidamli (muzlash-erishning 50 ta siklidan keyin chidamlilikning faqat 10 % ini yo'qotadi) va deyarli suv o'tkazmaydi.

Asbestotsement kamchiliklari – noziklik (asbestotsement kuchli zarbali kuchlanishlarga chidamsiz), asbestotsement namligining o'zgarishida shishish va kichrayish, so'ngra maydalanish xususiyatlariga ega.

To'lqinsimon qoplama listlar ("shifer") – listli asbestotsement maxsulotlarning asosiy turidir. Shifer qoplama material sifatida keng ishlatiladi (qoplama materiallarni ishlab chiqarish umumiy hajmida uning qismi 50 % ga yaqin). Qoplama listlar 6 o'lchamli turlarda ishlab chiqariladi: uzunligi 1,2..2,5 m; kengligi 0,69..1,15 m; qalinligi 5,5..7,5 mm.

Oddiy listlardan tashqari, massada ham, yuzasidan ham atmosferaga chidamli bo'yoqlar bilan bo'yalgan listlar ham tayyorlanadi. So'nggi vaqtlarda, mayda donali cherepitsaga o'xshash, yassi chetlari figurali listlar ishlab chiqarilmoqda. Asbestotsement maxsulotlar umrboqiyliigi 50 yildan ortiqdir.

4.2. Asbestsement va asbestosement materiallari.

Beton va temir-beton buyumlar kamida bir necha santimetr qalinlikdagi massiv elementlardir. An'anaviy simli armatura bilan tsementda engil yupqa devorli beton buyumlarni olish mumkin emas. Portlend tsement (yoki boshqa bog'lovchi) asosidagi nozik taneli aralashmada yupqa mustahkamlovchi tolalarni (po'lat sim, asbest tolasi, shisha tola va boshqalar) teng taqsimlash orqali bu muammoni hal qilish mumkin. Bunday kompozitsion material tolali temir-beton deb ataladi. U faqat bir necha millimetr qalinlikdagi katta choyshablar, quvurlar va shaklli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin. Ushbu turdagi eng keng tarqalgan va samarali material bu asbest tsement bo'lib, mayin asbestdan olinadi. Asbest (yunoncha asbest - buzilmas) - geotermal suvlar o'ta asosli magmatik jinslarga ta'sir qilganda, er qobig'ida hosil bo'lgan nozik tolali minerallar guruhining umumiy nomi. Asbestning o'ziga xos xususiyati shundaki, uning mineral agregatlari eng nozik (diametri mikron fraksiyalari bilan) yumshoq tolalarga ajralish qobiliyatidir. Bu xususiyat tufayli asbest "tog' zig'irchasi" deb nomlangan. Asbestning ikki turi mavjud: amfibol (kislota chidamli) va xrizotil (ishqorga chidamli). Rossiyada xrizotil asbestning dunyodagi eng yirik konlari mavjud bo'lib, u o'zining noyob xususiyatlari tufayli texnologiyaning ko'plab sohalarida qo'llaniladi.

Xrizotil asbest - magniy gidrosilikat $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Xrizotil asbestning elementar kristallari diametri mikrometrning yuzdan bir qismi va uzunligi bir santimetrgacha yoki undan ko'p bo'lgan eng nozik naychalardir. Amalda, asbest diametri 10 ... 100 mikron bo'lgan tolalar to'plamlariga bo'linadi, ularning kuchlanish kuchi 600 ... 800 MPa bo'lib, bu po'latning eng yaxshi navlari bilan taqqoslanadi. Xrizotil asbest yuqori adsorbsiya qobiliyatiga ega; u Ca ionlarini ayniqsa faol ravishda adsorbsiyalaydi, shuning uchun uning tolalari tsement bog'lovchiga yaxshi yopishadi. Xrizotil asbestning gidroksidi chidamliligi tsement toshining gidroksidi muhitida barqarorligini ta'minlaydi. Asbest, yuqori quvvatga qo'shimcha ravishda, qimmatbaho xususiyatlarning noyob kombinatsiyasiga ega: - past issiqlik o'tkazuvchanligi $[0,35 \dots 0,41 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot \text{K})]$ puflanmagan shaklda; - yuqori haroratga qarshilik ($400 \dots 500^\circ\text{C}$ gacha qizdirish asbestda qaytarilmas

o'zgarishlarga olib kelmaydi); - yuqori ishqalanish koeffitsienti (masalan, po'lat uchun - 0,8). Asbest tolasi matolar, karton, qog'oz, kordonlar ishlab chiqariladi, ular asbestning yong'inga chidamliligi tufayli yuqori haroratli issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Asbestning sintetik smolalar bilan aralashmasidan avtomobilsozlik (tormoz kolodkalari va boshqalar) va elektrotexnika (elektr izolyatsiya materiallari) sanoati uchun asbest texnik mahsulotlari olinadi.



So'nggi yillarda Evropa va Qo'shma Shtatlarda asbestdan foydalanishni taqiqlash kampaniyasi boshlandi, bu uning zararli ekanligi bilan izohlanadi. Ushbu kampaniya biotibbiyotga emas, balki asosan Evropa mamlakatlari va AQShda asbest konlarining yo'qligi bilan bog'liq bo'lgan bozor mulohazalariga asoslanadi. Shunday qilib, asbestning inson organizmiga ta'sirini baholashda, kislotaga chidamli amfibol asbest, og'ir metallarni o'z ichiga olgan va inson tanasida to'planishi mumkin bo'lgan asbest va kislotali muhitda, shu jumladan odamda vayron bo'lgan xrizotil o'rtasida farq qilinmaydi. tanasi. Tabiiy asbestga muqobil sifatida sun'iy mineral tolalar taklif etiladi, ularning narxi asbest narxidan bir necha baravar yuqori va ularning odamlar uchun xavfsizligi amalda o'rganilmagan. Asbest tolasi tabiiy material bo'lib, uni ishlab chiqarish uchun energiya talab qiluvchi texnologiyalarni

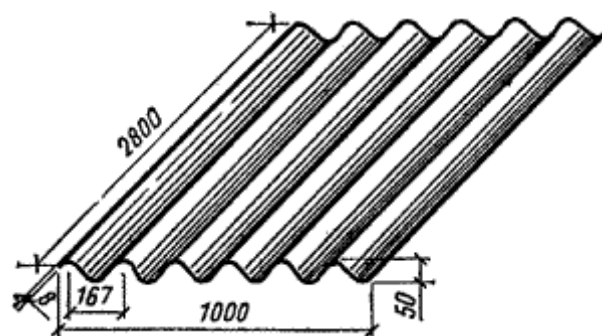
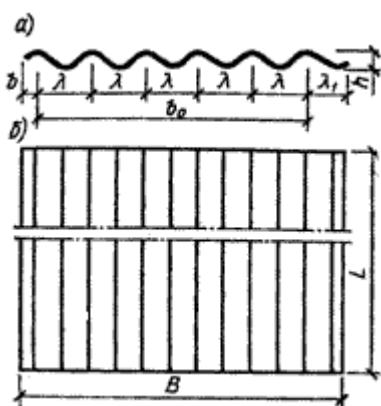
talab qilmaydi, faqat shu sababli asbest sun'iy tolalarga qaraganda ancha ekologik toza bo'lsa. Shifokorlar, xrizotil asbest, u bilan ishlash qoidalariga rioya qilgan holda, inson salomatligi uchun xavf tug'dirmaydi, deb hisoblashadi. Asbest-sement materiallarida asbest tsement matritsasiga o'ralgan bo'lib, u bilan inson aloqasini istisno qiladi va foydalanishning barcha holatlarida uni zararsiz qiladi.

Asbest tsement - portlend tsement, asbest (tsement og'irligi bo'yicha 15 ... 20%) va suv aralashmasini qattiqlashtirish natijasida olingan sun'iy tosh material. Asbest qattiqlashtiruvchi sementga yaxshi yopishadi va uning yuqori kuchlanish kuchi tufayli asbest tolasi materialni butun hajmi bo'ylab mustahkamlaydi, ya'ni dispers-temir-beton (tolali temir-beton) olinadi.

Asbest-sement mahsulotlari asosan suyuq yopishqoq massani qog'oz va karton kabi nozik metall to'rga quyish, so'ngra suvsizlantirish va qoliplash orqali ishlab chiqariladi. Shu tarzda tekis va gofrirovka qilingan plitalar va quvurlar olinadi. Asbest-sement mahsulotlarini shakllantirishning yana bir usuli ham qo'llaniladi - ekstruziya - g'isht ishlab chiqarishda bo'lgani kabi plastik massani ekstruziya qilish. Shu tarzda, kalıplanmıř mahsulotlar olinadi: deraza tokchalari, kanallar, ichi bo'sh plitalar va panellar. Nisbatan past zichlikdagi (1600 2000 kg / m³) asbest tsement yuqori mustahkamlik xususiyatlariga ega (30 MPa gacha egilishda va 90 MPa gacha siqilishda yakuniy kuch). U bardoshli, sovuqqa chidamli (muzlatish-eritishning 50 tsiklidan keyin u o'z kuchini 10% dan ko'p bo'lmagan holda yo'qotadi) va amalda suv o'tkazmaydi. Asbest tsementning kamchiliklari: mo'rtlik (asbest tsement kuchli zarba yuklariga bardosh bermaydi), asbest tsement namligining o'zgarishi bilan shish va qisqarish, egrilik bilan birga. To'lqinli tom yopish choyshablari (nemis Schieferdan "shifer" - tom yopish shiferi) - choyshab asbest-sement mahsulotlarining asosiy turi. Slate tom yopish materiali sifatida keng qo'llaniladi (uning tom yopish materiallarining umumiy ishlab chiqarishidagi ulushi taxminan 50% ni tashkil qiladi). Tom yopish plitalari 6 o'lchamda ishlab chiqariladi: 1,2 ... 2,5 m uzunlikdagi; kengligi 0,69 ... 1,15 m; 5,5 ... 7,5 mm qalinlikda. Dastlab, shifer tabiiy shifer o'rniga 40 x 40 sm o'lchamdagi tekis choyshablar shaklida ishlab chiqarilgan (shuning uchun nom).

Bugungi kunda Rossiyada shifer ishlab chiqaradigan o'ndan ortiq korxonalar mavjud. Ushbu kompaniyalar mamlakatning turli shaharlarida joylashgan bo'lib, turli xil jihozlarga ega - ba'zi korxonalar Belarusda ishlab chiqarilgan eski uskunalarni ishlatishda davom etsalar, boshqa zavodlarda zamonaviy Evropa texnologik liniyalari uzoq vaqtdan beri ishlamoqda. Tabiiyki, sifat jihatidan ikkinchisi g'alaba qozonadi. Shaklda - choyshablar tekis va profilli; profilli to'lqinli, ikki tomonlama egri va jingalaklarga bo'linadi. Uchrashuv bo'yicha - tom yopish, devor, qoplama, qurilish inshootlari elementlari uchun. Ishlab chiqarish usuliga ko'ra - presslangan va bosilmagan. Hajmi bo'yicha - uzunligi 2000 mm gacha bo'lgan kichik o'lchamli va 2000 mm uzunlikdagi katta o'lchamli. Old sirtini tugatish turi bo'yicha - kulrang, bo'yalmagan va teksturali. Kam qavatli qurilishda asosan tolali asbest-sement plitalari ishlatiladi. Gofrirovka qilingan asbest-sement plitalari, asosiy o'lchamlari va qo'llanilishiga qarab, oddiy VO profilining gofrirovka qilingan plitalari, mustahkamlangan tom yopish plitalari VU-K, devor VU-S va VU-5, birlashtirilgan profilli UV-6 gofrirovka qilingan plitalarga bo'linadi. va UV-7,5, o'rta to'lqinli SV - 40, to'lqinli davriy bo'lim.

Oddiy VO profilining to'lqinli varaqlari. Ular uzunligi 1200 ± 15 mm, kengligi 686 (+10, -5), qalinligi 5,5 (+0,7, -0,2), balandligi 28 ± 2 , to'lqin balandligi 115 ± 2 bo'lgan choyshablarni ishlab chiqaradi. . Plitalar og'irligi 9,8 kg. VO varag'i tomning 0,6 m² maydonini qoplaydi.



Plitalar asbest-sement to'lqinli oddiy profil: a - profil; b - reja.

Plitalar asbest-sement to'lqinli mustahkamlangan profil.

Oddiy gofrirovka qilingan plitalarga konkilarni o'rnatish uchun mo'ljallangan K-1 va K-2 tizma qismlari ishlab chiqariladi; laganda L-135 - vodiylarni o'rnatish uchun, burchakli U-90 va U-120 - tomning yonbag'irini bacalar va shamollatish quvurlariga o'tkazish uchun. Sinovdan o'tkazilganda, asbest-sement oddiy profil plitalari hech qanday vayronagarchilik belgilarisiz 25 ta muqobil muzlash va eritish davriga bardosh berishi kerak; suv o'tkazmaydigan bo'lishi kerak, ya'ni. 24 soatlik sinovdan so'ng choyshabning pastki yuzasida suv tomchilari paydo bo'lmasligi kerak. Plitalar kamida 16 MPa egilish kuchiga ega bo'lishi kerak; choyshablarning o'rtacha zichligi $1,6 \text{ g/sm}^3$ dan kam emas. Choyshablarning old yuzasi mineral tabiiy yoki sun'iy pigmentlar bilan bo'yalgan bo'lishi mumkin, masalan, qizil qo'rg'oshin, xrom oksidi, redokssid va boshqalar. Tashish vaqtida choyshablar qoziqlarga yig'iladi va mahkamlanadi. Yuklash va tushirishda mahsulotni hech qanday balandlikdan tushirish mumkin emas. VU-K mustahkamlangan profilining asbest-sement gofrirovka qilingan plitalari uzunligi 2300...2800 mm, kengligi 994, qalinligi 8, to'lqin balandligi 50. To'lqin balandligi 167 mm. Plitalar og'irligi 36...44 kg. Kattalashtirilgan o'lchamdagi UV-6 va UV-7,5 birlashtirilgan profilli asbest-sement gofrirovka qilingan plitalar oltita to'lqinli profilga ega, varaqning kengligi 1125 mm, uzunligi 1750 ... 2000 mm yoki 2500 mm, qalinligi 6...7,5 mm. UV-7.5-1750 belgisi varaqning qalinligi va uzunligini, mm ni bildiradi. To'lqin balandligi: bir-biriga yopishgan - 45 mm; bir-birining ustiga chiqish - 54 mm. Bunday choyshablar tom yopish ishlab chiqarishda ko'proq sanoatdir va ishlashda ishonchliroqdir. Misol uchun, har bir UV qatlami tomning taxminan $1,5 \text{ m}^2$ maydonini qoplaydi va VO varaqlari bilan solishtirganda 2 barobar kamroq bo'g'inlarga ega. UV tipidagi choyshablarning maqsadi ularning xususiyatlariga bog'liq.

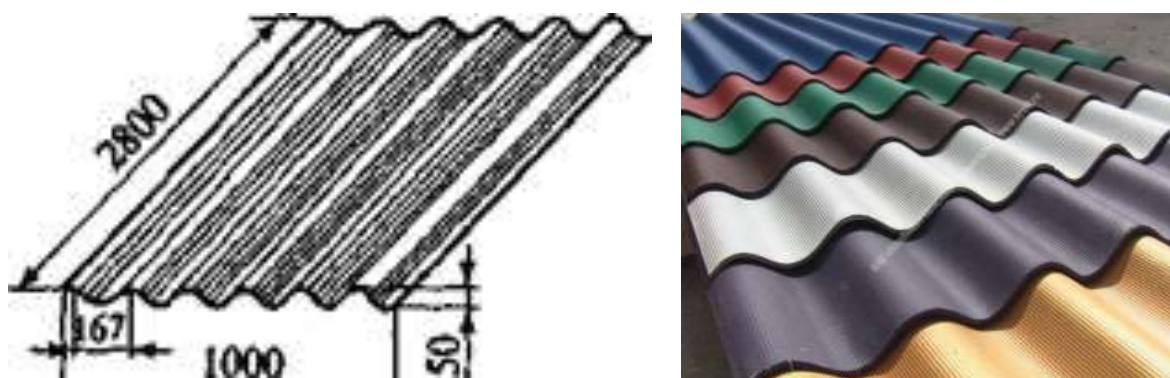
Turar-joy va jamoat binolari va inshootlarining chodir tomlari uchun UV-6-1750 plitalari ishlatiladi; chodirning tomlari va sanoat binolarining devor to'siqlari uchun - UV-6-2000; sanoat binolarining tomlari uchun - UV-7,5-1750; sanoat binolari va inshootlari tomlari elementlari uchun - UV-7,5-2000; UV-7,5-2500. UV turidagi choyshablar eng yuqori va birinchi navda ishlab chiqariladi (1-jadval).

Birlashtirilgan profil listlarining fizik-mexanik xususiyatlari

Ko'rsatkichlari	Listlar uchun normalar			
	Yuqori sinfli		Birinchi sinfli	
	UV-6	UV-7,5	UV-6	UV-7,5
Zichligi, g/sm ² , kam emas	1,7	1,75	1,65	1,7
Matriksadan konsentrlangan yuk, N, dan kam emas	1470	2156	1470	2156
Egilishdagi mustahkamligi, MPa, dan kam emas	17,6	19,6	15,7	18,6
Zarba kuchi, kJ/M ² , dan kam emas	1,5	1,6	1,4	1,5

Uyingizda choyshablari va detallari (tizma, o'tish, burchak va boshqalar) sovuqqa chidamli - muqobil muzlatish va eritishning quyidagi davrlariga bardosh beradi: UV-6 varaqlari va detallari - 25 tsikl, UV-7,5 varaqlari - 50 tsikl. O'rta to'liqlik asbest-sement plitalari SV-40 uzunligi 1500 ... 2500 mm, kengligi 1130 mm, qalinligi 5,8 mm, to'liqlik balandligi 150 mm va to'liqlik balandligi 40 mm bo'lgan ishlab chiqariladi. choyshab 1500 N. to'liqlik cho'qqilari uchun ko'ndalang yo'nalishda namunalari yakuniy kuch kamida 16 MPa bir shtamp bir joyga jamlanganda yuk bardosh. Asbest tsementning o'rtacha zichligi 1,6 g/sm³ ni tashkil qiladi. Bir varaqning massasi o'lchamiga qarab 22...31,7 kg. SV-40 markali varaqning foydali maydoni VO markali varaqning foydali maydonidan 90% ko'proq va 1 m² foydali maydon uchun asbest tsement iste'moli 5 ... 6% ga kam. SV-40 varaqlari turar-joy, jamoat va qishloq xo'jaligi binolarini tom yopish uchun ishlatiladi. Odatdagilarga qo'shimcha ravishda, ular ob-havoga chidamli bo'yoqlar bilan bo'yalgan choyshablarni ham ommaviy, ham sirdan ishlab chiqaradilar.

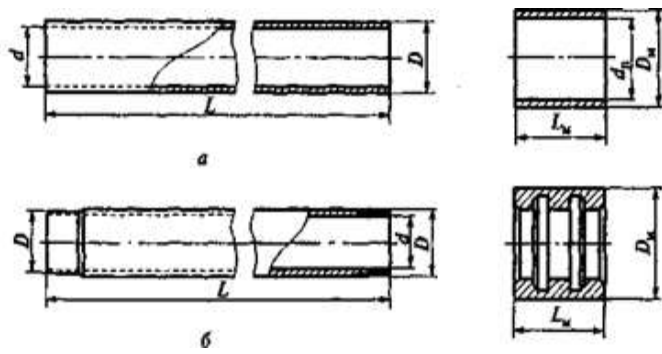
So'nggi paytlarda kichik bo'lakli plitkalariga taqlid qilib, qirrali tekis choyshablar ishlab chiqarila boshlandi.



Gofirovka qilingan asbestsement plitasi mustahkamlangan profil (plastik qalinligi 6 mm)

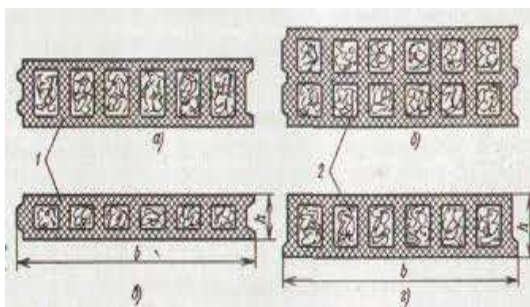
Gofirovka qilingan plitalarga qo'shimcha ravishda ular uzunligi 2,8 m gacha, kengligi 1,6 m gacha va qalinligi 4 ... 10 mm gacha bo'lgan tekis qoplamali choyshablarni ishlab chiqaradi, ular yog'och ramkada devorlar va qismlarni qurish, sanitariya kabinalarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Sanitariya me'yorlari ichki bezatish uchun asbest-sement plitalaridan foydalanishga imkon beradi, agar ularning yuzasi polimer plyonkalar bilan qoplangan yoki emal bilan bo'yalgan bo'lsa.

Asbest-sement quvurlari qimmatbaho xususiyatlar majmuasiga ega bo'lgan eng keng ko'lamlil maqsadlar uchun juda istiqbolli turdagi quvurlardir. Ular metall kabi korroziyaga duchor bo'lmaydilar, ulardan ancha engilroq va ifloslanishga moyil emaslar. Past issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli ular muzlash bilan kamroq muammolarga duch kelishadi. Asbest-sement quvurlari muftalar yordamida ulanadi. Evropada asbest-sement quvurlari ko'p yillar davomida suv ta'minoti tarmoqlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Asbest-sement quvurlari qalinligi va mustahkamligi bilan farq qiluvchi bosimsiz va bosimli quvurlar ishlab chiqaradi. Bosimsiz quvurlar (diametri 100 va 150 mm, uzunligi 3 dan 6 m gacha) bosimsiz kanalizatsiya, bacalar, kabel yotqizish va drenaj kollektorlari, shuningdek, panjara ustunlari uchun ishlatiladi.



Muftalar bilan asbest-sement quvurlari

Ekstruziya mahsulotlari. An'anaviy texnologiya bo'yicha olingan mahsulotlardan farqli o'laroq, tolalar mahsulot tekisligiga yo'naltirilgan bo'lsa, ekstruziyada tolalar tasodifiy joylashtirilgan. Shu sababli, teng quvvatni ta'minlash uchun ekstruziya texnologiyasida asbest iste'moli yuqori: an'anaviy qoliqlash usuli bilan taxminan 20% (materialning umumiy massasi) 15% ga nisbatan. Ekstrudirovka qilingan mahsulotlarning yuzasi silliqdir. 400 ... 600 ° S gacha keskin isitish bilan ular odatdagidek "portlashmaydi" (masalan, shifer), ular qatlamli tuzilishga ega. Ekstrudirovka qilingan mahsulotlarning sovuqqa chidamliligi F50 dan kam emas. Ekstruziya yo'li bilan deraza tokchalari taxtalari, profilli qoliqlar va ko'p ichi bo'sh panellar va pollar olinadi.



Ko'p bo'shliqli ekstruziya asbestsment mahsulotlari (kesma): a, b - devor panellari; c - bo'lim paneli; g - tom yopish plitasi; 1 - asbest tsement; 2 - issiqlik izolyatsiyalovchi material bilan to'ldirilgan bo'shliqlar

Asbestsment mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun nozik tolali asbest (8-10%), asbest-sement mahsulotlari uchun portlend tsement va suvdan iborat asbest-sement aralashmasi ishlatiladi. Aralash qattiqlashgandan so'ng, tsement tosh bo'lgan sun'iy asbest-sement tosh materiali hosil bo'ladi. Asbest-sement mahsulotlarini ishlab

chiqarish uchun III-IV navli asbest, 300, 400, 500 markali asbestsement mahsulotlari uchun portlend tsement yoki portlend tsement va mayda maydalangan kvarts qumi va 20-25 haroratli suvdan iborat qum tsement. °S, loy aralashmalari, organik moddalar va mineral tuzlarni o'z ichiga olmaydi. Bosimsiz va bosimsiz suv quvurlari, telefon kabellari va gaz quvurlarini yotqizish uchun muntazam silindrsimon shaklga ega. Ular silliq va hech qanday yoriqlar yo'q. Maishiy va atmosfera oqava suvlarini tashuvchi bosimsiz ichki va tashqi quvurlarni yotqizishda bosimsiz quvurlar qo'llaniladi; bosimsiz quvurli gidrotexnik inshootlarni va drenaj tizimlarining drenaj kollektorlarini qurishda; er osti kabellari uchun. Bosim quvurlari er osti suv quvurlari, zamonaviy avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari, issiqlik tarmoqlarini qurishda keng qo'llaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Asbestosement materiallar ishlab chiqarishda qanday materiallar boshlang'ich hisoblanadi?
2. Asbest nima?
3. Asbestga qanday xususiyatlar tegishli?
4. Asbestosement qanday xususiyatlarga ega?
5. Asbestosement material va mahsulotlar qaerda ishlatiladi?

POLIMERBETONLAR

5.1. Polimerbetonning umumiy xarakteristikasi

Polimerbeton (P-beton) – bu bog‘lovchi tarkibiga sezilarli miqdorda kiritilgan yoki bog‘lovchi sifatida ishlatilgan polimer smolali betondir va u material xususiyatiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Odatda to‘ldiruvchilar sifatida qum va shag‘al ishlatiladi. Qimmatbaho smolalarni iqtisod qilish uchun, material tarkibiga maydalangan to‘ldiruvchilarni kiritish mumkin. Polimerbetonlarda qum va shag‘al kabi oddiy to‘ldiruvchilardan tashqari, zarralari o‘lchami taxminan 0,15 mm bo‘lgan mayda mineral to‘ldiruvchilar ham ishlatiladi. Polimerbetonlarda to‘ldiruvchilar va qo‘shimchalar tarkibi yuqoridir (94...95 %), bu bog‘lovchi sarfini kamaytirish imkonini beradi, uning qiymati asosan, polimerbeton qiymatini aniqlaydi.

P-betonlar polimersement (bog‘lovchi sement + suvda eruvchan polimer qo‘shimcha), polimersilikat (bog‘lovchi suyuq shisha + furil spirti yoki diizotsianatlar), betonopolimer (polimerlar bilan to‘yintirilgan betonlar) va aynan polimerbetonlarga bo‘linadi.



O‘z navbatida, polimerbetonlar: termoreaktiv smolali (masalan, karbamid, fenol, poliefir, furan, poliuretan, epoksid) va termoplastik smolali (masalan, indenkumaron, metilmetakrilat). Qoida bo‘yicha, termoplastik polimerlar, agarda faqat polimerbeton

ko'tarma konstruksiyalar uchun mo'ljallanmagan holatlarda ishlatiladi.

Bundan tashqari, P-betonlar o'ta og'ir, og'ir, yengil va o'ta yengillarga bo'linadi.



Ya'ni ishlatilishiga ko'ra, zich mineral to'ldiruvchili konstruksion polimerbetonlar (zichligi $1800...2100 \text{ kg/m}^3$); g'ovaksimon mineral to'ldiruvchili konstruksion-issiqlik izolyatsion yengil betonlar (zichligi $900...1200 \text{ kg/m}^3$); penopolistirol, probka kabi yuqori g'ovaksimon to'ldiruvchili issiqlik izolyatsion o'ta yengil betonlar (zichligi $140...450 \text{ kg/m}^3$) va boshqalar farqlanadi.

Furanli smola asosli polimerbetonlar zaruriyat tug'ilganda, po'lat yoki shisha-plastik armatura bilan yoki shisha-tola bilan dispers armirlanadi.

Polimerbeton – g'ovaklari polimer bilan to'ldirilgan betondir. Beton yoki temirbeton maxsulotlar quritiladi, kamerada vakuumlanadi va oson g'arakatchan monomerlar (metilmetakrilat yoki stirol) bilan to'yintiriladi, u beton g'ovaklarida polimerlashadi. Polimerlashuvni tezlatish uchun monomerga initsiatorlar kiritiladi, maxsulotlar esa termik qayta ishlanadi yoki nurlantiriladi. Maxsulot to'liq (qalinligi 20 sm gacha) yoki ayrim chuqurlikda to'yintirilishi mumkin. To'yintirish natijasida, beton suv o'tkazmaydigan va korroziyaga chidamli bo'ladi. Uning chidamliligi ortadi. Chidamliligi $30...50 \text{ Mpa}$ bo'lgan betondan –siqilishda chidamliligi $120...300 \text{ MPa}$, cho'zilishda chidamliligi $12..20 \text{ Mpa}$ bo'lgan P-betonlar olinadi. Bunda

ishqalanishga qarshilik 3...4 marta, chegaraviy cho‘zilish 2 marta, uprugiylik moduli – 1,5 marta ortadi. Sovuqqa chidamlilik 7000 siklgacha ortadi. To‘yintirish betonni qimmatlashtiradi, lekin material hajmini kamaytiradi va ayniqsa, agressiv muhitda konstruksiyalarning umrboqiyiligini oshiradi.

Bu material kamchiligi – bu termo chidamlilikning pastligi va yonuvchanlikdir.

5.2. Polimerbeton komponentlari

Polimerbetonlar tayyorlash uchun tavsiya qilinuvchi **smolalar**:

– Mochevinoformaldegid (karbamid) smolalar, tiplari “KM” (mustahkamlovchi m) va “UKS” (universal karbamid smola), MF-17, M-60, M-19- 62, va boshqa kislotalarga chidamli, lekin ishqorlarga chidamliligi yetarlicha bo‘lmagan smolalar. Ular mochevina va formaldegidni suvli yoki suv-spirтли muhitda polikondensatsiyalash reaksiyasi natijasida olinadi;

– furfurolaseton smola FAM yoki FA (TU 6-05-1618-73);

– To‘yinmagan poliefir smola PN-1 (MRTU 6-05-1082-76) yoki PN-63 (OST 6-05-431-78);

– karbamidofomaldegid KF-J (GOST 14231-78);

– furanoepoksid smola FAED-20 (TU-59-02-039.13-78);

– metil metakril kislota efiri (monomer metilmetakrilat) MMA (GOST 16505).

Sintetik smolalarni *qotiruvchilar* sifatida quyidagilar ishlatiladi:

✓ Mochevinoformaldegid smolalar uchun – shavel, limon, uksus, oltingugurt, natriy, fosfor kislotalari, ammoniy va sink xloridlari;

✓ furfurolaseton FAM va FA smolalar uchun – benzol-sulfokislota BSK (TU 6.1425);

✓ poliefir PN-1 va PN-63 smolalar uchun – izopropil benzol gidroperekisi GP (TU 38-10293-75);

✓ karbamidofomaldegid KF-J uchun – tuzli-nordon anilin SKA (GOST 5822);

✓ furanoepoksid FAED-20 smolalar uchun – polietilenpoliamin PEPA (TU 6-02-594-70);

✓ metilmetakrilat MMA uchun – texnik dimetilanilin DMA (GOST 2168) va

benzoil perekisi PB (GOST14888) dan tashkil topgan tizim.

Poliefir smolalar qotishini *tezlashtiruvchilar* sifatida kobalt neftenati NK (MRTU 6-05-1075-76) ishlatiladi.

Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar sifatida quyidagilardan foydalanish tavsiya qilinadi:

- katapin (TU 6-01-1026-75);
- alkamon OS-2 (GOST 10106);
- melaminofomaldegid smola K-421-02 (TU 6-10-1022-78);
- sulfirlangan naftalinofomaldegid birlashmalar – plastifi- kator S-3 (TU 6-14-10-205-78).



Polimerbetonlar juda zich va turli agressiv muhitlarda barqaror materiallardir. Eng chidamli va universal barqarorlikka epoksid smolali polimerbetonlar egadir. Epoksid smolalarga ED-5, ED-6, ED-16, ED-20, ED-22 va kauchukli kompaundlar, furanli (furanoepoksid smola FAED-20) va boshqa smolalar kiradi. Kompozitsiyani plastifikatsiyalash uchun, plastifikator sifatida dimetil-ftalat, dibudilftalat va boshqalar ishlatiladi, ular smola massasidan 15...20% miqdorida kiritiladi. Qotish katalizatorlari – bu uchlamchi aminlar, xlorsimon surma, ftorsimon birlashmalar va boshqalardir. Sovuq qotirish uchun polietilenpoliamin, geksametilendiamin yoki

suyuq poliamidlar ishlatiladi.

Furanli smolalar (FA, FAM, 2-FA va boshqalar) furfurola va furfuril spirtni fenol va ketonlar bilan kondensatsiyalash yo'li bilan olinadi. Ular juda arzonidir. Furfurola va asetonning ishqoriy muhitdagi o'zarota'siri natijasida olinuvchi monomer FA qurilishda keng qo'llaniladi.

Furfurolkarbamid smolalarni olish uchun boshlang'ich maxsulot – bu furfurol, mochevina va kislotaga chidamli muhitdagi to'ldiruvchilardir. Katalizator sifatida xlorli temir, qotishni tezlashtiruvchi sifatida esa, anilin ishlatiladi.

Og'ir polimerbetonlar uchun **yirik to'ldiruvchilar** sifatida, tabiiy tosh shag'ali yoki graviy shag'ali ishlatilishi mumkin. Shag'allar GOST 8267, GOST 8268, GOST 10260 talablariga javob berishi kerak.

Cho'kma tog' jinslari shag'alidan foydalanish mumkin emas.

Polimerbetonlar uchun **yirik g'ovaksimon to'ldiruvchilar** sifatida, GOST 9759, GOST 19345, GOST 11991 talablariga mos, keramzit, shungizit va algoporit shag'allar ishlatiladi.

Yuqori zichlikdagi og'ir polimerbetonlarni tayyorlash uchun quyidagi fraksiyali shag'allardan foydalanish lozim:

–fraksiyasining eng katta diametri 20 mm ga teng, 10...20 mm li bitta fraksiyali shag'al;

–fraksiyasining eng katta diametri 40 mm ga teng, 10...20 va 20...40 mm li ikkita fraksiyali shag'al.

Polimerbeton tarkibi tajriba yo'li bilan tanlanadi. Yu.M. Bajenov tavsiyalariga ko'ra, avvalo eksperimental yo'l bilan to'ldiruvchilar va qo'shimchalarning minimal bo'shliqli eng zich aralashmasi tanlanadi, so'ngra esa, smola va qotiruvchi sarfi aniqlanadi. Bunda smola miqdori shunday o'rnatiladiki, u beton aralashmasining berilgan harakatchanligini ta'minlashi kerak. Odatda, smola sarfi mikroto'ldiruvchi bo'shliqlari hajmidan 10...20 % ga oshadi.

Polimerbeton tarkibini yaxshisi matematik rejalash usulidan foydalanib o'rnatish lozim, bunda qum, to'ldiruvchi, smola va qotiruvchi miqdori o'zgartiriladi.

Eksperiment va olingan natijalarni EHM da qayta ishloash bajarilgandan va

polimerbeton xususiyatining yuqoridagi omillarga bog‘liqligi olingandan so‘ng, talab qilingan xarakteristikali materialning optimal tarkibini hisoblash mumkin.

Karbamid va boshqa smolalar, hamda yengil to‘ldiruvchilar (perlit, g‘ovakli shisha bisiporasi va boshqalar) asosida, o‘rtacha zichligi 70 dan 500 kg/m³ gacha va chidamliligi 5 Mpa gacha bo‘lgan o‘ta yengil polimerbetonlar olinadi.

Shakl berilgan maxsulotlarni qotishi 15 °S dan kam bo‘lmagan temperaturada va atrofda havoning normal namligida 28 sutka davomida, MMA polimerbetonli maxsulotlar uchun– 3 sutka davomida yuz berishi mumkin.

Qotish jarayonini tezlatish uchun polimerbetonli maxsulotlar termo qayta ishlovdan o‘tishi kerak, uni quruq isitish kameralarida o‘tkazish tavsiya qilinadi. Quruq isitish elektr isitgichlar, bug‘li registrlar bilan amalga oshiriladi.

Polimerbeton maxsulotlarni shakllarda raspalubkagacha va keyingi termo qayta ishlovgacha ushlab turish davomiyligi atrof muhit temperaturasi (17±2) °S da – 12 soat, (22±2) °S da – 8 soat, 25 °S dan ortiqda – 4 soat bo‘lishi kerak.

Raspalubka qilingan polimerbeton maxsulotlar quyidagi rejimlar bo‘yicha termo qayta ishlanadi:

–FAM (FA), PN, KF-J polimerbetonlar uchun: temperaturaning (80±2) °S gacha ko‘tarilishida – 2 soat, (80±2) °S temperaturada – 16 soat, temperaturaning 20 °S gacha pasayishida – 4 soatdir;

–FAED polimerbetonlar uchun: temperaturaning (120±5) °S gacha ko‘tarilishida – 3 soat, (120±5) °S temperaturada – 14 soat, temperaturaning 20 °S gacha pasayishida – 6 soatdir;

Hajmi 0,2 m³ dan kam bo‘lmagan polimerbeton maxsulotlar quyidagi rejimlar bo‘yicha shakllarda termo qayta ishlanadi:

–FAM (FA), PN, KF-J polimerbetonlar uchun: 20 °S temperaturada – 1,5 soat, temperaturaning (80±2) °S gacha ko‘tarilishida – 1 soat, (80±2) °S temperaturada – 16 soat, temperaturaning 20 °S gacha pasayishida – 4 soatdir;

–FAED polimerbetonlar uchun: 20 °S temperaturada – 1,5 soat, temperaturaning (120±5) °S gacha ko‘tarilishida – 2 soat, (120±5) °S temperaturada – 14 soat, temperaturaning 20 °S gacha pasayishida – 6 soatdir.

MMA polimerbeton maxsulotni termo qayta ishlash ta'qiqlanadi.

5.3. Polimerbetonlarni qo'llash

Mos texnik-iqtisodiy asoslashda, polimerbetonlarni kuchli agressiv muhitlar (kimyoviy korxonalar) (kimyoviy barqaror pollar, lotoklar, oqava kanallar, vannalar, oqava quduqlar, kimyoviy barqaror quvurlar va x.k.) yoki elektr toki ta'siri sharoitida (LEP traverslari, kontaktli tayanchlar va yuqori elektr qarshilikka ega konstruksiyalar) ishlovchi konstruksiyalarni tayyorlash uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir.



Polimerbetonlardan eskirishga chidamli plotina qoplamalari, shaxta quvurlari, yerosti inshootlarning aylanma kollektorlari, agressiv suyuqliklarni saqlash uchun sig'imlar va boshqa o'xshash inshootlarni ham tayyorlash mumkin.

Polimer beton (quyma tosh, polimer tsement, beton polimer, gips beton, gips beton) - polimer bog'lovchi aralashmasini mineral agregatlar bilan aralashtirish va keyinchalik mustahkamlash natijasida olingan kompozitsion material. Kompozitsiyaga sintetik bog'lovchi va qattiqlashtiruvchi moddalarning kiritilishi polimer betonning xususiyatlarini yaxshiladi va namlik, sovuqqa va boshqa salbiy omillarga chidamliligini oshirdi.

Og'ir polimer beton. U 2-4 sm hajmdagi zarrachalardan iborat. U yuqori yuklarga duchor bo'lgan konstruksiyalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Issiqlik izolyatsiyasi. U yuqori darajada gözenekli materiallarning kichik zarralarini (1 sm gacha) o'z ichiga oladi. U issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi va undan ichki qismlar ham qurilishi mumkin.

Yuqori zichlikdagi qurilish. 2 sm dan katta bo'lmagan zarrachaning bir qismi sifatida Qurilishda ishlatiladi.

Strukturaviy va issiqlik izolatsiyasi. Agregatning maydalangan fraktsiyasi 2 sm dan oshmaydi. U poydevor va devor tuzilmalari uchun ishlatiladi.

Suv o'tkazmaydigan va harorat o'zgarishiga chidamli - bunday mahsulotlardan namlik deyarli darhol bug'lanadi.

Tayyor mahsulotlar butun ishlash muddati davomida silliq bo'lib qoladi, shuning uchun ular ifloslanmaydi.

Ko'p sonli ranglar - tayyor qoplama tabiiy tosh, malaxit va boshqalarning illyuziyasini yaratadi.

Tayyor mahsulotni qo'shimcha qayta ishlash talab qilinmaydi.

Qurilishda polimer beton turli konstruksiyalarni (ham yuk ko'taruvchi, ham yuk ko'tarmaydigan), shuningdek, monolitik mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu, masalan, devor panellari, tugatish plitalari bo'lishi mumkin. Ko'pincha metall yoki shisha tolali armatura bilan mustahkamlash qo'llaniladi. Bu shaxta mahkamlagichlari, shpallar, kollektor halqalari elementlarini olish imkonini beradi.

E'tibor bering, tayyor materialning xarakteristikalarini u ishlab chiqarilgan komponentlarni tanlashga bog'liq. Aniqrog'i, agregat va qatrandan. Qurilishda ishlatiladigan mahsulotlar uchun esa mustahkamlik, kimyoviy qarshilik, past aşınma va boshqa parametrlar ayniqsa muhimdir. Shu bilan birga, ular juda jozibali ko'rinishi kerak.

Misol uchun, quyuq rangli furan qatroni yorqin rangdagi mahsulotlarni olishga imkon bermaydi.

Agregat sifatida qo'shilgan bazalt ham dekorativ effektini kamaytiradi.

Quyma oniksni yaratish uchun qum agregatiga afzallik beriladi.

Quyma granit ishlab chiqarish uchun - polimer beton uchun shaffof qatronlar va tegishli ohangdagi plomba.

Polimer betonni qo'llashning asosiy sohasi, albatta, qurilishdir. Ushbu materialdan tayyorlangan mahsulotlar juda bardoshli, suv o'tkazmaydigan, sovuqqa chidamli, agressiv muhitga chidamli.

O'z-o'zidan tekislanadigan pollar texnologiyasi tobora ommalashib bormoqda. Bunday pollarni ishlab chiqarish uchun polimer beton ham talab qilinadi.

Bundan tashqari, quyma polimer betondan dastgohlar, gulzorlar, gul yotoqlari, bareleflar, vannalar, lavabolar va boshqalar ishlab chiqariladi.

Material bardoshli qalin qatlamli qoplama qurilmasi uchun mo'ljallangan. Mahsulot yuqori operatsion yuklarga bardosh beradi, kimyoviy ta'sirlarga yuqori qarshilikka ega, UV nurlanishiga qarshilik ko'rsatadi va eng ekstremal sharoitlarda ishlatilishi mumkin. Past haroratlarda foydalanish uchun javob beradi. Material yuqori qattiqlashuv tezligi, past yopishqoqlik va ko'pchilik substratlarga yuqori yopishish bilan tavsiflanadi.

Nazorat uchun savollar

1. Polimerbeton nima?
2. Polimerbeton qaerda ishlatiladi?
3. Polimerbeton tayyorlash uchun asosiy komponentlarni sanab o'ting.

ORGANOPLASTIKLAR

6.1. Organoplastiklar haqida umumiy ma'lumotlat.

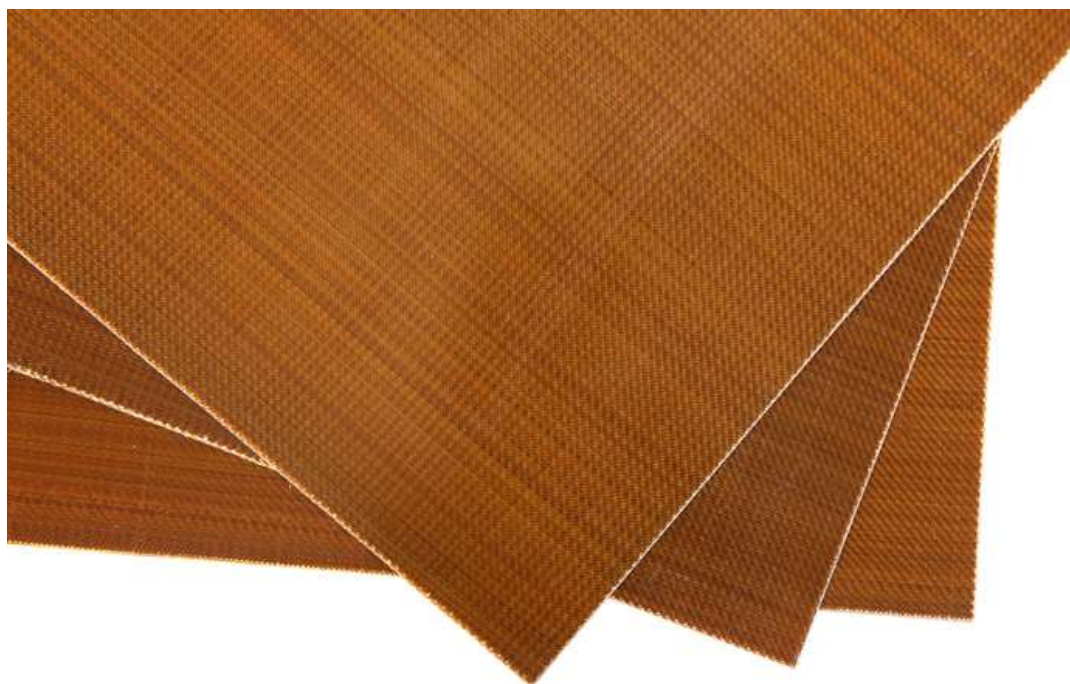
Organoplastiklar – kompozitlar bo'lib, to'ldiruvchilar sifatida jgut, ip, mato, qog'oz va x.k. organik sintetik, ayrim hollarda – tabiiy va sun'iy tolalar xizmat qiladi. Termoreaktiv organoplastlarda – matritsa sifatida, qoida bo'yicha, epoksid, poliefir va fenol smolalar, hamda poliamidlar xizmat qiladi. Material tarkibida 40...70 % to'ldiruvchi bor. Termoplastik polimerlar – polietilen, PVX, poliuretan va x.k. – asosli organoplastiklarda to'ldiruvchilar miqdori katta chegaralarda – 2 dan 70 % gacha o'zgaradi.



Organoplastiklar past zichlikka ega ($1,1...1,4 \text{ g/sm}^3$), ular shisha- va ugleplastiklardan yengil, cho'zilishda nisbatan yuqori chidamlilik, zarba va dinamik yuklanishlarga yuqori qarshiligi bilan, lekin shu bilan birga, siqilish va buklanishga past chidamliligi bilan farqlanadi. Shishaplastiklar va boshqa kompozitsion materiallarga nisbatan, yaxshiroq dielektrik va issiqlik izolyatsion xarakteristikalariga, zarbaga yumshoqligi, kimyoviy barqarorlik, radio shaffoflik, mexanik va tovushli

vibratsiyaga dempirlanishning yuqoriroq xususiyatiga egadir. Xususiyatlar tola va bog'lovchi tabiati, turi, yo'nalishi va to'ldiruvchi tarkibi, tola– bog'lovchi chegarasidagi o'zarota'sirlar, tayyorlanish texnologiyasi bilan aniqlanadi.

Aramid tola asosli organoplastiklar eng yuqori mexanik xususiyatlarga ega. Cho'zilishda zarbali chidamlilik bo'yicha ular shishaplastiklardan 1,5...1,8 marta, zarbaning uprugiylik moduli bo'yicha esa – 2 martadan ortiqroq. Uzluksiz yo'naltirilgan aramid tola asosidagi organoplastiklarda cho'zilishda, –250 dan 200 °S gacha bo'lgan intervalda deformatsiyaning kuchlanishga chiziqli bog'liqligi, hamda temperaturaning pasayishi bilan uprugiylik modulining ortishi kuzatilgan. Aramidli organoplastiklarning siqilishida, hamda ko'pgina boshqa tolalar bilan armirlangan organoplastiklarning cho'zilishi va siqilishida – plastik xususiyatlar yaqqol ko'zga tashlanadi.



Aramidli organoplastiklarning asosiy kamchiligi – tolalar bo'ylab siqilganda past chidamlilikdir (cho'zilishga nisbatan 5...10 marta kamdir).

Aramidli organoplastiklar 1000 soat davomida cho'zilishdagi buzuvchi kuchlanishlarning 90 % ga teng kattalikdagi statik kuchlanishlarga chidamlidir, yuqori temperaturalarda (180...200 °S) uzoq ishlaydi, yuqori charchoqqa chidamlilikka ega. Mexanik vibratsiya va tovushlarni yutish xususiyati ularda shishaplastiklarga nisbatan 2...4 marta, va alyumin qorishmalarga nisbatan 10...40

marta ortiqdir.

Organoplastiklarning (to'ldiruvchi – matolar, jgutlar yoki iplar) qatlamlarga perpendikulyar yo'nalishda issiqlik o'tkazuvchanligi $0,012...0,020 \text{ Vt/(sm}\cdot\text{K)}$ ni tashkil qiladi, tolalar bo'ylab chiziqli termik kengayish koeffitsienti manfiy qiymatga ega bo'lishi mumkin (masalan, $2\cdot 10^{-6}$ dan $-4\cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ gacha).

Aramidli organoplastiklar uchun organik erituvchilar, surtma yog'lar, suyuq yoqilg'i va suv ta'siriga yuqori kimyoviy barqarorlik xarakterlidir. Poliamid va fenol bog'lovchilar asosidagi aramidli organoplastiklar yong'inga chidamli va yonganda kam tutun chiqarish xususiyatiga ega.

To'ldiruvchi makromolekulalari yo'nalishi (orientatsiyasi) darajasi organoplastikning mexanik xarakteristikalarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. Poliparafeniltereftalamid (keklar) kabi qattiq zanjirli polimerlar makromolekulalari, asosan, polotno o'qi yo'nalishida yo'naltirilgan va shuning uchun, tolalar bo'ylab cho'zilishda yuqori chidamlilikka egadir. Kevlar bilan armirlangan materiallardan o'qdan himoyalovchi bronli nimchalar tayyorlanadi.

Organoplastiklar va ulardan yasalgan maxsulotlarni ishlab chiqarish texnologiyasi – shisha-plastiklarni tayyorlash texnologiyasiga o'xshashdir. Organoplastiklar avia- va kosmik texnikada, kemasozlik, mashinasozlikda konstruksiyalar, o'qdan himoya bronlar, radio-shaffof materiallar unsurlarini tayyorlash uchun; elektro-, radio- va elektron texnikada elektrodvigatellar rotorlarini o'rash, qattiqligi boshqariluvchi va o'lchamlarning yuqori barqarorligiga ega elektron platalarni ishlab chiqish uchun; kimyoviy mashinasozlikda – quvurlar, sig'imlarni ishlab chiqarish uchun; sport ashyolari ishlab chiqarish uchun va sanoatning boshqa sohalarida keng qo'llaniladi.

Yog'ochsimon kompozitsion materiallar juda keng tarqalgan organoplastiklarga kiradi.

6.2. Yog‘och-sementli kompozitsion materiallar

6.2.1. Arbolit haqida umumiy ma’lumotlar

Arbolit – yengil beton turidir. Uni o‘simliklardan olingan (yog‘ochni qayta ishlash chiqindilari kukunlari, kanop, zig‘ir bo‘laklari, g‘o‘zapoya, qamish poyalari bo‘laklari va x.k.) organik selluloza tarkibli to‘ldiruvchilar, mineral bog‘lovchilar (odatda portlandsement), kimyoviy qo‘shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi. U kam qavatli qishloq xo‘jalik, sanoat, turar-uy va madaniy-maishiy binolar qurilishi uchun mo‘ljallangan.

Arbolitni ishlab chiqarish – yog‘och chiqindilaridan foydalanishning eng samarali va rentabel usullaridan biridir, chunki bu yog‘ochsimon-sement kompozit (YoSK) ni tayyorlash texnologiyasi nisbatan oddiy va katta kapital talab qilmaydi.



Arbolit maxsulotlar, nisbatan yuqori bo‘lmagan o‘rtacha zichlikka ($400\text{...}850\text{ kg/m}^3$) ega bo‘lib, qurilish, fizik-texnik va gigienik xususiyatlarining a‘loliigi bilan xarakterlanadi, teshishga, kesuvchi uskuna va shtukaturkalashga moyil. Ularga mix qoqish va shruplarni burab kiritish mumkin. Ular qiyin yonuvchan, suvda buzilmaydi, sovuqqa va biologik barqaror, nogigroskopik va issiqlik-tovush-o‘tkazuvchidir.



Arbolit konstruksiyalar va maxsulotlar o‘rtacha zichlikka ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

- ✓ Ishlatilishi bo‘yicha – issiqlik-izolyatsion (zichlik 400...500 kg/m³) va konstruksion (zichlik 500...850 kg/m³);
- ✓ Tuzilishi bo‘yicha – oddiy va g‘ovaksimon;
- ✓ Armirlash bo‘yicha – armirlangan va noarmirlangan;
- ✓ Qatlamlar miqdori bo‘yicha – bir qatlamli va ko‘p qatlamli (sement-qum aralashmali tashqi va ichki bezak qatlami qalinligi 2 sm gacha bo‘lgan konstruksiyalar bir qatlamlilarga kiradi).

Arbolit namuna-kublarini siqilishga chidamliligiga ko‘ra, quyidagi sinflarga bo‘linadi:

- ✓ teploizolyatsion arbolit – V035, V075, V1 klasslar;

✓ konstruksion arbolit – V1,5, V2, V2,5, V3,5 klasslar.

ST SEV 1406–78 talablarini hisobga olmasdan loyihalashtirilgan maxsulot va konstruksiyalar uchun, siqilishda chidamlilik ko‘rsatkichi quyidagi markalar bilan xarakterlanadi:

M5, M10, M15 –teploizolyatsion arbolit uchun;

M25, M35, M50 –konstruksion arbolit uchun.



Organik selluloza to‘ldiruvchili betondan mamlakatimizning turli hududlari, hamda xorijiy davlatlarda qurilgan bino va inshootlarning ko‘p yillik ekspluatatsiyasi arbolitning umrboqiyiligini qat’iy tasdiqlaydi (binolar ekspluatatsiyasi muddati 20...40 yil).

An’anaviy qurilish materiallari bilan taqqoslaganda, arbolitni ishlab chiqarish va qo‘llash bir qator afzalliklarga ega, aynan: to‘ldiruvchi olish uchun ishlatiluvchi, yog‘ochni qayta ishlash chiqindilari utilizatsiyalanadi; binolar massasi kamayadi; qurilishda konstruksiyalar montaji soddalashadi; bino montaji uchun yuqori malakali ishchi-montajchilar va katta yuk ko‘tarma mexanizmlarga zaruriyat tug‘ilmaydi; ishlab chiqarish va montaj mehnat sarfi, hamda 1 m² konstruksiyani tayyorlashga

chegaraviy kapital qo'yilmalar qisqaradi; bu materialning yaxshi issiqlik-texnik xarakteristikalariga ko'ra, devorlar qalinligi kamayadi; keramzitobeton (1 m^3 arbolitga sement sarfi yuqori) bilan taqqoslaganda, teng termik qarshilikda 1 m^2 maxsulotga sement sarfi 35 kg gacha kamayadi; konstruksiyalar qiymati "amalda" kamayadi.

Yengil beton uchun to'ldiruvchini olish energiya sig'imi, mehnat sarfi va chegaraviy kapital qo'yilmalar bo'yicha, organik sellyuloza to'ldiruvchi sun'iy g'ovaksimon to'ldiruvchilardan samaraliroqdir, ular karera xo'jaligi, maxsus sanoatni – ko'piklashtirish (keramzit, perlit, agloporit va x.k.) zavodlarini energiya sig'imi va qimmatbaho uskunalar bilan qurishni talab qiladi.

Arbolitli qoplama va to'siq plitalar – xonalar havosining nisbiy namligi 60 % dan ortiq va faqat temirbeton bilan birgalikdagi tarkibiy konstruksiyalar ko'rinishidagi agressiv muhitlar mavjud bo'lmagan binolarda ishlatiladi. Arbolitli konstruksiyalarda armaturani antikorrozion qoplamalar bilan himoyalash zarur.

Arbolitli konstruksiyalarning atmosfera namligi ta'siri ostidagi tashqi yuzasi, xonalarning namlik rejimidan qat'iy nazar, arbolitni namlanishdan himoyasini ta'minlovchi bezakli (fakturali) qatlamga ega bo'lishi kerak.

Arbolitdan turli ahamiyatdagi binolarda ishlatiluvchi issiqlik izolyatsion va konstruksion materiallar va maxsulotlar tayyorlanadi. Qurilish konstruksiyalarini korroziyadan himoyalash bo'yicha qurilish me'yorlari va qoidalari talablariga rioya qilishda – xonalardagi havoning nisbiy namligi 60 % dan ortiq va kuchsiz- va o'rtacha-agressiv gazli muhitning mavjud binolar devorlarida arbolitdan foydalanishga ruxsat beriladi.

6.2.2. Arbolitning asosiy xususiyatlari

Arbolitning o'rtacha zichligi uning turi va sinfi (markasi) ga, hamda to'ldiruvchi turiga ko'ra 400 dan 850 kg/m^3 gachani tashkil qiladi; arbolitning haqiqiy o'rtacha zichligi loyihadagidan 5 % dan, oliy sifat kategoriyali maxsulotlar uchun esa – na 3 % dan ortib ketmasligi kerak.

O'rtacha zichligi $400\text{...}850 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan arbolitla siqilishga chidamlilik chegarasi $0,5\text{...}5 \text{ MPa}$ ga teng. Bunday yuqori bo'lmagan chidamlilik xarakteristikalari organik sellyulozali to'ldiruvchining kimyoviy agressivligi bilan tushuntirilishi mumkin.

Doimiy massagacha quritilgan arbolitning issiqlik o'tkazuvchanligi $(20\pm 5) \text{ }^\circ\text{S}$ temperaturada aniqlanib, $400\text{...}500 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda $0,07\text{...}0,09 \text{ Vt/(m}^2\text{ }^\circ\text{S)}$ dan; $550\text{...}700 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda $0,095\text{...}0,14 \text{ Vt/(m}^2\text{ }^\circ\text{S)}$ dan; $750\text{...}850 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda $0,15\text{...}0,17 \text{ Vt/(m}^2\text{ }^\circ\text{S)}$ dan oshmasligi kerak.

Arbolit sinfi, sterjenlar profili (silliq, davriy) va himoya surtmasiga ko'ra, arbolitning metal armatura bilan jipslashuvi chidamliligi $0,1\text{...}0,4 \text{ MPa}$ ni; sement-qum aralashmadan tayyorlangan 1:3 (sement : qum) fakturali qatlamning arbolit bilan jipslashuvi chidamliligi esa – $1,5\text{...}1,6 \text{ MPa}$ ni tashkil qiladi.

Qisqa muddatli kuchlanishda (siqiluvchanlik ko'rsatkichi) arbolit deformatsiyasi $7,5 \cdot 10^{-3}$ ga teng, bu mineral g'ovaksimon to'ldiruvchili betonlarga nisbatan taxminan $8\text{...}10$ marta ko'pdir.

Arbolitning sorbsion namlash uning o'rtacha zichligi, qo'llanilgan organik sellyulozali to'ldiruvchi va kiritilgan qo'shimchalarga bog'liqdir; havoning $40\text{...}90 \%$ nisbiy namligida, u $10\text{...}15 \%$ chegarasida bo'ladi. Chunki, arbolitning sorbsion namligi katta emas – material nogigroskopikdir.

Arbolit yetarlicha yuqori suv yutuvchanligi bilan xarakterlanadi, lekin bu material afzalligi yutilgan suvni oson chiqarishidadir, ya'ni tez quriydi. Konstruksiyalardagi arbolitning suv yutishini kamaytirishga ochiq yuzalarni turli qoplamalar bilan himoyalash yo'li bilan erishiladi.

Arbolitli to'siq konstruksiyalari umrboqiylikning III darajasi bilan xarakterlanadi. sNIISK taklif qilgan klassifikatsiyaga ko'ra, arbolit bio-chidamliligi bo'yicha, V guruhga tegishlidir.

O'rtacha zichligi 400 kg/m^3 dan ortiq bo'lgan arbolit qiyin yonuvchan. Uni turli yig'ma va monolit binolarda qo'llaniluvchi maxsulotlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Arbolitli to'siq konstruksiyalarning atmosfera namligi ta'siri ostidagi tashqi yuzasi, ichki xonalarning namlik rejimidan qat'iy nazar, himoyalovchi bezakli qatlarga ega bo'lishi kerak. Panellarning ichki tomonida qalinligi 2 sm gacha bo'lgan sement-qum aralashmadan hosil qilingan fakturali qatlam ko'zda tutiladi. Arbolit mineral g'ovaksimon to'ldiruvchili betonlar bilan solishtirganda, yuqoriroq issiqlik izolyatsion va shovqin izolyatsion xususiyatlarga egadir.

Aniq turdagi maxsulotlarda arbolitning sovuqqa chidamliligi ekspluatatsiya rejimi va qurilish hududi iqlimiy sharoitlariga ko'ra, loyihalash me'yorlariga mos bo'lishi kerak, u aniq turdagi maxsulotlar standartlari yoki texnik sharoitlariga ko'rsatiladi va F25 dan kam bo'lmasligi kerak.

Arbolit va tashqi bezakli qatlam betonining (aralashma) sovuqqa chidamlilik markasi ishchi chizmalarda ifodalarga mos bo'lishi va quyidagilardan kam bo'lmasligi kerak: F25 – xonalardagi havoning nisbiy namligi 60 % dan oshmagan binolarda ishlatiluvchi konstruksiyalar uchun; F35 – xuddi shu, 60 dan 75 % gacha; F50 – xuddi shu, 75 % dan ortiq, hamda tashqi bezakli qatlam betoni (aralashma) uchun.

6.2.3. Arbolitli maxsulot va konstruksiyalarni tayyorlash texnologiyasi

Arbolitli maxsulot va konstruksiyalar ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagi operatsiyalardan tashkil topgan: to'ldiruvchini granulometrik tarkibi bo'yicha maydalash va tayyorlash, uni qayta ishlash, kimyoviy qo'shimchani tayyorlash, arbolit komponentlari dozirovkasi, arbolitli aralashmani tayyorlash, uni shaklga joylash va zichlash, shakllangan maxsulotlarni termik qayta ishlash, musbat temperaturalarda yetiltirish va maxsulotlarni omborga transportirovkalash.

6.2.4. Arbolitdan foydalanishning samarali sohasi

Arbolitli maxsulotlarning ijobiy xususiyatlarga ko'ra, qurilishda keng foydalaniladi. Bu devor panellari va bloklar, birlashgan tomlar uchun qoplama plitalari va temirbeton brusoklar yoki ko'tarma asoslar bilan mustahkamlangan qoplamali plitalar, madaniy-maishiy binolar va magazinlar birinchi qavati uchun

to'siqli plitalar, issiqlik va shovqin-izolyatsion plitalar, hajmiy-fazoviy konstruksiyalar, monolitlar va x.k. Turar-uy qurilishida linoleum va parket ostiga yig'ma styajka plitalarini ishlab chiqarish va qo'llash tajribasi ham mavjud.

Arbolit a'lo darajadagi devor materiali sifatida, o'zini tavsiya qilgan. Yirik g'ovakli tuzilishiga ko'ra, bu yengil beton, ayniqsa, qishloq xo'jaligi qurilishi uchun qimmatbaho sifatlarga ega: yuqori issiqlik izolyatsiyasi, hamda yuzadagi namlikni kondensatsiyalmasdan va devorlarda namlik miqdorini oshirmasdan, xonalarda quruq rejimni ushlab turish xususiyati.

Arbolitli panellar nomenklaturasi to'g'riburchakli, qalinligi 200, 250, 300, 350 mm bo'lgan maxsulotlarni ifodalaydi.

Arbolit qishloq turar-uy qurilishida keng ishlatiladi. Arbolitni devoriy material sifatida ishlatish samaradorligi – uning kichik o'rtacha zichligi, yaxshi issiqlik- va tovush-izolyatsion xususiyatlari bilan tushuntiriladi.

Mamlakatimiz qurilish amaliyotida hovli tipidagi qishloq uylarida ishlatiluvchi konstruktiv tizimlarning uch turi qo'llaniladi: mayda dona unsurli uylar; yirik blokli uylar; panellari o'lchami xonaga teng bo'lgan yirik panelli uylar.

Hozirgi vaqtda, 115 seriya arbolitdan yirik blokli uylar qurilishi keng tarqalgan. Bloklar tayyorlash uchun arbolit zichligi $600...700 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,15...0,18 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$, chidamliligi $2,5...3,5 \text{ MPa}$ deb qabul qilingan.

6.2.5. Korolit

Korolit – arbolit turi, kimyoviy moddalar bilan qayta ishlangan okorka, sement va suv aralashmasidan olinadi. Konstruktiv-issiqlik-izolyatsion material olish uchun, 1 m^3 zichlangan massaga komponentlar sarfi bo'yicha aralashma tarkibi quyidagicha, kg: maydalangan quruq po'stloq $-300...320$, portlandsement M400 – $380...420$, mineralizator – $15,2...16,8$, suv – $420...460$.

Korolitning siqilishdagi chidamliligi uning markasiga mos va quruq holatdagi $550...800 \text{ kg/m}^3$ zichlikda $0,5...3,5 \text{ Mpa}$ ni tashkil qiladi. V2 markali korolit materialining buklanishdagi cho'zilish chidamliligi chegarasi $0,5...0,7 \text{ Mpa}$ ni tashkil qiladi.

Korolitni 20 % gacha namlash chegarasida, 1 %ga namlashda issiqlik o'tkazuvchanligining ortishi $0,0043 \text{ Vt}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{S})$ ni tashkil qiladi.

Korolit ishlatilgan binolar qurilishida, konstruksiyalarni namlanishdan himoyalash uchun, ularni himoyalovchi fakturali eritmalar yoki suvni itaruvchi qoplamalar bilan qoplash zarur. O'rtacha zichlikka ko'ra, korolitning maksimal suv yutuvchanligi 70...110 % chegarasida tebranadi, sovuqqa chidamliligi esa 25 sikldan kam emas.

Po'stloq yog'ochdan ancha farq qiladi, ayniqsa, suv-ekstraktiv moddalar miqdori bilan: archa po'stlog'ida atigi 10...13 % suvda eruvchan moddalar (shu jumladan, shakar 0,2...0,4 %), qarag'ay po'stlog'ida esa – 10...12 % (shu jumladan, shakar 0,2...0,3 %) mavjud. Po'stloqdagi bu moddalar orasida tannidlar katta qismni egallaydi. Tannidlar – arralangan moddalar qo'shib tayyorlangan sementli tizim chidamliligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Chunki, kondensatsiyalangan tannidlar suv va kuchsiz ishqorlarda erimaydi, gidrolizlangan tannidlar esa, bog'lovchi xususiyatiga ega gall kislotalariga ega. Oson eruvchan shakarlar sementga "zaharlovchi" ta'sir ko'rsatadi. Yog'ochni pishirish, uni po'stlog'i bilan saqlash, keyinchalik po'stloqni yog'ochdan alohida saqlashda, shakarning bir qismi yuvilib ketadi yoki havoda oksilanadi, bu po'stloq chiqindilarini to'ldiruvchi sifatida ishlatishda ijobiy rol o'ynaydi. Nam sharoitlarda uzoq vaqt saqlashda, po'stloq mog'or zamburug'lari bilan qoplanadi, va material chidamsiz, chirik hidli chiqadi. Korolit bio-chidamliligini oshirish maqsadida, to'ldiruvchi natriy oksidifenolyatining 2 %-li eritmasi bilan qayta ishlanadi, bu korolit chidamliligini faqat 5...8 % ga kamaytiradi.

Shakarlarning sementga ta'sirini neytrallash uchun, arbolit singari korolitga "mineralizator" – kalsiy xloridi (4...5 %) kiritiladi.

To'ldiruvchining fraksion tarkibi material xususiyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. 15/3, 10/2 to'ldiruvchilarda tayyorlangan korolitda chidamlilik va o'rtacha zichlik bo'yicha eng yaxshi natijalar olingan.

Po'stloqli to'ldiruvchining tabiiy tarkibi korolit sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qarag'ay va chinor asosli korolit, archa asosli korolitga nisbatan, chidamliroqdir, chunki archa po'stlog'i ko'proq oson eruvchan shakarlarga egadir.

Korolit xususiyatlarini aniqlovchi muhim texnologik omil – bu aralashma zichligi darajasidir: korolit aralashmalar zichligining eng yuqori koeffitsientlarini presslash yo'li bilan olish mumkin. Lekin yuk bilan vibrozichlashda yetarlicha zich material olinadi. Presslashning 0,3...0,8 Mpa chegaraviy bosimida va vibrozichlashning quyidagi parametrlarida yaxshi natijalar olinadi: yuk – 0,8 Mpa dan kam emas; tebranishlar amplitudasi – 0,8...1,2 mm, vibratsiya vaqti – 1 min dan ko'p emas (uzoq vibratsiyada aralashma qavatlanadi). Zichlash koeffitsientining 1,6 va undan ortiq chegarali qiymatlarida, aralashmaning ortiqcha zichlashuvini oldini olish uchun, erishilgan qalinlikni yopiluvchi qopqoqchalar bilan fiksatsiyalash bo'yicha choralarni ko'rish zarur.

Korolit ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagicha. Po'stloq chiqindilari korxonaga qabul omboriga kelib tushadi, so'ngra ular tegirmonlarda maydalanadi, vibrogroxtlarda separatsiyalanadi, antiseparatsiyalanadi va oraliq ombordan liniya bo'yicha tayyor to'ldiruvchi bunkeriga, so'ngra esa dozator orqali – aralashma tayyorlash uchun beton-aralashtirgichga yo'naltiriladi. Keyingi jarayonlar arbolit tayyorlanuvchi sexlardagi amaliy jarayonlarga o'xshash: quyi fakturali qatlam joylashtiriladi; armatura va zakladka detallari o'rnatiladi; yuqori fakturali qatlamga korolit aralashma quyiladi; aralashma zichlanadi; maxsulotlar termo-qayta ishlanadi, raspalubkalanadi va omborga jo'natiladi.

6.2.6. Fibrolitning asosiy xususiyatlari

Fibrolit plitalar maxsus maydalangan yog'och payrahalari, portlandsement, kimyoviy qo'shimchalar va suv aralashmasidan tayyorlanadi. Ular xona havosining nisbiy namligi 75 % dan ortiq bo'lmagan bino va inshootlar qurilish konstruksiyalarida issiqlik-izolyatsion, konstruksion-issiqlik-izolyatsion va akustik material sifatida ishlatiladi. Fibrolit plitalar qiyin yonuvchan va bio-chidamli materiallarga kiradi.

Sementli fibrolitning asosiy xarakteristikasi – o‘rtacha zichligidir. Shu ko‘rsatkich bo‘yicha u uchta markaga bo‘linadi: F-300, F-400 va F-500. Fibrolitning chidamliligi, issiqlik o‘tkazuvchanligi, yonuvchanligi, tovush yutuvchanligi va boshqa xususiyatlari o‘rtacha zichlikka bog‘liq. Zichlikning ortishi bilan material chidamliligi ortadi, yonuvchanlik kamayadi, lekin issiqlik himoya xususiyatlari yomonlashadi.

Fibrolit plitalar ishlatilishiga ko‘ra, quyidagi markalarga bo‘linadi: F-300 issiqlik-izolyatsion; F- 400 – issiqlik-izolyatsion-konstruksion va tovush-izolyatsion; F-500 – konstruksion-issiqlik-izolyatsion va tovush-izolyatsion materiallar sifatida ishlatiladi.

Plitalar quyidagi o‘lchamlarda ishlab chiqariladi: uzunligi – 2400, 3000 mm; eni– 600, 1200 mm; qalinligi – 30, 50, 75, 100, 150 mm.

Sifatning yuqori kategoriyasi bilan attestatsiyalangan plitalar namligi 15 % dan oshmasligi kerak. Xonalarning akustik bezagi uchun mo‘ljallangan, qalinligi 30 mm bo‘lgan F- 400 va F-500 markali plitalarning tovush yutuvchanlik koeffitsienti: 125 Gs tebranishlar chastotasida 0,11 dan; 500 Gs da – 0,3 dan; 2000 Gs da – 0,59 dan; 8000 Gs da –0,65 dan kam bo‘lmasligi kerak.

Sement fibrolit – agarda bevosita iqlimiy ta’sirlardan konstruktiv himoyalangan bo‘lsa, yetarli darajada umrboqiy materialdir. Ko‘pgina konstruksiyalarda tashqi iqlimiy ta’sirlardan bunday himoya shtukaturka yoki beton qatlami bilan qoplashni ko‘zda tutadi.

Fibrolit plitalarni ishlab chiqarish uchun xom-ashyolar – yog‘och payrahalari, portlandsement, mineralizator va suvdir.

Fibrolit tuzilishi va uning xususiyatlari asosan fibrolit massaga bog‘liq va tayyorlashning qabul qilingan texnologiyasida nisbatan keng chegaralarda boshqarilishi mumkin.

6.2.7. Fibrolit ishlab chiqarish texnologiyasi

Sementli fibrolit ishlab chiqarish bo‘yicha sexlar asosan o‘rmonchilik hududlarida, uy-qurilishi yoki yog‘ochni qayta ishlash kombinatlarida quriladi.

Sementli fibrolit ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagichadir. Ishlab chiqarishga keltirilgan yog‘och po‘stlog‘idan ajratiladi, so‘ngra saqlash uchun omborxonaga jo‘natiladi. Bir muddat saqlangan po‘stloqlarni bir necha oy davomida omborxonada uzunligi 500 mm bo‘lgan churaklarga kesiladi, so‘ngra ulardan yog‘och junini oluvchi stanoklarda yog‘och juni tayyorlanadi – uzunligi taxminan 500 mm bo‘lgan ingichka va yupqa yog‘ochsimon tasmalar. Yog‘och juni mineralizator eritmasi bilan to‘yintiriladi va aniq miqdordagi sement bilan aralashtiriladi, shixta olinib, shaklga joylashtiriladi, presslanadi va aniq vaq davomida saqlanadi. sement jiplashadi va chidamlilikka erishadi, shunda shakldan olinuvchi plitalar buzilmaydi. Shakldan olingan plitalarda yonlama vachekka qismlaridagi notekisliklar kesib tashlanadi. Shundan so‘ng, plitalar keyingi jiplashuv va quritishga yuboriladi (yozda plitalar sexda, qish va kuzda esa – quritish xonasi (sushilka)da quritiladi). Qurigan plitalar navlarga bo‘linadi va iste‘molchilarga yuboriladi.

Mamlakatimizda sementli fibrolit texnologik sxemasi deyarli bir xil bo‘lgan uchta turdagi sexlarda tayyorlanadi:

–Kam ishlab chiqarish samaradorligiga ega sexlar (yiliga 20 ming m³ gacha plitalar);

–Yarim avtomatlashtirilgan oqim liniyali sexlar (samaradorligi yiliga 79 ming m³ plitalar);

–Fin uskunalarida ishlovchi sexlar.

6.2.8. Sementli fibrolitni qo‘llashning samarali sohasi

Sementli fibrolitdan quyidagi o‘lchamlarga ega plitalar tayyorlanadi: uzunligi – 2000, 2400, 3000 mm; eni – 500, 550, 1150 mm; qalinligi – 25, 35, 50, 75 i 100 mm. Plitalar uzunligi va eni bo‘yicha ± 5 mm xatoliklar, qalinligi bo‘yicha ± 3 mm xatoliklarga ruxsat beriladi, bir partiyadagi plitalarda faqat bir ishorali xatoliklar, faqat plyusli yoki faqat minusli xatoliklar bo‘lishi mumkin.

Zavodlar asosan 2400□550□75 mm o‘lchamli plitalar ishlab chiqaradi. Ular 500 mm uzunlikda to‘g‘riburchak shaklda bo‘lishi, to‘g‘ri burchakdan chetlanish

chegarasi 3 mm dan oshmasligi kerak. Plitalar darzlarsiz, qatlamlari ko'chmagan, chuqurliklar yoki qabariqlarsiz, singan yoki uzilib tushgan qobirg'alar va burchaklarsiz, aralashmagan sement bo'laklarsiz, hamda sement aralashmasi bilan qoplanmagan yog'och junisiz bo'lishi kerak. Plitalar yuzasida oq dog'lar ko'rinishidagi tuzli joylar bo'lmasligi kerak. Plitalarning yuza qatlami to'kilmasligi kerak.

Fibrolit plitalarning quyidagi turlari tayyorlanadi:

- Issiqlik-izolyatsion;
- konstruksion;
- konstruktiv;
- akustik.

Ular turli maqsadlar uchun ishlatiladi. F-300 markali issiqlik-izolyatsion sement-fibrolitli plitalar to'siqli konstruksiyalarni isitish uchun ishlatiladi. F-400 va F-500 markali yuqori chidamli konstruktiv fibrolit plitalar – qishloq xo'jalik va omborxonalar binolari shift, to'siqlar va qoplamalar nakatining o'rnatish uchun, hamda standart yog'och uy qurilishida devorlar uchun issiqlik-izolyatsion materiallar sifatida xizmat qiladi.

Qalinligi 35 mm li akustik sement-fibrolit plitalar – maxsus tovush izolyatsiyasi talab qilinuvchi ishlab chiqarish va jamoat binolari (aeroport binolari, mashina stansiyalari xonalari, teatr foyelari, kinoteatrlar, kafe, restoranlar va x.k.) xonalarini bezatish uchun ishlatiladi.

Akustik sement-fibrolit plitalar turar-joy qurilishida zinapoya kataklari, vestibyullar, xolla rva x.k. lar tovush izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Konstruksiyalar oblisovkasida plitalar devorlar yoki shiftlardan bir necha masofada o'rnatiladi, chunki bu holatda oblisovkaning tovush yutish koeffitsienti ortadi.

Sement-fibrolit plitalar qalqonsimon va karkas konstruksiyali (devor, to'siqlar) standart yog'och uylarda konstruktiv-issiqlik-izolyatsion to'ldiruvchilar sifatida ishlatiladi.

Fibrolit plitalar turli qishloq xo'jalik qurilmalarida yupqa g'ishtli va beton devorlarni isitish uchun ham ishlatiladi. Turli beton inshootlar qurilishida opalubka

sifatida sement-fibrolit plitalardan samarali foydalanishda ular konstruksiyada qoldiriladi va issiqlik-izolyatsiyasi rolini bajaradilar.

Qishloq xo'jaligi qurilishida keng foydalanishdan tashqari, sementli fibrolit yirik panelli turar-uy va sanoat qurilishida ham ishlatiladi. Turar-uy qurilishida uni turli konstruksiyali devor panellari issiqlik-izolyatsion qatlami sifatida, cherdak qoplamalari, birlashgan shiftlar, karnizli panellar, ventilyatsion kanallar va x.k. larni isitish uchun ishlatiladi. Sanoat qurilishida sementli fibrolit turli qoplamalarni isitish uchun, hamda g'ishtli termani isitish va tovush izolyatsiyasi maqsadida ishlatiladi.

Fibrolit plitalarga yuqori chidamlilik baxsh etish, hamda binolarning yengil qoplama konstruksiyalaridan samaraliroq foydalanish maqsadida, plitalar bo'ylama tomonidan po'lat profillar bilan kuchaytiriladi, yohud yog'och yoki temirbeton brusoklar bilan armirlanadi.

Akustik sement-fibrolit plitalar bilan oblisovkalangan yuzalarni bo'yash plitalarni o'rnatish va choklarni yopishdan so'ng amalga oshiriladi. Bo'yash uchun turli pigmentlar qo'shilgan polivinilasetat emulsiya asosidagi bo'yoq tarkiblar ishlatilishi mumkin. Bo'yash odatda 2 marta amalga oshiriladi.

Sement-payrahali plitalar

Sement-payrahali plitalar – asosiy komponentlar: sement va yog'ochning bir qator xususiyatlariga ega, konstruktiv listli material: yuqori chidamlilik, namlikka barqaror, qiyin yonuvchan, bio-chidamli, notoksik, oson qayta ishlanuvchi. Bu xususiyatlar sPP ni an'anaviy listli materiallar – asbestotsement, fanera, yog'och plitalar o'rniga to'siqli konstruksiyalar (qoplama va to'siqli plitalar, devor va to'siqlar panellari) obshivkasi sifatida ishlatish imkonini beradi. Ular yong'inga chidamli eshiklar, shift oblisovkasi va osma shiftlar uchun, frontonlar, tom, pol va ventilyatsion kanallar unsurlari uchun material sifatida ishlatilishi ham mumkin.

SPP (dyuripanel) ishlab chiqarish uchun payraha ishlatiladi, uning o'rtacha uzunligi o'rtacha enidan hech bo'lmaganda 3 marta katta bo'lishi kerak. Payrahaning optimal o'lchamlari, mm: qalinligi – 0,3, uzunligi – 25...31, eni – 1,6...4,8.

V/S ning 0,5 dan 0,9 gacha ortishida sPP namunalari zichligi sezilmas kamaygan, buklanishdagi chidamlilik chegarasi esa, sezilarli kamaygan. Agarda V/D munosabatini 1,8 dan 2,2 gacha, s/D ni – mos ravishda 3 dan 4 gacha oshirilsa, u holda aralashtirganda qumoqlar paydo bo‘lib, zichlik bo‘yicha qoniqarsiz gilam to‘shashga olib keladi. V/D ning kichik qiymatlarida yumshoq mayda dispers sement-payrahali aralashma olinadi, u zarralarning havoli separatsiyasiga ega shakl beruvchi mashinalar poddonlariga oson joylanadi. Gilam shakllantirishning shu usuli afzalligi – plita bir pozitsiyasi qirqimi bo‘yicha zarralarning ratsional taqsimlanishuvi imkoniyatidir. Mayda zarralar plitaning tashqi, yirikroqlari esa – ichki qatlamlarini hosil qiladi, bu yuzaning yaxshi sifati va bir plita tuzilmasi, hamda zichligining yuqori bir jinsliligiga erishish imkonini beradi.

Sement-payrahali aralashmalarda s/D ning 1,5 dan 5 gacha o‘zgarishida, suv (V/S va V/D) miqdori aralashma reologik xususiyatiga, gilamni shakllantirish sifatiga va plitaning chidamlilik ko‘rsatkichlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Gilamning qoniqarli sifatida deyarli barcha sement – sement-payrahali aralashmalarni tayyorlash va gilamni shakllantirish jarayonida namlangan payrahalar yuzasida sementli xamir ko‘rinishidagi yupqa plenka ko‘rinishida joylashtiriladi. Shakllantirish jarayonida, payrahalar yopishmaydi va qumoqlar hosil qilmaydi, separatsiyalashda esa, harakatlanuvchi poddonga alohida sement bilan qoplangan zarralar sifatida joylashadi.

Yog‘ochning ekstraktiv moddalarini neytralizatsiyalash va ularning sement qotish jarayoniga salbiy ta‘sirini kamaytirish maqsadida, turli kimyoviy qo‘shimchalar ishlatiladi, xususan: $Al_2(SO_4)_3 + SaSl_2 + SSh$ (alyuminiy sulfati + kalsiy xloridi + suyuq shisha); $Al_2(SO_4)_3 + Sa(ON)_2 + SSh$ (alyuminiy sulfati + ohak + suyuq shisha); $Fe_2(SO_4)_3 + SaSl_2 + Sa(ON)_2$ (temir sulfati + kalsiy xloridi + ohak); $Al_2(SO_4)_3 + CaCl_2$ (alyuminiy sulfati + kalsiy xloridi).

SPP ishlab chiqarish jarayoni quyidagi texnologik bosqichlarni o‘z ichiga oladi: yog‘och xom ashyosini o‘rmonchilik xo‘jaligida saqlash; payrahalar kesish; payrahalarini drobilkada gomogenizatsiyalash; sement-payrahali aralashma tayyorlash; payrahalarini fraksionlashtirish; plitalar paketini shakllantirish; presslash,

plitalarning qotishi, yetilish, kondisatsiyalash, yakuniy bezatish (shlifovka, yuzalarni lak-bo‘yoq materiallar bilan qoplash).

SPP o‘rtacha zichligi 1100...1400 kg/m³, list o‘lchamlari 1,2□3,2 m (1,25□3,6 m) va qalinligi 8...40 mm.

SPP plitalar ikki markada ishlab chiqariladi – sPP-1 va sPP-2. Birinchi tipdagi plitalarga yuqoriroq talablar qo‘yiladi.

Shuningdek, sPP larni devor panellari obshivkasi sifatida ham ishlatish mumkin.

Ksilolit

Ksilolit – magnezial bog‘lovchi va organik selluloza to‘ldiruvchili (yog‘och payrahalar yoki boshqa maydalangan selluloza tarkibli o‘simlik zarralari – kanop, jut, qamish bo‘laklari) yengil beton turidir.

Ksilolit yonmaydi va kam issiqlik o‘tkazuvchan, sovuq va suvga, zarbalarga yetarlicha chidamli va kuchlanishlarga barqaror, ishqalanishning yuqori ko‘rsatkichiga ega. Pol konstruksiyalari uchun alohida muhimi – ksilolit mineral va o‘simlik yog‘lari bilan qoplansa ham, sirpanchiq emas, va ularning ta‘sirida buzilmaydi, ko‘proq chidamlilikka ega bo‘ladi.

Ksilolit pollarning yuqori chidamliligi va mutlaqo ishqalanmasligi sababli, sanoat, turar-joy va madaniy-maishiy qurilishda yutuqli ishlatilishi mumkin: tekstil va ip yigiruv fabrikalari, oziq-ovqat, vinochilik va konserva sanoatlarida; uzluksiz harakatli xonalarda –klublar, kinoteatrlar, oshxona, maktab yo‘laklari, bolalar bog‘chasi, kasalxonalar vestibyullarida va x.k. Yonmaydigan pollar zarur bo‘lgan yong‘in xavfi mavjud xonalarda ksilolit pollarni samarali ishlatish ham muhimdir.

Ishqalanishga qarshilik kattaligi bo‘yicha ksilolit – porfir, bazalt, granit kabi chidamli materiallardan ustundir. Amaliy zaruriyat va texnik imkoniyatlarga ko‘ra, u ham monolit (erkin shaklli), ham plitkali (sezilarli chegaraviy bosim bilan presslangan) material bo‘lishi mumkin.

Ksilolit tayyorlash uchun xom–ashyo komponentlari

Sun‘iy qurilish materiali sifatidagi ksilolit tarkibiy qismi – magnezial bog‘lovchi, qulflovchi va organik to‘ldiruvchi – yog‘och payrahalar.

Ksilolitning zarbali kuchlanishlar va ishqalanishga qarshilik kabi xususiyatlarni yaxshilash, issiqlik o'tkazuvchanlik va gigroskopiklik xususiyatlarini kamaytirish uchun mineral qo'shimchalar ishlatiladi – asbest, talk, maydalangan kvarqli qum yoki tosh. Ksilolitga talab qilingan rangni berish uchun turli bo'yoqlar – pigmentlar ishlatiladi.

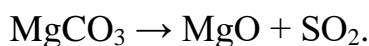
Juda past eruvchanlik va ohak bilan solishtirganda, $Mg(OH)_2$ ning kuchsiz ifodalangan asosiy xususiyatlar, hamda qotgan qorishmada magniy oksid va xloridlarining mavjudligi – magnezial-kaustik sementning neytral xarakterini tushuntiradi. Organik sellulozali to'ldiruvchilar maxsulotlarda deyarli yemirilmaydi, sement mikroorganizmlar va mitseliyalarning rivojiga to'sqinlik qiladi.

Qotiruvchilar sifatida, yaxshi olovga chidamli magnezial-kaustik sementlar, xlorsimon tuzli arashmalarni ishlatish – yog'och to'ldiruvchili ksilolitni olovga chidamli materialga aylantiradi. Shuning uchun bunday sement – organik to'ldiruvchi sifatida yog'och payraha ishlatilgan material ishlab chiqarish uchun boshqa mineral bog'lovchilar oldida sezilarli afzalliklarga ega.

Magnezial-kaustik sementlarni ksilolit olish uchun ishlatish quyidagi masalalar bilan tushuntiriladi. O'z tarkibida zaharli ohakka ega sementlar – organik moddalar–yog'och payrahalarga uzoq ta'sirida, sekin-asta uni yemiradi. Bunda hosil bo'lgan yemirilish maxsulotlari (oson gidrolizlanuvchi moddalar va gemitsellyuloza), o'z navbatida, bog'lovchi moddalarga (ohak, portlandsement) salbiy ta'sir ko'rsatadi. Organik sellulozali to'ldiruvchilarning, so'ngra bog'lovchining yemirilishi ishqoriy muhitda bakteriyalarning rivojiga hissa qo'shadi.

Magnezial bog'lovchilar kaustik magnezit va uning o'rinbosari – rim kuydirilgan dolomitdan tayyorlanadi.

Kaustik magnezit tabiiy magnezitni $750...850\text{ }^{\circ}\text{S}$ da kuydirish, so'ngra olingan maxsulotni mayda kukunga maydalash yo'li bilan olinadi; bu temperaturada magniy karbonati dissotsiatsiyasi yuz beradi:



Magnezial-kaustik sementni shuningdek, 32 % MgO tarkibga ega, elektron shlakdan olish mumkin.

Kaustik magnezitni suv bilan to'yintirishda, gidratatsiya jarayonlari juda sekin kechadi, shuning uchun, uni magniy oksidi eruvchanligini oshiruvchi, $MgCl_2$, $MgSO_4$ yoki boshqa tuzlarning suvli eritmasi bilan to'yintiriladi.

Kaustik magnezit faqat musbat temperaturalarda ($12\text{ }^{\circ}S$ dan past emas) yaxshi qotadi. Bu juda gigroskopik material (havodan namlikni yutish hisobiga gidratatsiyalanishi mumkin), shuning uchun, uni qurilishga payvandlangan metal barabanlarda yoki alohida qog'oz idishda yetkaziladi.

Magnezial bog'lovchi materiallar organik to'ldiruvchilar (yog'och payrahalari, qirindi) bilan yaxshi jipslashuvi yordamida xarakterlanadi, bunda to'ldiruvchilar yemirilmaydi va chirimaydi. Kaustik magnezitlar ksilolit, fibrolit, penomagnezit, hamda magnezial shtukaturka aralashmalari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Kaustik dolomit $650\text{...}800\text{ }^{\circ}S$ temperaturada tabiiy dolomit $SaSO_3 \cdot MgCO_3$ ni kuydirish yo'li bilan olinadi; bu temperaturada magniy karbonati dissotsiatsiyasi (kaustik magnezit) yuz beradi. Bunda kalsiy karbonati yemirilmaydi va inert material bo'lib qoladi, shuning uchun kaustik dolomit sifati bo'yicha kaustik magnezitdan pastroqdir. Kaustik dolomit – qimmatbaho kaustik magnezit o'rnini bosadi – ikkinchisi qaerda ishlatilsa, u ham shu yerda ishlatiladi.

Magnezial-kaustik sement zichligi $3,1\text{...}3,4\text{ g/sm}^3$ bo'lishi kerak.

Kaustik magnezit asosida olingan ksilolit, yarim kuydirilgan dolomit asosidagi ksilolitga nisbatan katta chidamlilikka ega. Qotishning boshlanishi 20 min dan so'ng, tugashi esa – 6 soatdan kech emas.

Kaustik dolomit – kalsiy karbonati dissotsiatsiyasi temperaturasidan yuqori temperaturada ($700\text{ }^{\circ}S$ ga yaqin) dolomit xom-ashyosini to'liqsiz kuydirish yo'li bilan olinadi. Kaustik dolomit zichligi $2,78\text{...}2,85\text{ g/sm}^3$ bo'lishi kerak.

Ksilolit chidamliligi aralashmadagi kaustik bog'lovchi miqdoriga proporsional oshadi, lekin bunda material issiqlik-o'tkazuvchanligi ham ortadi, bu material xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Magnezial-kaustik sementning bog'lovchilik xususiyatlaridan maksimal foydalanish uchun, uni suv bilan emas, balki $MgCl_2$, $MgSO_4$ asosiy eritmalari bilan

qotirish kerak. Bog'lovchini qulflovchi sifatida texnik magniy xloridi bishofit ($MgCl_2 \cdot 6N_2O$) dan keng foydalaniladi.

Magnezial sementni qotirish uchun, shuningdek, travil sexlar ishlab chiqarish chiqindilarning oltingugurtli kislota bilan aralashmasi, natriy disulfat, sink xloridi, magniy nitrati, karnolit, yoki tuzli ko'llarning magnezial rapasi ishlatilishi mumkin.

Magnezial bog'lovchini suv bilan emas, tuzli eritmalar bilan qotirish sababli, uning chidamliligi faqatgina suv-magnezitli munosabatga emas (suv-sementga o'xshash tushuncha), balki magnezit va kiritilgan tuzning umumiy munosabatiga ham bog'liqdir.

Ksilolit ishlab chiqarish uchun, asosan, po'stloq va shoxlar ko'rinishidagi aralashmalarsiz, shakli (tuzilishi) va yirikligi bo'yicha bir jinsliroq o'rmonchilik payrahallari ishlatiladi. Ksilolit ishlab chiqarish uchun yo'naltirilgan payrahalar teshiklari 5 mm li elak orqali vibrogroxotlarda elaklangan bo'lishi kerak.

Ksilolit xususiyatlarini yaxshilovchi qo'shimchalar sifatida asbest (zarbli kuchlanishlarga qoplamaning qarshiligini oshiradi), trepel (issiqlik o'tkazuvchanlikni kamaytiradi), maydalangan kvarsli qum yoki tosh (ishqalanishga yuzaning chidamliligi va qarshiligini oshiradi) va talk (suvga chidamlilikni oshiradi) ishlatiladi.

Ksilolitning fakturali qatlamini bo'yash uchun ishlatiluvchi bo'yoqlar sifatida quyidagi pigmentlar ko'p ishlatiladi: temir surik, mo'miyo (qizil rang), oxra, siena (sariq rang), kobalt (ko'k rang). Ksilolitli massaga bo'yoq quruq komponentlar umumiy massasining 5 %i miqdorida qo'shiladi. Ksilolit uchun mineral pigment-bo'yoqlar juda mayda, tarkibi bo'yicha bir jinsli, boshqa qo'shimchalarsiz, yorug'lik, ishqor va tuzli kislotalar ta'siriga barqaror bo'lishi kerak.

Ksilolit texnologiyasi

Presslangan ksilolitni ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi jarayonlardan tashkil topgan. Material tayyorlash uchun boshlang'ich komponentlar omborlarda: magnezial-kaustik sement – siloslarda, payrahalar – tom ostida saqlanadi, magniy xloridi metal barabanlarda, buyoq va qo'shimchalar yopiq omborlarga olib kelinadi. Mos ravishda qayta ishlangan komponentlar xom-ashyo omborlaridan dozirovka-aralastirgich bo'limiga keladi. Magnezial bog'lovchi maydalangandan so'ng

pnevмотransport qilinadi; payrahalarни quritishni ombordan ularни pnevmatik uzatishda, pnevmotransportirovkalash jarayon bilan birgalikda bajariladi, bunda issiqlik tashuvchi sifatida isitilgan havo ishlatiladi. Zichligi 1,21 bo‘lgan $MgSi_2$ aralashmasi ichki tomoni asfaltli lak bilan qoplangan metal baklarda tayyorlanadi, korroziyaga qarshi sinklangan quvurli truboprovodlar qo‘llaniladi. Ishlab chiqarishga boshlang‘ich materiallarning ritmik kelib tushishini ta‘minlash uchun, dozirovka-aralashtirgich bo‘limida avtomatik tarozilar bilan jihozlangan mos sarfli bunkerlar o‘rnatiladi.

1 m³ presslangan ksilolit maxsulotlar uchun materiallarning o‘rtacha sarfi quyidagini tashkil qiladi, kg:

magnezial-kaustik sement	640
yirikligi 2...5 mm bo‘lgan yog‘och payrahalar (namligi 15 %)	560
zichligi 1,21, kg/m ³ bo‘lgan $MgSi_2$ eritmasi	640
pigment-bo‘yoqlar	56

Ksilolit ishlab chiqarish texnologiyasida muhim va eng jiddiy jarayon – bu shakllanuvchi massani tayyorlashdir, u quyidagi ketma-ketlikda bajariladi. Avval magnezial- kaustik sement va bo‘yoq aralashtirgichga joylanadi va unda aralashtiriladi, olingan massaga payrahalar qo‘shiladi va aralashtiriladi. Shu yo‘l bilan tayyorlangan quruq massa $MgSi_2$ bilan qulflanadi va yana yaxshilab aralashtiriladi. Quruq massalarni aralashtirish davomiyligi 30...40 s va $MgSi_2$ bilan qulflangandan so‘ng esa 60...90 s ni tashkil qiladi. siklning umumiy davomiyligi, aralashtirgichga yuklash va tushirish vaqtlarini hisobga olgan holda, 3,5 min ga teng.

Shakllanuvchi massani tayyorlash odatda aralashtirgichda amalga oshiriladi. Tayyor massa hajmiy dozatorga yuklanadi, u yerdan shaklga uzatiladi. Shakl qalinligi 6 mm bo‘lgan ikkita sinklangan metal listlardan tashkil topgan qattiq yechiluvchi ramadir. Massaning yetarlicha presslanishi sababli (birlamchi hajmning 35% miqdorida), paketni terish va presslashda qo‘yima-ramadan foydalaniladi.

Pol uchun ksilolit plitalar gidravlik presslarda presslanadi, bunda pressli vagonetkaga terilgan butun paket presslanadi (40...50 plit). sex o‘rnatilgan

texnologiyaga mos ravishda shakl va maxsulotlar transportirovkasini mexanizatsiyalash uchun kran-balkalar bilan jihozlanadi. Presslangan plitali shakllar magnezial-kaustik sement qotishigacha ochilmasligi kerak. Bu jarayonning tabiiy kechishi shakl va vagonetkalar sonini oshirish, ishlab chiqarish maydonchalarini kengaytirishga olib keladi. Ksilolit plitalarni qotirish jarayonini tezlatish va shakl berish siklini qisqartirish uchun, ularni maxsus kameralarda 30...40 °S temperaturada termo qayta ishlanadi, soʻngra 15...18 °S temperaturagacha sekin asta sovutiladi. Termo qayta ishlashning ikki sikli davomiyligi 24 soatni tashkil qiladi.

Termo qayta ishlovdan soʻng, ksilolit plitalar qotadi va raspalubkalanishi mumkin. Boʻshagan shakllar tozalanib, yogʻlanadi, kran-balka bilan shakl berish boʻlimiga transportirovkalanadi. Plitalar frezer boʻlimiga uzatiladi, bu yerda ularning qobirgʻalari frezer stanoklarida maxsus frezlar bilan qayta ishlanadi. Qayta ishlangan plitalar sirkulyatsiyali isitilgan suvli vannada ortiqcha magniy tuzlarini chiqarish – noishqorlanish jarayonini (12...24 soat davomida) amalga oshirish uchun metal etajerkaga taxlanadi.

Etajerkalardagi noishqorlangan ksilolit plitalar koʻp martalik toʻyintirishli quritish kamerasiga yoʻnaltiriladi, bu yerda ular 60...70 °S da 32...24 soat davomida quritiladi. Temperaturaning 60...70 °S dan oshishi tavsiya qilinmaydi, chunki plitalar boʻlinishi va chidamliligi kamayishi mumkin. Ksilolit plitalar ishlab chiqarish jarayonining yakuniy operatsiyasi – maxsulotlarga aniq oʻlchamlar, toʻgʻri shakl va yaxshi tashqi koʻrinish berish uchun, ularni mexanik qayta ishlashdir (frezerovka, shlifovka, shagʻam va yogʻ bilan polirovka). Zaruriyat tugʻilganda plitalar stanoklarda karborund disklar yoki qalinligi 3 mm boʻlgan olmos arralar bilan kesiladi. Plitalarni tayyorlash mehnat sarfi va polni oʻrnatishga plitalar oʻlchami juda bogʻliqdir.

Ksilolitdan foydalanishning samarali sohasi

Ksilolit monolit, koʻpincha ikki qatlamli (quyi qatlami qalinroq tarkibdan boʻlib, katta uprugiylik bilan farqlanadi va yuqori qatlamni darzlar paydo boʻlishidan saqlaydi) pollarni oʻrnatish uchun ishlatiladi; har bir qatlam qalinligi 10 mm. Bir

qatlamli pol qalinligi 10...15 mm. Monolit ksilolit pollar tekislangan betonli tayyor joyga M500 dan kam bo'lmagan markalar bilan o'rnatiladi.

6.3. Yog'och-polimer kompozitsion materiallar

Zamonaviy mebel sohasida ishlab chiqariluvchi maxsulot narxini arzonlashtirish uchun, pilomateriallar ko'rinishidagi massiv yog'och o'rniga, yog'ochni avvaldan maydalash va so'ngra uni yelimlash yo'li bilan olinuvchi yog'och kompozitsion materiallar ishlatiladi.

Yog'och-polimer kompozitsion materiallar (YoPK) – sun'iy ko'p komponentli materiallar bo'lib, ular polimer matritsa bilan bir-biriga birlashtirilgan yog'och tuzilmali unsurlardan tashkil topgan va zaruriyat tug'ilganda, boshqa kimyoviy qo'shimchalar va fizik tuzilmaviy unsurlarni ham o'z ichiga oladi.

BMT ma'lumotlariga ko'ra (Birlashgan Millatlarning savdo va qishloq xo'jalik tashkiloti), 20 asr oxirida dunyo miqyosida yog'och kompozitsion materiallar ishlab chiqarish hajmiy birliklarda po'lat, plastmassa va alyuminiy ishlab chiqarishdan oshib ketgan.

Sintetik smola bilan birlashtirilgan natural yog'ochni qayta ishlash asosida olingan materiallar yog'och plastiklar deb ham nomlanadi.

Yog'och-polimer kompozitlar g'oyasini quyidagicha tasavvur qilish mumkin: dumaloq va xususiyatlari bo'yicha nobirjinsli bo'lgan yog'och taxta kichik o'lchamli bo'laklarga bo'linadi, so'ngra ular qayta boshqa, texnologik qulay shakllarga birlashtiriladi.

Dezintegratsiyadan so'ng yomon bo'laklar olib tashlanadi yoki kompozit ichida bir tekisroq taqsimlanadi.

Birinchi industrial YoPK sifatida listli yelimlangan fanerani misol qilish mumkin, uni ishlab chiqarish 19 asrda randalangan va qirilgan yog'och shponi va tabiiy yelimlar asosida tashkil qilingan. Lekin YoPK ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun muhim texnik va iqtisodiy turtki – bu sintetik polimerlar, birinchi navbatda fenoloformaldegid smolalarni kashf qilish va joriy qilishdir.

O'tgan asrning birinchi yarmida YoPK avtomobil va samoletsozlikda, vagon va kema qurilishida, turli stanoklar va mashinalar ishlab chiqarishda keng qo'llanilgan, ikkinchi yarmida esa YoPK asosida yog'och uylar va mebellarni industrial ishlab chiqarish boshlangan. Bugun YoPK dunyodagi konstruksion materiallar orasida eng zamonaviy va ilg'or yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Sintetik bilan bir qatorda, YoPK da tabiiy polimerlardan bog'lovchi matritsalar, hamda turli kombinatsiyalar ishlatiladi (termoplastik va termoreaktiv polimerlar aralashmalari).

YoPK da ishlatiluvchi an'anaviy yog'och turlaridan tashqari, boshqa sellyuloza-tarkibli materiallar – bambuk, qamish, pichan, kanop, zig'ir ishlab chiqarish chiqindilari, donli ekinlar sheluxasi, g'o'zapoya poyasi, yong'oq po'stloqlari, turli somon turlari va x.k. ni ishlatishga qiziqish ortmoqda.

YoPK da to'ldiruvchilar sifatida, turli shakldagi turli-tuman sun'iy va tabiiy moddalar ishlatilishi mumkin (yirik o'lchamli, listli, tolasimon, dispers, mayda dispers, mikro dispers, nano-zarralar).

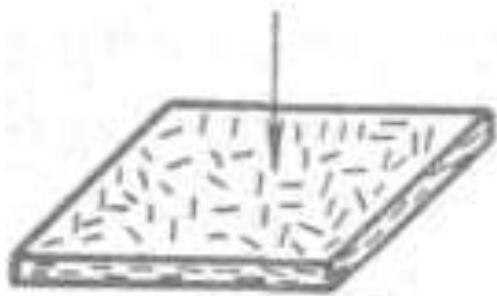
Boshlang'ich materialga ko'ra, massivli yelimlangan (pilomaterialdan), qatlamsimon (shpondan), aralash (pilomaterial va shpon birlashmasi), yelimlangan (payraha va tolali) materiallar farqlanadi.

6.3.1. Yog'och-payrahali plitalar

Yog'och-payrahali plitalar (YoPP) – presslash usuli, plitalar konstruksiyasi, maydalangan yog'och turi, ishlatilgan bog'lovchi tipi, fizik-mexanik xususiyatlar va boshqa xususiyatlar bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin.

YoPP ni presslash usuli bo'yicha yassi va ekstruzion presslangan plitalarga bo'linadi. Yassi presslangan plitalar presslash kuchlarini plastga perpendikulyar yotqizish yo'li bilan (4,a-Rasm); ekstruzion presslash plitalari – smolalangan payrahalarini plastga parallel qo'yilgan presslovchi kuchlar bilan ikkita isitilgan plitalar orasida siqish yo'li yo'li bilan (4,b-Rasm) tayyorlanadi

a



b



4-rasm. YoPP ni tayyorlashda presslash kuchlarining yo‘nalishi:

a – yassi presslash; b – ekstruzion presslash.

Yassi presslashda yog‘och zarralari plita tekisligida joylashgan. Bunday plitalar payrahalar yo‘nalishi darajasiga ko‘ra, plita bo‘ylab va ko‘ndalang holatda bir xil yoki turli chidamlilikka egadir, namlanishda eng ko‘p shishish presslash yo‘nalishida, ya’ni plita qalinligi bo‘yicha kuzatiladi. Ekstruzion presslashda yog‘och zarralari plita tekisligiga perpendikulyar joylashgan. Bunday plitalar chidamliligi plast bo‘ylab (presslash yo‘nalishida), ko‘ndalangga nisbatan ancha pastdir, va yassi presslangan plitalar chidamliligi bilan taqqoslaganda, ikkala yo‘nalishlarda ancha kamdir. Lekin, hatto bir qatlam shpon yoki qog‘oz bilan oblisovkalashda ekstruzion presslash plitalar chidamliligi ancha ortadi.

YoPP lar ikki tomondan shlifovkalanagan yoki shlifovkalanmagan, oblisovkalanmagan va oblisovkalanagan. Yassi presslangan plitalar bir, uch, besh va ko‘p qatlamli, ekstruzion presslangan plitalar esa – bir qatlamli, yaxlit va ko‘p bo‘shliqli (ichki kanalli), shpon yoki qog‘oz bilan oblisovkalanagan bo‘lishi mumkin.

Bir qatlamli plitalarda yog‘och zarralari o‘lchamlari va bog‘lovchi tarkibi plitaning butun qalinligi bo‘yicha bir xil bo‘ladi. Uch va besh qatlamli plitalarda bir yoki ikkita tashqi qatlam – yuqori tarkibdagi bog‘lovchili juda mayda zarralardan tayyorlanadi. Uch qatlamli plitalarda ichki qatlam – plitaning boshqa qatlamlari bilan taqqoslaganda, kamroq tarkibdagi bog‘lovchili yirikroq zarralardan tayyorlanadi, besh qatlamli plitalarda esa – o‘rtadagi qatlamda po‘stloqli eng yirik zarralar ishlatiladi. Bu plitalar silliq tashqi yuzaga ega va yuqori chidamliligi bilan

xarakterlanadi. Ko'p qatlamli plitalarda yuzadan plita o'rtasiga qarab, zarralar o'lchami sekin-asta ortib boradi. Ko'p qatlamli plitalarning yuzaki qatlamlari yuqori tarkibdagi bog'lovchili juda mayda zarralardan, ichki qatlami esa - kamroq tarkibdagi bog'lovchili yirikroq zarralardan tayyorlanadi. Lekin, tashqi va ichki qatlamlar orasidagi chegaralar qat'iy ifodalangan uch qatlamli plitalardan farqli ravishda, ko'p qatlamli plitalarda bunday chegaralar mavjud emas.

Yuzalarni silliqlash, hamda chidamlilikni oshirish uchun plitalar oblisovkalanadi. Plitalar bir yoki ikki qatlamli sintetik smola, sintetik plenklar (polivinilxlorid, polietilen va boshqalar) bilan to'yintirilgan shpon, qog'oz, qog'oz-qatlamli plastik bilan oblisovkalanadi.

Plitalar olish uchun maxsus tayyorlangan payraha ishlatiladi, uni payraha chiqaruvchi stanoklardan chiqqan payraha-chiqindilar va randalangan bo'laklardan olinadi. Maxsus tayyorlangan payrahali plitalar silliq yuza va yuqori chidamlilikka ega. Payraha-chiqindili plitalar yuzasi kamroq silliq, ularning chidamliligi maxsus tayyorlangan payrahali plitalar chidamliligidan kamdir. Randalangan bo'lakli plitalar nisbatan silliq yuzali, lekin kamroq chidamlilik bilan farqlanadi.

Plitalar tayyorlash uchun karbamidofomaldegid, fenoloformaldegid va karbamidomelaminofomaldegid smola asosidagi bog'lovchilar ishlatiladi.

Karbamidofomaldegid bog'lovchi ishlatilgan YoPP lar gidrofob hisoblanadi. Lekin ular faqat sovuq yoki iliq (60°S dan ko'p bo'lmagan temperatura) suv ta'sirida chidamlilikni saqlaydi va dastlabki o'lchamlarini tiklaydi va kelgusida nam muhitda isitilganda bularni yo'qotadi. Bundan tashqari, bu plitalar o'zgaruvchan nam-temperaturali sharoitlarda (namlash – quritish – namlash – quritish va x.k.) chidamlilikni yo'qotadi. Erkin formaldegid mavjudligi natijasida, plitalar yog'ochga nisbatan, hasharot va zamburug'lar ta'siriga chidamliroqdir. Fenoloformaldegid bog'lovchilar ishlatilgan plitalar yuqori suvga to'sqinlik bilan xarakterlanadi. Karbamidofomaldegid bog'lovchili plitalardan farqli ravishda, ular namlik va issiqlikning hatto bir vaqtdagi ta'sirida (qaynatish) va so'ngra quritishda, o'zining chidamliligini kamroq yo'qotadi. Bundan tashqari, ularni o'zgaruvchan nam-temperaturali sharoitlarda ishlatish mumkin.

Plitalarda erkin formaldegiddan tashqari, shuningdek, erkin fenolning mavjudligi – ularning hasharot va zamburug‘lar ta’siriga yuqoriroq chidamlilikni ta’minlaydi. Lekin, fenoloformaldegid smolalardan foydalanishda, yog‘ochning dog‘li qorayishi yuz beradi va ishning zararli sharoiti hosil bo‘ladi. Fenoloformaldegid bog‘lovchili plitalarni presslash davomiyligi – karbamidoformaldegid bog‘lovchili plitalarga nisbatan ko‘proqdir. Sanab o‘tilgan kamchiliklar, hamda fenolning kamyoblighi va yuqori qiymati natijasida, fenoloformaldegid bog‘lovchili plitalar alohida korxonalarda chegaralangan miqdorda tayyorlanadi.

Karbamidomelaminofomaldegid bog‘lovchili plitalar – normal temperatura va qaynatishda yuqori chidamlilik va gidrofoblikka egadir. Fenoloformaldegid bog‘lovchili plitalar kabi, bu plitalarni o‘zgaruvchan nam-temperaturali sharoitlarda ishlatish mumkin. Karbamidomelamino-formaldegid smolalar yog‘och rangini o‘zgartirmaydi, toksikligi kamroq, hidi yo‘q. Melaminning kamyoblighi va yuqori qiymati natijasida, ulardan keng foydalanish chegaralangan. Shuning uchun, karbamidomelaminofor-maldegid smolalarda faqat maxsus ahamiyatga ega plitalar chegaralangan miqdorda tayyorlanadi. Melamin ishlab chiqarishning o‘sishi va qiymatining pasayishi bilan, bunday smolali plitalarni ishlab chiqarish sezilarli ortishi mumkin.

Plitalarni zichligi bo‘yicha kam zichlikka (550 kg/m^3 gacha), o‘rtacha zichlikka ($550 \dots 750 \text{ kg/m}^3$) va yuqori zichlikka (750 kg/m^3 dan ortiq) ega plitalarni farqlash mumkin. Kam zichlikka ega plitalar izolyatsion material sifatida, yoki kuchlanishlarni ko‘tarmaydigan maxsulotlarda ishlatiladi, shuning uchun ular kam miqdorda ishlab chiqiladi. YoPP ning asosiy turi - kuchlanishlarni ko‘taruvchi maxsulotlarda ishlatiluvchi, o‘rtacha zichlikdagi plitalardir. Yuqori zichlikka ega plitalar kam miqdorda ishlab chiqiladi va pollarni o‘rnatish, boshqa maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi.

Plitalar ikki tipda ishlab chiqariladi: normal va past shishuvchan. Shishish va suv yutishni kamaytirish uchun, plitalarni tayyorlash jarayonida maxsus gidrofob qo‘shimchalar kiritiladi. Bunday qo‘shimchali plitalar gidrofobir deb nomlanadi.

6.3.2. Yog‘och-payrahali plitalarning fizik-kimyoviy xususiyatlari

YoPP larning fizik xususiyatlari. Xalq xo‘jaligi va sanoatning turli sohalarida YoPP lardan foydalanishda, uning zichligi, shishishi, suv yutishi, gigroskopikligi, teng vaznli namligi, olov- va bio-chidamlilik kabi YoPPning xususiyatli ko‘rsatkichlari katta ahamiyatga egadir.

Plitalar rangi yog‘och turi, bog‘lovchi turiga, yog‘och zarralarida po‘stloqning mavjudligiga, qayta ishlash sharoitlariga va boshqa omillarga bog‘liq. Karbamido- va karbamidomelaminofomaldegid smolalardan foydalanishda, plitalar yog‘ochning tabiiy rangini saqlaydi. Fenolofomaldegid smolalardan foydalanish ularga jigar rangli (dog‘simon) tus beradi. Po‘stloqlarning, ayniqsa yirik zarralarning mavjudligi plita rangi bir jinsliligini buzadi. Tayyor plitalarni uzoq vaqt termik qayta ishlash yuzasisining qorayishiga olib keladi.

Yuzaning g‘adir-budirligi – YoPP yuzasi katta miqdordagi yog‘och zarralari bilan hosil bo‘lishi, ular orasida nozichliklar (teshiklar) mavjudligi haqida guvohlik beradi. Bundan tashqari, plitalar yuzasidagi zarralar tagida yotuvchi zarralarni yaxlit qoplamaydi. Natijada plitalar yuzasi g‘adir-budur bo‘ladi.

YoPP yuzasining g‘adir-budurligi yog‘och zarralar turi va o‘lchamlariga, presslash usuli va qayta ishlov turiga bog‘liq. Yupqa va yassi payrahalardan tayyorlangan plitalar, qalin payrahalardan tayyorlangan plitalar bilan taqqoslaganda, silliqroq va tekis yuzasi bilan farqlanadi. Tashqi qatlamlari tolalar, tolasimon payrahalar yoki mayda yog‘och zarralari va changlaridan ishlab chiqarilgan plitalarning yuzasi juda silliqdir. Ssi presslangan oblisovkasiz plitalar yuzasi, ekstruzion presslangan plitalarga nisbatan, kamroq g‘adir-budurdir.

YoPP mo‘rtligi – bu neytral tekislikka nisbatan, qatlamlar simmetrikligining buzilishi natijasidir. Bunday qoidabuzarliklarga simmetrik joylashgan qatlamlardagi qalinlik, namlik, zichlik va fraksion tarkibdagi farqlar, hamda plitalarni noto‘g‘ri saqlash kiradi. YoPP ishlab chiqarish texnologiyasiga amal qilinganda, mo‘rtlik 1...2 mm dan oshmaydi.

Zichlik – YoPP ning fizik-mexanik xususiyatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Uch qatlamli va ko'p qatlamli plitalarda tashqi va ichki qatlamlar xususiyatlari turlichadir. Hatto bir qatlamli plitalar o'rtasida zichlik kamayadi, uch qatlamli va ko'p qatlamli plitalarda bu farq ko'proqdir.

Absolyut namlik. YoPP namligi odatda 5...10 % ni tashkil qiladi. Plitalarda bog'lovchi tarkibini 6 dan 12 % gacha oshirishda, teng vaznli namlik taxminan 20 % ga kamayadi. Muhit temperaturasining ortishi bilan, plitalar teng vaznli namligi kamayadi.

YoPP ning *namlikni yutishi*, yoki *gigroskopikligi* – havodan suv bug'larini yutish xususiyati ko'rsatkichidir. Namlikni yutish kattaligi, suv yutish kattaligi kabi, plita yutgan suv bug'lari massasining plitaning boshlang'ich massasiga munosabati bilan aniqlanadi.

Havodan suv bug'larini yutish darajasi – uning temperaturasi va nisbiy namligiga, hamda YoPP turi, zichligi va plitalar massasiga, bog'lovchi miqdori, maydalangan yog'och turi va gidrofob qo'shimchalar mavjudligiga bog'liqdir. Plitalar zichligi va ulardagi bog'lovchi tarkibi qanchalik ko'p bo'lsa, namlikni yutish shunchalik kam bo'ladi.

Suv yutish – YoPP ning suvni yutish xususiyatini xarakterlaydi va plita yutgan suv massasining plitaning boshlang'ich massasiga munosabati bilan aniqlanadi. YoPP ning suv yutish kattaligi plitalar zichligi, payrahalar o'lchami, bog'lovchi turi va miqdoriga va gidrofob qo'shimchalar mavjudligiga bog'liqdir.

Plitalar zichligi ortishi bilan suv yutish kamayadi. Bu katta zichlikka ega plitalarda, kam zichlikka ega plitalarga nisbatan, g'ovaklar soni (ichki bo'shliqlar) kamroqligi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun, yuqori zichlikka ega plitalarning suv yutishi asosan, xujayralar ichiga namlikning kirishi natijasida yuz beradi, bu jarayon esa g'ovaklarni namlik bilan to'lishiga nisbatan, ancha sekin kechadi.

Maxsus tayyorlangan payrahali plitalar suv yutishi, payraha-chiqindili plitalarga nisbatan, ko'proqdir. Bu quyidagicha tushuntiriladi: chiqindilarning qalin payrahaları ko'proq darajada bog'lovchi plenksi bilan qoplangan, bu esa yog'ochga namlikning kirishini qiyinlashtiradi, maxsus tayyorlangan yupqa payrahalar ancha katta yuzaga ega bo'lib, namlikni ko'proq o'tkazadi. Aralashmalar konstruksiyasining

nomukammalligi natijasida, yog‘och zarralarining butun yuzasi bo‘ylab, bog‘lovchining bir tekis taqsimlanishi ta‘minlanmayapti. Shuning uchun, bog‘lovchi bilan turli fraksiyali payrahalar va chang aralashmasini aralastirishda, bog‘lovchining asosiy qismi mayda payrahaga to‘g‘ri keladi, yiriklari esa bog‘lovchi plenksi bilan noetarli qoplanadi.

Bog‘lovchi sarfining ortishi bilan, suv yutish keskin kamayadi, chunki yog‘och zarralari ko‘proq darajada bog‘lovchi plenksi bilan o‘ralib oladi.

Payrahali massaga gidrofob qo‘shimchalarni kiritishda, plitalarning suv yutishi taxminan ikki va undan ortiq marta kamayadi.

Yassi presslangan plitalarning suv yutishiga nisbatan, ekstruzion presslangan plitalarning suv yutishi ko‘proq, farqning sababi, ulardagi bog‘lovchi tarkibidir. Yassi presslangan plitalarning suv yutishi kamayishiga o‘xshab, zichlikning ortishi bilan, u ham kamayadi. Masalan, ekstruzion presslangan plitalar zichligining 600 dan 800 kg/m³ gacha ortishida, suv yutish 100...125 dan 70...95 % gacha kamayadi.

Shishish – konditsionirlangan plitalarni suv yoki nam muhitda saqlashdan so‘ng, o‘z o‘lchamlarini oshirish xususiyatidir. Plitalarning turli yo‘nalishlarda shishishi turlicha kechadi. Bu plitalarni presslash usuli bilan aniqlanuvchi, plita tuzilmasiga bog‘liqdir. Ekstruzion plitalar asosan presslash yo‘nalishida, yassi presslangan plitalar esa – qalinligi bo‘yicha shishadi.

Yassi presslangan YoPP uzunligi va eni bo‘yicha shishishi 0,3...1,0 % ni (suvda 24 soat davomida ushlab turish) tashkil qiladi. Ekstruzion plitalar, yassi presslangan plitalarga nisbatan, bo‘yiga ko‘proq shishadi. Lekin, shpon bilan oblisovkalanagan bu plitalarning shishishi 1...4 % chegarasida bo‘ladi.

YoPP ning shishishi plita zichligi va undagi bog‘lovchi miqdoriga bog‘liqdir. Bog‘lovchi miqdorini oshirishda, yog‘och zarralarining ichiga suv kirishiga to‘sqinlik qiluvchi bog‘lovchi plenksi shu zarralarni ko‘proq o‘rab olishi natijasida, shishish kamayadi. Shunday qilib, bog‘lovchining shishishga ta‘siri, uning suv yutishga ta‘siriga o‘xshaydi. Zichlikning ortishi bilan, plitalarning suv yutishi kamayadi, shishish esa ortadi. Yuqori zichlikka ega plitalarni presslash jarayonida, kamroq zichlikka ega plitalarga nisbatan, yog‘och zarralari deformatsiyasi va presslanishi

ko'proqdir. Plitalar yutgan suv ta'sirida, yog'och zarralar shakli va pressovkasi o'zgaradi. Shu bilan uning boshlang'ich tuzilmasi buziladi, bu plitalar qalinligining ortishida ifodalanadi.

Agarda YoPP ni tayyorlash jarayonida gidrofob qo'shimchalar kiritilsa, u holda bunday plitalarning qalinligi bo'yicha shishish kattaligi keskin kamayadi va taxminan 5...15 % ni tashkil qiladi.

YoPP ning *issiqlik xususiyatlari* – issiqlik o'tkazuvchanlik va temperatura o'tkazuvchanlik koeffitsientlari, chegaraviy issiqlik sig'imi va temperaturaviy kengayish koeffitsienti bilan xarakterlanadi.

YoPP ning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti ularning zichligi va namligi ortishi bilan ko'payadi.

Plitalar temperaturasining ortishida, ayniqsa 20...60 °S temperatura intervalida, ularning issiqlik o'tkazuvchanligi ortishi kuzatiladi. Zichligi 500...800 kg/m³ bo'lgan plitalarning 20 °S temperaturada va 6...10 % namlikda temperatura o'tkazuvchanlik koeffitsienti $9,7 \cdot 10^{-8} \dots 11 \cdot 10^{-8}$ m²/s, chegaraviy issiqlik sig'imi esa – 1,68...1,88 kDj/(kg °S) chegarasida bo'ladi. Plitalar namligining ortishi bilan ularning chegaraviy issiqlik sig'imi ortadi.

YoPP namligining ortishi bilan, uning chegaraviy issiqlik sig'imining ham ortishi – yog'och va suv issiqlik sig'imining turli-tumanligi bilan tushuntiriladi. Ma'lumki, suvning chegaraviy issiqlik sig'imi, yog'ochnikiga nisbatan, ancha yuqori. Natijada, plitalarda suv miqdorining ortishiga mos ravishda, namlikning ortishida chegaraviy issiqlik sig'imi ham ortadi.

Temperaturaning ortishi bilan, yog'ochning chegaraviy issiqlik sig'imi ham ortadi.

YoPP ning *tovush izolyatsiyasi xususiyati* – plita orqali o'tuvchi tovushning pasayishini xarakterlaydi.

Zichligi 500...700 kg/m³ bo'lgan YoPP – me'yorlangan chastotalar spektri chegarasida (100...3200 Gs) tovush izolyatsiyasi xususiyatiga egadir, zichligi 800 kg/m³ bo'lgan plitalar yuqori chastotalarda (3100...3200 Gs) bunday xususiyatga ega emasdir.

YoPP *bio-chidamliligi* deb, zamburug‘lar va xasharotlar zararli ta‘siriga to‘sqinlik qilish xususiyatiga aytiladi. YoPP ning turli zamburug‘lar va xasharotlar ta‘siriga chidamlilik – plitalar tayyorlangan yog‘och va bog‘lovchi bio-chidamliligi, hamda zararkunandalar turiga bog‘liqdir.

YoPP ishlab chiqarishda ishlatiluvchi yog‘och turlari, ayniqsa qayin va aspen, zamburug‘lar ta‘siriga chidamlilikning pastligi bilan farqlanadi. Bog‘lovchilar bio-chidamliligi ulardagi toksik moddalar tarkibiga bog‘liqdir. Plitalar ishlab chiqarishda ko‘p ishlatiluvchi karbamidofomaldegid smola asosli bog‘lovchilar karbamid va formaldegid tarkibga egadir. Karbamid toksik modda emas, formaldegid esa asosan bog‘langan holatda bo‘ladi. Erkin formaldegid miqdori, qoida bo‘yicha, 0,3 % dan oshmaydi, bu YoPP ga bio-chidamlilik baxsh etishga yetarli emasdir. Fenoloformaldegid smola asosidagi bog‘lovchilar, ko‘proq bio-chidamliligi bilan farqlanadi. Bu bog‘lovchilarda erkin fenolning ayrim miqdori mavjud, u sezilarli toksiklikka egadir. Lekin, fenoloformaldegid smola asosli bog‘lovchilar plitalar ishlab chiqarishda nisbatan kam ishlatiladi.

YoPP bio-chidamliligi natural yog‘och va yog‘och-tolali plitalar bio-chidamliligidan ko‘pdir, lekin yetarli darajada emas va YoPP ni xalq xo‘jaligida qo‘llashni chegaralaydi. Bio-chidamlilikni oshirish uchun, ishlab chiqarish jarayonida yog‘och massaga antiseptiklar kiritiladi.

YoPP ning *olovga chidamliligi*. YoPP ning olovga chidamliligi natural yog‘och va yog‘och-tolali plitalarga nisbatan ko‘proqdir. Bu yog‘och zarralarida bog‘lovchining yupqa plenkasi mavjudligi bilan tushuntiriladi, unga ko‘ra YoPP dan tayyorlangan detallar, natural yog‘ochga nisbatan, uzoq vaqt olovga qarshi tura olishi mumkin. Olovga chidamlilikni oshirish uchun yog‘och zarralariga antipirenlar kiritiladi, ammo ularning ko‘pchiligi plitalar chidamliligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Antipirenlarni kiritishda YoPP qiyin yonuvchan bo‘lib qoladi. Olovga chidamlilikni oshirish bilan bir vaqtda, chidamlilikni saqlab qolish uchun, plitalar yuzasi olovdan himoyalovchi tarkiblar bilan qoplanadi. Bunday qoplamali plitalar qiyin yonuvchan materiallarga kiritilishi mumkin.

YoPP ning mexanik xususiyatlari asosan ularni qo'llash sohasini aniqlaydi. Hozirgi vaqtda, bu xususiyatlardan standarti – faqat plastga perpendikulyar statik buklanish va cho'zilishda chidamlilik va qattqlik chegaralarini me'yorlashtiradi. Plitalardan foydalanishning bir qator sohalari uchun statik buklanishda uprugiylik moduli, cho'zilish va siqilishda chidamlilik chegaralari, plitalarning shruplar va mixlarni sug'urishga qarshiligi va boshqalar katta ahamiyatga egadir.

Statik buklanishda YoPP ning chidamlilik chegarasi. Statik buklanishda chidamlilik chegarasi plitalar mexanik xususiyatlarining muhim ko'rsatkichi hisoblanadi, chunki ko'p hollarda, plitalar buklanishga ishlaydi. Statik buklanishda chidamlilik chegarasi bir qator omillarga, avvalo, plitalarni presslash usuliga bog'liq. Ekstruzion presslangan oblisovkalanmagan plitalar chidamliligi yassi presslangan plitalar chidamliligidan ancha kamdir. Lekin, plitalarni bir qatlam shpon bilan oblisovkalash natijasida, uning oblisovka qatlami tolalari bo'ylab chidamliligi yassi presslangan plitalar chidamliligiga yaqinlashadi, ammo ko'ndalang tolalar chidamliligi bo'yicha ancha pastdir. Ekstruzion presslangan plitalar chidamliligini oshirish uchun, plitalar bo'ylama va ko'ndalang ko'rinishda, har bir plast shponning ikki qatlami bilan oblisovkalanadi.

YoPP zichligi va yog'och zarralar turi uning chidamliligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Plitalar zichligi ortishi bilan, ularning chidamlilik chegarasi ortadi, chunki plitalar birlik hajmiga yog'och tolalar miqdori ortadi. Shunday qilib, eng chidamli plitalar maxsus tayyorlangan yassi payrahalaridan olinadi. Fanerani ishlab chiqarish chiqindilaridan tayyorlangan plitalar chidamliligi yuqoridagilardan bir muncha kamdir. Bu holatda, droblenka, maxsus tayyorlangan payraha sifatida, yassi shaklga, lekin katta qalinlikka egadir. Payraha-chiqindilar va ayniqsa opilkalardan yasalgan plitalar chidamliligi ancha past, bu plitalarga chidamlilik baxsh etuvchi yog'och tolalarning kesilganligi bilan tushuntiriladi.

Statik buklanishda plitalar chidamliligiga uning namligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Agarda 8 % namlikda plitalar chidamliligini 100 % deb qabul qilinsa, u holda namlikning 2 % gacha kamayishida, chidamlilik 8 % ga ortadi, namlikni 16 % gacha oshirishda esa – chidamlilik 22 % ga kamayadi.

YoPP konstruksiyasi (qatlamlar soni) ham plitalar chidamliligiga ta'sir ko'rsatadi. Bir qatlamli plitalarga taqqoslaganda, ko'p qatlamli plitalar statik buklanishida chidamlilik chegarasi taxminan 13 % ga, uch qatlamli plitalarda - 19 % ga ko'pdir (boshqa teng sharoitlarda). Shuning uchun, asosan uch qatlamli va ko'p qatlamli YoPP lar ishlab chiqariladi. Plitalar tekisligida payrahalarining joylashuvi ham muhimdir: plitalarning statik buklanishdagi chidamliligini oshirish uchun, ularda yog'och zarralari orientatsiyasi ham maqsadga muvofiqdir. Orientatsiya yo'nalishi bo'ylab statik buklanishda chidamlilik chegarasi, orientatsiyasiz, lekin bir xil sharoitlarda tayyorlangan plitalar bilan taqqoslaganda, taxminan 50 % ga ko'p, ko'ndalang statik buklanishda esa 10 % ga kam bo'ladi.

YoPP ning *zarba yopishqoqligi* – plitalarning dinamik kuchlanishlarga qarshilik ko'rsatish xususiyatini xarakterlaydi. Bu ko'rsatkichni bilish zaruriyati – plitalarni qo'llash sohasini kengaytirish va ayniqsa ularni qurilishda pollar uchun material sifatida keng ishlatilishi sababli tug'ilgan.

YoPP ning zarba yopishqoqligi (Dj/m^2) ularning turiga bog'liq. Yassi presslangan uch qatlamli plitalar zarba yopishqoqligi, asosan 2900...8800 Dj/m^2 intervalda, ekstruzion presslangan, shponning bir qatlami bilan oblisovkalangan yaxlit plitalar zarba yopishqoqligi esa ancha past va 3400...7350 Dj/m^2 intervalda tebranadi.

YoPP *plastiga perpendikulyar cho'zilishda chidamlilik chegarasi* – yog'och zarralarining o'zaro yelimlanishi sifatini xarakterlaydi.

Plastga perpendikulyar cho'zilishda muhim sharoit – bu yog'och zarralarini yelimlashning chidamliligi bo'lganligi sababli, bunga turli texnologik omillar ta'sirini hisobga olish kerak. Yassi presslangan plitalarning plastga perpendikulyar cho'zilishda chidamlilik chegarasi ko'proq zichlikka bog'liqdir, zichlik ortsa, chidamlilik chegarasi ham ortadi. Bunday qonuniyat yuqori zichlikka ega plitalar olishda, payrahali gilamning siqilish darajasini oshirish sababli, payraha kontakti maydoni oshishi bilan tushuntiriladi.

Yog'och zarralar turi, shuningdek, plastga perpendikulyar cho'zilishda chidamlilik chegarasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Maxsus tayyorlangan payrahalaridan

foydalanilganda, eng katta chidamlilikka, opilkalardan esa – eng kichik chidamlilik ta'minlanadi. Payraha-chiqindilar maxsus tayyorlangan payrahalar va opilkalar orasida oraliq holatni egallaydi. Plastga perpendikulyar cho'zilishda chidamlilik chegarasi, statik buklanishdagi chidamlilik chegarasiga nisbatan, yog'och zarralari turiga kamroq bog'liqdir. Buni statik buklanishda asosiy buzuvchi kuchlanishni yog'och tolalari o'ziga qabul qilishi bilan tushuntirish mumkin. Shuning uchun, payraha-chiqindilar va ayniqsa, opilkalarda tolalarni sezilarli kesilishi - statik buklanishda chidamlilik chegarasini keskin kamaytiradi. Plastga perpendikulyar cho'zilishda, asosiy buzuvchi kuchlanishlar yog'och zarralarining yelimli birikmalarini ajratishga yo'naltirilgan va sezilarli kam darajada yog'och tolalarda qabul qilinadi, chunki yassi presslangan plitalardagi yog'och zarralarining ko'p qismi plitalar tekisligiga parallel joylashgandir.

YoPP plastiga perpendikulyar cho'zilishda chidamlilik chegarasiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy texnologik omillardan biri – bu plitalardagi bog'lovchilar tarkibidir.

Plastga perpendikulyar cho'zilishda plitalar chidamliligiga uning namligi sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Agarda 8 % namlikda plitalar chidamliligini 100 % deb qabul qilinsa, u holda namlikni 2 % gacha kamayishida ham, namlikni 16 % gacha oshirishda ham, plitalar chidamliligi taxminan 16 % gacha kamayadi.

YoPP *plasti bo'ylab cho'zilishda chidamlilik chegarasi*. Plitalar plasti bo'ylab cho'zilishda chidamlilik chegarasiga – uning zichligi va u tayyorlangan maydalangan yog'och turi katta ta'sir ko'rsatadi. Plitalar plasti bo'ylab cho'zilishda chidamlilik chegarasi qiymati (MPa) pastda keltirilgan:

Maxsus tayyorlangan payrahali plitalar uchun:

–zichligi, kg/m³:

500...600	7...10
600...700	10...13
700...800	13...16

Payraha-chiqindili plitalar uchun:

–zichligi, kg/m³:

500...600	5...7
600...700	7...9
700...800	9...12

YoPP *qattiqligi* (MPa) – plitalarni pol uchun material sifatida ishlatishda, hamda plitalarni sintetik smola bilan to‘yintirilgan qog‘ozlar bilan oblisovkalashda katta qhamiyatga egadir. Qattiqlik, asosan plitalar zichligi, ayniqsa plitalarning tashqi qatlamlari zichligiga bog‘liqdir. Yassi presslangan YoPP qattiqligi quyidagini tashkil qiladi (MPa): 600...700 kg/m³ zichlikda – 0,2...0,4; 700...800 kg/m³ zichlikda – 0,3...0,5.

Ishqalanuvchan – plitalar yuzasining sekin-asta qirilishiga qarshilik ko‘rsatish xususiyati bilan xarakterlanadi, bu ayniqsa YoPP dan pol uchun material sifatida foydalanishda muhimdir. Yog‘ochning yumshoq bargli turlaridan tayyorlangan YoPP ishqalanuvchanligi quyidagini tashkil qiladi (mkm): 600...700 kg/m³ zichlikda – 60...120; 700...800 kg/m³ zichlikda – 80...140.

Shuruplarni sug‘urishga chegaraviy qarshilik, N/mm – YoPP ga kiritilgan shuruplarni ushlab qolish xususiyatini xarakterlaydi. Plitalardagi shuruplarni sug‘urishga chegaraviy qarshilikka presslash usuli va shuruplarni kiritish yo‘nalishi katta ta’sir ko‘rsatadi. YoPP shuruplarni sug‘urishga chegaraviy qarshiligi shuningdek, yog‘och zarralari turi va plitalar zichligiga bog‘liqdir. Zichlik ortishi bilan plitalarning shuruplarni sug‘urishga qarshiligi ham ortadi, bu yuqori zichlikka ega plitalarda zarralarning katta joylashuvi bilan tushuntiriladi. Shuruplarni sug‘urishga qarshilikka shuningdek, plitalardagi bog‘lovchilar tarkibi ham ta’sir ko‘rsatadi.

Mixlarni sug‘urishga chegaraviy qarshilik, (MPa) – YoPP ga qoqilgan mixlarni ushlab qolish xususiyatini xarakterlaydi. Mixlarni sug‘urishga chegaraviy qarshilik, shuruplar kabi, plitalarni presslash usuli va mixlarni qoqish yo‘nalishiga bog‘liqdir. Mixlarni sug‘urishga chegaraviy qarshilikka plitalar zichligi katta ta’sir ko‘rsatadi.

6.3.3. Yog‘och-payrahali plitalardan foydalanish

Yog‘och-payrahali plitalar qurilishda xonalarni bezatish, to‘siqlar, pol ostiga asoslar o‘rnatish va tovush-izolyatsiyasi uchun ishlatiladi. Zichligi 350... 500 kg/m³ bo‘lgan ekstruzion yog‘och-payrahali plitalarning tovush yutish koeffitsienti 600...900 Gs chastotali diapazonda 0,5...0,7 ni tashkil qiladi. Nam muhitda faqat gidrofoblangan yoki qoplama bilan himoyalangan plitalar ishlatilishi tavsiya qilinadi. Yuqori namlikka ega xonalarda plitalarni ishlatish tavsiya qilinmaydi.

Shaffof yoki yarim shaffof rangli polivinilxlorid plenka bilan qoplangan yog‘och-payrahali plitalar qalqonli eshiklar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Ko‘p hollarda plitalar – uch qatlamli panellarning tarkibiy qismidir. Bu holatda, o‘ta qattiq yog‘och-tolali plitalar obshivka, yog‘och-payrahali plitalar esa o‘rta qatlam sifatida xizmat qiladi. Yuqori chidamlilik va a‘lo darajadagi issiqlik-tovush-izolyatsion xususiyatlarga ega bunday panelli konstruksiyalar standart kam qavatli uylar qurilishida ishlatiladi. Turli kam toksikli smolalarda tayyorlangan yog‘och-payrahali plitalar qurilmali shkaflar, antresollar, to‘siqlar va x.k.larni yasash uchun ishlatiladi. Jamoat binolari shiftlari va devorlarini bezatishda, yog‘och-payrahali plitalar rangsiz lak bilan qoplanadi. Yog‘och-payrahali plitalar rulonli yoki plitkali materiallardan shift ostida yaxlit asos o‘rnatish uchun ishlatilishi ham mumkin.

6.3.4. Yog‘och-payrahali plitalarni ishlab-chiqarish texnologik jarayonlarining asosiy momentlari

YoPP ishlab chiqarishning texnologik jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalarni o‘z ichiga oladi: yog‘ochni omborga yig‘ish va yog‘och xom-ashyosini turlari bo‘yicha sortirovkalash; gidrotermik qayta ishlov va yog‘och po‘stlog‘ini shilish; yog‘och xom-ashyosini uzunligi va diametri bo‘yicha taqsimlash; yog‘ochni maydalash; payrahalarini maydalash, maydalangan yog‘ochni quritish; maydalangan yog‘ochni sortirovkalash; smola, qotiruvchi va qo‘shimchalarning ishchi aralashmasini tayyorlash; bog‘lovchi, gidrofob va antiseptik qo‘shimchalar va maydalangan yog‘ochni dozalash va aralashtirish; payrahali gilam yoki paketlarni shakllantirish; payrahali gilam yoki paketlarni birlamchi presslash (avvaldan

zichlash); plitalarni presslash; format bo'yicha kesish, ushlab turish; plitalar kalibrovka va shlifovkasi; plitalarni sortirovkalash va omborlarga joylash.

Ishlatiluvchi xom-ashyo turiga, talab qilingan plitalar konstruksiyasi va sifatiga ko'ra, sanab o'tilgan operatsiyalardan ayrimlari chiqarib tashlanishi yoki, aksincha, qo'shimcha operatsiyalar kiritilishi mumkin.

Yog'och-tolali plitalar

Yog'och-tolali plitalar klassifikatsiyasi

Yog'och-tolali plitalar (YoTP) – gilam ko'rinishida shakllantirilgan yog'och tolali massani issiq presslash yoki quritish jarayonida tayyorlangan listli material.

Yog'och tolalar – bu alohida xujayralar, ularning bo'laklari yoki yog'och xujayralari guruhini ifodalovchi mayda yog'och zarralaridir. Ishlab chiqarishning qabul qilingan texnologik sxemasiga ko'ra, turli-tuman yog'och-tolali plitalar olinadi.

Yog'och-tolali plitalar quyidagi asosiy belgilar bo'yicha klassifikatsiyalanadi:

–zichligi bo'yicha:

- yumshoq – zichligi $100...400 \text{ kg/m}^3$; yuqori g'ovaklilik va kam issiqlik o'tkazuvchanlikka ega;

- yarim qattiq (YaQ) – zichligi $400...800 \text{ kg/m}^3$; bunday plitalarni qalin karton bilan taqqoslash mumkin;

- qattiq (Q) – zichligi 800 kg/m^3 dan ortiq; fizik-mexanik xususiyatlarni yuqori ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi;

- o'ta qattiq (O'Q) – zichligi 950 kg/m^3 dan ortiq; bunday plitalar fizik-mexanik xususiyatlari ko'rsatkichlari, qattiq plitalarga nisbatan yuqoridir;

–ishlab-chiqarish usuli bo'yicha:

- xo'l;

- quruq;

- yarim quruq;

- xo'l-quruq.

Mamlakatimizda ko'proq xo'l (bog'lovchi moddani qo'shmasdan) va quruq (maydalangan yog'ochga 4...8 % sintetik smola kiritishni talab qiluvchi) usullarda

plitalar ishlab chiqariladi. Quruq usulda tolasimon massa shakllanishdan avval quritiladi;

–tashqi ko‘rinishi bo‘yicha (qattiq va yarim qattiq plitalar):

•bir tomoni silliq (ishlab chiqarishning xo‘l usulida yuza tomoni silliq, orqasi esa – kataksimon);

•ikki tomoni silliq (ishlab chiqarishning quruq usulida);

–yuzasining ko‘rinishi bo‘yicha:

•tekislanmagan yuzali;

•yupqa dispers yog‘och massaga ega qatlamli yuza;

•bo‘yalgan yuzali;

•yupqa dispers yog‘och massaga ega qatlamli bo‘yalgan yuza;

•relef rasmlari (fakturali yuza); profillirlangan yuzali;

–mexanik qayta ishlov bo‘yicha:

• bo‘ylama va ko‘ndalang kanavkalar bilan rustlangan;

• dumaloq teshiklar bilan perforirlangan;

• shlifovkalanmagan va shlifovkalanmagan;

Rustlangan va perforirlangan plitalar qattiq yoki o‘ta qattiq plitalarni mexanik qayta ishlash natijasida olinadi.

–Ishlatilishi bo‘yicha:

•umumiy;

•avtomobillarga detallar tayyorlash uchun;

•pollarni qoplash uchun;

• sanitar-texnik kabinalarni o‘rnatish uchun va boshqalar;

–maxsus xususiyatlari bo‘yicha:

•olovga chidamli;

•bio-chidamli;

•atmosfera ga chidamli;

•tovush yutuvchan;

–bezatish turi bo‘yicha:

- emal qoplamali;
- sintetik plenklar bilan oblisovkalangan;
- manzarali qog‘oz-smolali plenklar bilan oblisovkalangan va x.k.

Hozirgi vaqtda, yog‘och-tolali plitalarni umumiyroq klassifikatsiyalash qabul qilingan, aynan ularni ishlatilishi bo‘yicha qattiq va yumshoq plitalarga bo‘linadi.

Qattiq plitalar chidamliligi va yuza qismining turi bo‘yicha quyidagi markalarga bo‘linadi:

Q – tekislanmagan yuzali qattiq plitalar;

Q-S – yupqa dispers yog‘och massaga ega yuzali qattiq plitalar;

Q-P – bo‘yalgan yuzali qattiq plitalar;

Q-SP – yupqa dispers yog‘och massaga ega bo‘yalgan yuzali qattiq plitalar;

O‘Q – tekislanmagan yuzali yuqori chidamli qattiq (o‘ta qattiq) plitalar;

O‘Q-S – yupqa dispers yog‘och massaga ega yuzali yuqori chidamli qattiq (o‘ta qattiq) plitalar.

Q, Q-S, Q-P, Q-SP markali qattiq plitalar fizik-mexanik xususiyatlari ko‘rsatkichlariga ko‘ra, sifat guruhlariga bo‘linadi: A va B. Yumshoq plitalar zichligiga ko‘ra markalarga bo‘linadi: M-1, M-2 va M-3.

Yog‘och-tolali plitalar xususiyatlari

Yog‘och-tolali plitalar haftalik, asosan past sifatli yog‘och va yog‘och chiqindilaridan tayyorlanadi. Bu plitalar turli yo‘nalishlarda har xil xususiyatli anizotrop material bo‘lishiga qaramasdan, plitalar tayyorlanuvchi boshqa materiallar bilan taqqoslaganda, juda yuqori fizik-mexanik ko‘rsatkichlarga egadir.

Yog‘och-tolali plitalarning umumiy, fizik, mexanik, texnologik, bio- kimyoviy va vaqtga bog‘liq xususiyatlari farqlanadi.

Umumiy xususiyatlar. Umumiy xususiyatlarga: yog‘och-tolali plitalarning o‘lchamlari, rangi va yuza xarakteristikasi kiradi.

Eksport uchun mo‘ljallangan plitalar o‘lchamlari – eksport tovarlari shartlariga mos, ishlab chiqaruvchi imkoniyatlarini hisobga olgan holda, maxsus o‘rnatiladi.

Plitalar rangi jigari rang: ochdan to‘q ranggacha. Ishlab chiqarishning xo‘l usuli jarayonida plitalar yuzasini bo‘yashda, boshqa ranglar ham chiqishi mumkin.

Qattiq plitalar *yuzasining g'adir-budurligi* 15...31 mkm diapazonda bo'ladi. Plitalar yuzasidagi makronotekisliklarning o'rtacha o'lchamlari quyidagini tashkil qiladi, mm: uzunligi – 15...50, eni – 12...15, chuqurligi – 0,15...0,25.

Fizik xususiyatlar. Fizik xususiyatlarga: zichlik, namlik, suv yutishi, shishishi, cho'kishi, chiziqli cho'zilish, issiqlik o'tkazuvchanlik, tovush yutuvchanlik va boshqalar kiradi.

Zichlik – bu birlik hajmdagi plita massasi. Yog'och-tolali plitalar zichligi 100...1100 kg/m³ ni tashkil qiladi. Qattiq plitalar zichligi (800...1100 kg/m³), quruq daraxt zichligidan ancha yuqori.

Adsorbsiya hisobiga suv yutish absolyut quruq yog'och-tolali massaning 5...6 % ni tashkil qiladi. Havoning namligi deyarli 100 % va xona temperaturasi (18...20 °S) da qattiq yog'och-tolali plitalar kapillyar-kondensatsiyalangan namlikni 25 % gacha yutadi, umuman plita namligi esa taxminan 30 % ga yetadi. Bu ko'rsatkich tolalarning to'yinish nuqtasi deb nomlanib, u qattiq plitalarga nisbatan, tall va zig'ir yog'lari aralashmasi bilan to'yintirilgan o'ta qattiq plitalarda ikki marta pastdir. Havodan eng intensiv namlikni yutish davri dastlabki 40...45 sutkada yuz beradi. Havoning turli namligida yog'och-tolali plitalarda turli teng vaznli namlik bo'ladi, %: havo namligi 20 % da – 2...3, havo namligi 50...60 % da – 7...10, havo namligi 80 % da – 11...13, havo namligi 97 % da – 27 ga yaqin.

Plitalar gigroskopikligi– massani maydalash darajasi, presslash temperaturasi va davomiyligi, termo qayta ishlov rejimi kabi ularni tayyorlash texnologik rejimiga bog'liqdir. Masalan, maydalanish darajasining ortishi bilan, plitalar gigroskopikligi ortadi.

Suv yutuvchanlik – (20±2) °S temperaturada plitalarni suvga botirganda, suv yutish xususiyati; yutilgan suv massasining plitalarning boshlang'ich massasiga nisbati bilan (%) aniqlanadi. Suv yutuvchanlik qalinlik bo'yicha shishish bilan kuzatiladi.

Shishish –suvda yoki nam muhitda qolgan plitalarning o'z o'lchamlarini kengaytirish xususiyati. Bu kattalik kengaygan qalinlikning dastlabki qalinlikka nisbati bilan (%) aniqlanadi.

Suv yutish va shishishda namlik asosan plita plasti orqali kiradi; chetlari orqali namlanish faqat namuna perimetri bo'yicha eni 10 mm gacha bo'lgan juda kam qismida yuz beradi. Suvga botirilgan qattiq plitalarning intensiv suv yutishi dastlabki 6...10 sutkada kuzatiladi; 14 sutkadan so'ng bu jarayon sezilarli sekinlashadi, 40 sutkada esa jarayon deyarli to'xtaydi.

Plitalar, yog'och kabi, g'ovaksimon tizimni ifodalaydi. Plitada diametri $10^{-3} \dots 10^{-5}$ sm bo'lgan mikrokapillyarlar soni juda ko'p. Plitalar zichligining ortishi bilan, mikrokapillyarlar soni va ularning o'lchami kamayadi. Masalan, plitalar zichligining ortishi bilan, ularning chidamliligi ortadi va suv yutishi kamayadi, bu ularning konstruksion material sifatida ekspluatatsion xususiyatini oshiradi.

Kam zichlikka ega plitalar (yumshoq plitalar) mikrokapillyarlarning juda ko'p soniga ega, shuning uchun ularda chidamlilikning kuchsiz ko'rsatkichlari, lekin issiqlik-izolyatsion xususiyatlar yuqoridir, chunki havoli qatlamlarning issiqlik o'tkazuvchanligi kamdir.

Namlik – bu plitadagi namlik miqdoridir, u plitadagi namlik massasining absolyut quruq massaga nisbati bilan aniqlanadi va protsentlarda ifodalanadi. Yog'och-tolali plitalarning aniq atmosfera sharoitlarda, ya'ni havoning aniq namligida, uzoq vaqt qolishida plita mos namlikka ega bo'ladi.

Gigroskopiklik – havodan namlikni yutish xususiyati, bu adsorbsiya va kapillyar kondensatsiya jarayonlari natijasida yuz beradi. Adsorbsiya – bu modda yoki material yuzasining yutish xususiyatidir. Kapillyar kondensatsiya – bu turli bosimlar hisobiga g'ovakli tanalar kapillyarlari, g'ovaklari, mikroteshiklarida suyuqlik hosil bo'lishi. Bu jarayon – adsorbsiyadan keyingi bosqichdir.

Agarda plitalarni suvga botirgandan keyingi dastlabki sutkalarda suv yutuvchanlik va shishish mos ravishda 30 va 20 % ga yaqin bo'lsa, u holda 40 sutkadan so'ng – 70 va 45 % ga yaqin bo'ladi.

Plitalarning suv yutish intensivligi ham fizik-mexanik xususiyatlarga, ham suv temperaturasiga bog'liqdir.

Chiziqli cho'zilish – plita uzunligining plast bo'yicha o'zgarishidir; bu xususiyat plitalar gigroskopikligiga bog'liq. Plita gigroskopikligiga ko'ra, o'lchamlarining

uzunlik bo'yicha o'zgarishi quyidagini tashkil qilishi mumkin: uzunligi 3 m bo'lgan plitalar uchun – plitalarning havodan 1 % namlikni yutishida, taxminan 1 mm.

Issiqlik o'tkazuvchanlik – plitalarning issiqroq yuzalardan issiqligi kamroq yuzalarga issiqlik o'tkazish xususiyatidir. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 1 soat davomida, qalinligi 1 m, maydoni 1 m², tashqi va ichki yuzalar orasidagi temperaturalar farqi bir gradus bo'lgan material namunasi orqali o'tuvchi issiqlik miqdori (Dj) bilan xarakterlanadi; koeffitsient $Vt/(m \cdot K)$ da ifodalanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik – qurilish konstruksiyalarida ishlatiluvchi materiallar sifatidagi yog'och-tolali plitalarning muhim xarakteristikasidir.

Yumshoq yog'och-tolali plitalar yuqori issiqlik-izolyatsion xususiyatlarga egadir. Hatto, qarag'ay yog'ochiga nisbatan, qattiq plitalar koeffitsienti ancha pastdir.

Tovush-yutuvchanlik – yog'och-tolali plitalarning tovush yutish darajasidir; *tovush-izolyatsiya* – to'siqli konstruksiyalar orqali o'tishida tovushning kamayishi.

Turli tovush turlari darajasini kamaytirish uchun akustik materiallar ishlatiladi, ular tovush-yutuvchi va tovush-izolyatsion turlarga bo'linadi. Tovush-yutuvchi materiallar xonadagi shovqin darajasini unga tushuvchi tovush energiyasini yutish hisobiga kamaytirish uchun, tovush-izolyatsion materiallar esa – binoning to'siqli konstruksiyalari orqali bir xonadan boshqasiga o'tuvchi shovqinni kamaytirish uchun mo'ljallangan. Material g'ovakliligi qanchalik katta bo'lsa, tovush-yutuvchanlik shunchalik yuqori bo'ladi. Tovush-yutish uchun perfofir materiallar ishlatiladi.

Tovush-yutuvchi materiallar sifatida yog'och-tolali plitalardan tayyorlangan panellar ishlatiladi, ularning konstruksiyasi yuza qismiga o'rnatilgan qattiq perfofir (akustik) plitalar va yumshoq plitalardan tashkil topgan.

Yog'och-tolali plitalar qavatlararo to'siqlar, ichki devor va to'siqlar konstruksiyalarida yaxshi tovush-izolyatsiyasiga ham egadir.

Mexanik xususiyatlar. Yog'och-tolali plitalarning mexanik xususiyatlariga quyidagilar kiradi: buklanish, plastga parallel va perpendikulyar cho'zilishdagi chidamlilik, uprugiylik moduli, qattiqlik va boshqalar.

YoTP ning buklanishga chidamliligi – tayyorlashning oddiy texnologiyasida material zichligiga bog'liqlikning asosiy me'yorlangan ko'rsatkichlaridan biridir.

Buklanishga chidamlilik chegarasi yumshoq plitalar uchun – 0,4...2 MPa, yarim qattiq plitalar uchun – 10...22 MPa, qattiq plitalar uchun – 33...50 Mpa ni tashkil qiladi. Bog‘lovchi sarfini oshirishda yoki plitalarni maxsus to‘yintirishda bu ko‘rsatkich ortishi mumkin.

Plitalar plastiga parallel va perpendikulyar cho‘zilishdagi chidamlilik, uprugiylik moduli va qattqlik – ishlab chiqariluvchi yog‘och-tolali plitalarning ko‘pchiligi uchun me‘yorlanmagan ko‘rsatkichlardir, lekin ular ko‘pincha qattiq va o‘ta qattiq plitalarning qo‘shimcha xarakteristikalarini uchun ishlatiladi.

Plastga parallel cho‘zilishdagi chidamlilik chegarasi 0,6...0,8 R_{izg} ni tashkil qiladi.

YoTP ning plastiga perpendikulyar cho‘zilishdagi chidamlilik chegarasi zichlikka, hamda tolalarning maydalik darajasiga, gilamni shakllantirish shartlariga, plitalarni presslash va boshqa texnologik omillarga bog‘liq va 0,07...0,8 MPa ni tashkil qiladi.

Buklanishda uprugiylik moduli, MPa: yumshoq plitalar buklanishida – 170...880, qattiq plitalar buklanishida – 2860...5600, o‘ta qattiq plitalar buklanishida – 5600...7000 MPa ni tashkil qiladi.

Maxsus plitalar uchun mexanik xususiyatlar ko‘rsatkichlari nomenklaturasi ancha kengayishi mumkin (cho‘zilishdagi uprugiylik moduli, zarbga yumshoqlik, ko‘ndalang deformatsiya koeffitsienti va surilish moduli, davomli kuchlanish ta‘siri va x.k.).

Texnologik xususiyatlar. Bu xususiyatlar kesilishda oson qayta ishlanuvchanlik, mix qoqish imkoniyati, yopishuvchanlik, yuzani turli bezak turlarini qo‘llash bilan qayta ishlash imkoniyati bilan xarakterlanadi.

Kesilishda oson qayta ishlanuvchanlik quyidagi omillarga bog‘liqdir: material va kesish uskunasiining fizik-mexanik xususiyatlari, kesish uskunasiining geometrik parametrlari, qayta ishlov rejimi va o‘lchamlari. Qattiq va o‘ta qattiq yog‘och-tolali plitalar zichligi yog‘och zichligidan ko‘proqdir, shuning uchun yog‘ochni arralashdagi kesish kuchiga nisbatan, plitalarni arralashdagi kesish kuchi ko‘proqdir. Bundan tashqari, plitalarda kimyoviy qo‘shimchalar mavjud, shuning uchun yog‘och

kesuvchi uskuna birgalikda mexanik, kimyoviy va abraziv eskirish sharoitiga duch keladi. Bu sharoitlarni hisobga olgan holda, yog'och-tolali plitalarni qayta ishlash uchun tez kesuvchi po'latli yoki masalan, volframokobalt metal-keramik qattiq qorishmali qo'yima tishli arralar ishlatiladi.

Mix qoqish imkoniyatiga ko'pgina YoTP lar ega. Lekin, o'ta qattiq plitalarga mix qoqish qiyin, shuning uchun ularda avval teshik teshiladi yoki mix qoquvchi uskuna ishlatiladi.

Yog'och-tolali plitalar *yopishuvchanligi* yaxshi. Ular o'zaro, yog'och, linoleum va hatto listli metallar (alyumin folga, sinklangan temir) bilan yopishishi mumkin. Sovuq yopishtirish uchun karbamid, silikat-bitum, sement-kazein yelimlar, polivinilasetat emulsiya, sovuq bitum mastikalar ishlatiladi. Yuqori g'ovaklilikka ega yumshoq plitalarni yopishtirish uchun, yopishuvchi materiallarga to'ldiruvchi, masalan yog'och uni qo'shiladi. Plitalarni issiq yopishtirishda karbamid va fenoloformaldegid bog'lovchilar ishlatiladi. Qattiq plitalar yelimlashdan avval shlifovkalanadi.

YoTP yuzasi turli bezatishlar bilan oson qoplanadi. Plitalarga qog'oz va sintetik gul-qog'ozlar (oboylar), plenklar, matolar yopishtirish mumkin. Qattiq va yumshoq plitalar yog'simon, suv-emulsion va turli sintetik emallar bilan yaxshi bo'yaladi. Qattiq plitalarni manzarali qog'oz-qatlamli plastik, randalangan yoki qirilgan shpon bilan bezatish mumkin.

Bio-kimyoviy xususiyatlar. Ularga bio-chidamlilik, olovga chidamlilik, turli ximikatlarga barqarorlik va x.k. lar kiradi.

Bio-chidamlilik – YoTP ning mikroorganizmlar (zamburug'lar) ning yemiruvchi ta'siriga to'sqinlik qiluvchi xususiyatini xarakterlaydi. Plitalarni yopiq muhitda, ayniqsa, noqulay termo-nam rejimda, bevosita g'ishtli terma devorlar, temirbeton maxsulotlar, sementli shtukaturka bilan ishlatish vaqtida, hosil bo'luvchi kondensat ta'sirida zamburug'li flora rivojlanadi. Yumshoq YoTP yuqori g'ovakliliigi sababli tezroq yemiriladi. Qurilishda ishlatiluvchi 10 % ga yaqin yumshoq plitalar 3...4 yildan so'ng zamburug'lar bilan qoplanadi. Quruq usulda olingan plitalarga nisbatan, ishlab chiqarishning xo'l usuli bo'yicha tayyorlangan plitalar mog'or zamburug'lari bilan karoq qoplanadi. Ishlab chiqarishning xo'l usuli bilan olingan qattiq va o'ta

qattiq YoTP lar natural yog'och kabi, yog'ochni yemiruvchi zamburug'lar bilan kasallanadi. Qurilish konstruksiyalari uchun mo'ljallangan, nam sharoitlarda ishlatiluvchi yog'och-tolali plitalar maxsus bio-kimyoviy himoyani talab qiladi.

Olovga chidamlilik – yog'och-tolali plitalarning yuqori temperaturalar ta'sirini zararsiz o'tkazishi xususiyatini xarakterlaydi. Olovga chidamlilik darajasi bo'yicha materiallar quyidagi guruhlariga bo'linadi: yonmaydigan, havoda yonishga imkonsiz; qiyin yonuvchan, uchqun manbasidan havoda yonuvchan, lekin uchqunsiz mustaqil yonmaydigan; yonuvchan, mustaqil yonuvchan, hamda uchqun manbasidan yonuvchan va uchqunsiz mustaqil yonuvchan.

Barcha yog'och materiallari kabi, yog'och-tolali plitalar yonuvchandir. Plitalarga olovga chidamlilik baxsh etish uchun, yog'och-tolali massaga antipirenlar kiritiladi yoki plitalarni yuzaki himoyasi amalga oshiriladi.

Yog'och-tolali plitalarning turli ximikatlarga barqarorligi bir xil emas. Qattiq plitalar kuchsiz kislotalar va ishqorlar, konsentrlangan organik kislotalar, spirt, o'simlik va mineral yog'lar, uglevodorodlarga nisbatan yuqori barqarorlikka ega, dekin ular konsentrlangan noorganik kislotalar, konsentrlangan ishqorlarga nisbatan barqaror emas. Oxirgilarning ta'sirida plitalar shishishi kuzatiladi. O'ta qattiq plitalar ximikatlar ta'siriga barqarordir.

Yog'och-tolali plitalarni ishlatish

Yog'och-tolali plitalar xalq xo'jaligining ko'pgina sohalarida, ayniqsa qurilish va mebel ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

Qurilish. Yog'och-tolali plitalar – samarali konstruksion-bezak materialdir. Ular kam qavatli qurilishda, yog'och uy qurilishida, devorlar, shift, qavatlararo to'siqlar, ichki to'siqlar uchun oblisovka materiali sifatida inventarli (vaqtinchalik) bino va inshootlarda ko'p ishlatiladi. Bu maqsadlar uchun plitalarning barcha turlari ishlatiladi.

Yumshoq plitalar – bu, qoida bo'yicha, issiqlik-izolyatsion materialdir, lekin ular bezak sifatida ham ishlatilishi mumkin. Maxsus xususiyatli plitalar pollarni qoplash uchun va turli qoplamali pollarga asos bo'lib, ishlatiladi. Qalinligi 4 mm bo'lgan qattiq plitalar binolar ichidagi eshiklar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

Suvga chidamli plitalar sanitar-texnik kabinalar (vanna xonalar, dush xonalar) uchun ishlatilishi mumkin.

Kam qavatli yog'och uy qurilishida ishonchli obshivka uchun qattiq YoTP lar ishlatilishi mumkin, ular devordan shamol kirmasligini ta'minlaydi.

Turar-uy va jamoat qurilishida yog'och-tolali plitalardan tayyorlangan qalqonli eshiklar va qurilgan mebellar ishlatiladi.

Qalinligi 8...10 mm bo'lgan, antiadhezion plenka bilan oblisovkalangan va suvga chidamli tarkib bilan qoplangan chekka qismli qattiq yog'och-tolali plitalar monolit temirbetonli inshootlarda yog'och va metal opalubkani o'rnini egallaydi.

Mebel ishlab chiqarish. Qattiq va yarim qattiq plitalardan mebelning konstruksion unsurlari tayyorlanadi: shkaf va tumbalarning orqa devorlari; divanlarning quyi polchalari, suriluvchan yashiklar, tortmalar, shkaf yon tomonlari, to'siqlari, krovat devori, yotish uchun maxsulotlar asosi va boshqalar.

YoTP qiyshiq yopishtiriluvchi detallar uchun ishlatiladi, ularning tashqi qatlamlari qimmatbaho navning randalangan shponidan tayyorlanadi.

Tara (idish) ishlab chiqarish. Yuqori chidamlilik, katta zarbli vyazkostga ega qattiq yog'och-tolali plitalar tara ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Plitalar sifati namlik ta'sirida pasaymasligi uchun, ular gidrofob tarkib bilan qayta ishlanadi yoki yuzaga suvga chidamli qoplama surtiladi.

Qattiq YoTP lardan yasalgan taralar sanoatda ham ishlatiladi: oziq-ovqatda – sabzavot va mevalar, non-bulochka maxsulotlari, konfet va boshqa oziq-ovqat maxsulotlari upakovkasi va tashish uchun yashik va lotoklar ko'rinishida; kimyoda – sochiluvchan va pastasifat maxsulotlarni transportirovkasi uchun korobkalar va barabanlar ko'rinishida; metalni qayta ishlashda – kichikroq detallarni upakovkalash uchun yashiklar ko'rinishida; shuningdek, sanoatning boshqa sohalarida, masalan mebel, elektrotexnika, parfyumeriya va boshqalarda – katushka, trubka, roliklar ko'rinishida.

Mashinosozlik. Ishlab chiqarishning xo'l usulida tayyorlangan qattiq plitalar ichki oblisovka uchun yoki avtomobil, avtobus, trolleybus, tramvay, passajir

vagonlari, daryo kemalari va boshqa turdagi mashina-uskunalar zakladkali detallari sifatida ishlatiladi.

Radio- va elektrotexnik sanoat. O'ta qattiq plitalar yuqori dielektrik xususiyatlarga ega, shuning uchun ular elektropanellar, shitlar va x.k.lar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Yog'och-tolali plitalarni ishlab chiqarish usullari

Yog'och-tolali plitalar ishlab chiqarishning mavjud usullarini gilam shakllanishi va plitalarni presslash sharoitlariga ko'ra, to'rtta turga bo'lish mumkin:

– xo'l (XU), bunda gilamni xo'l shakllantirish va plitalarni xo'l presslash amalga oshiriladi;

– quruq (QU), gilamni quruq shakllantirish va plitalarni quruq presslashni ifodalaydi;

– yarim quruq (YaQU), o'zida quruq (gilamni quruq shakllantirish) va xo'l usullar (plitalarni xo'l presslash) unsurlarini jamlagan;

– xo'l-quruq (XQU), bunda gilamni xo'l shakllantirish va plitalarni quruq presslash amalga oshiriladi.

Quyidagi shartli nomlar qabul qilingan:

✓ Xo'l shakllantirish (XSh) – yog'och-tolali gilamni suvli muhitda yog'och-tolali massadan suvni so'rib va siqish yo'li bilan shakllantirish jarayoni;

✓ Quruq shakllantirish (QSh) – yog'och-tolali gilamni havoli muhitda qurigan yog'och-tolali massadan havoni so'rish yo'li bilan shakllantirish jarayoni;

✓ Xo'l presslash (XP) – yog'och-tolali polotnoni issiq presslashda siqilgan suvni chiqarish va katta miqdordagi bug'ni yo'qotishni ta'minlovchi podkladkali setkada amalga oshirish jarayoni;

✓ Quruq presslash (QP) – yog'och-tolali polotnoni issiq presslash jarayonida bevosita presslash plitalari orasiga podkladkali setka qo'yilmaydi, chunki chiqariluvchi bug' miqdori ko'p emas.

6.4. MDF-panellar

6.4.1. MDF-panellarning umumiy xarakteristikasi

MDF-panellar (middle density fibreboard – o‘rtacha zich tolasimon qoplama) – bu sintetik bog‘lovchi moddalar bilan qayta ishlangan, quruq yog‘och tolalardan tayyorlangan va gilam ko‘rinishida shakllantirilib, issiq presslangan va shlifovkalgan o‘rtacha zichlikka (zichligi 700...870 kg/m³) ega yog‘och-tolali plitalardir. MDF-plita juda mayda yog‘och opilkalaridan ishlab chiqariladi. Yog‘och zarralari lignin va parafin bilan yelimlanadi (6,7-Rasmlar).



6-rasm. MDF-panellar.



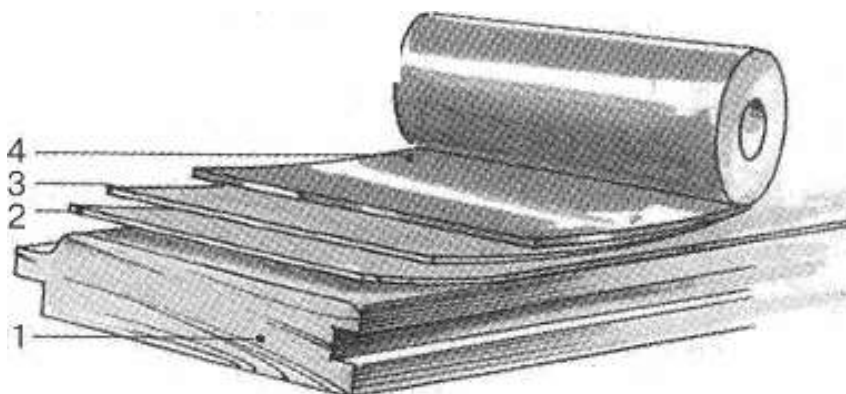
7-rasm. MDF-plitalar strukturasi.

Yog‘och materialli panellarning yuza qismi yoxud noyob daraxt navli laklangan shpon, yoxud mos ravishda bo‘yalgan va melamin bilan qoplangan qog‘oz, hamda qog‘oz-smolali plenka, PVX (polivinilxlorid) plenka bilan qoplanib bezatiladi. Himoyaviy lakli qatlam va melamin barqaror ifloslanishlar hosil bo‘lishi va panel tanasiga namlikni kirishiga to‘sqinlik qiladi, ultraviolet ta‘siridan saqlaydi, shuning uchun panellar to‘g‘ri quyosh nurlarining tushishida xam xiralashmaydi. Ikkala

qoplama chang tortmaydi va gigienik hisoblanadi. Rasmlar turlicha bo'lishi mumkin: daraxtsimon, marmar, tosh, abstrakt, naqshli va boshqa rasmlar. MDF plitalarni laminat bilan oblisovkalash juda ommabopdir. Laminatli qoplama MDF plitalarni umrboqiy qiladi, qoplamaning turli timsolli rangi va fakturasi eng talabchan ta'bnini qondirish imkoniga egadir.

Melamin bilan qoplangan panellarni yumshoq yuvish vositalaridan foydalanib, yuvish mumkin. Lakli qoplamani juda ham namlash tavsiya qilinmaydi, uni odatda ozroq nam latta yoki gubka bilan artiladi. Melamin yoki lakli qoplamadagi qiyin yuviluvchi dog'lar nim erituvchi yordamida yuviladi. Bunda abrazivlar yoki kuchli erituvchilarni qo'llash mumkin emas.

Mineral zarralar (korunda) qo'shilgan antistatik qoplamali panellar ham ishlab chiqariladi, bu faqat yuzaga optik samara beribgina qolmay, balki ularning eskirishga barqarorligini oshiradi (8-Rasm).



1 – MDF; 2 – manzarali qog'oz; 3 – mineral zarralar (korunda) qo'shilgan antistatik qatlam.

8-rasm. HDM firmasining ELESKO usuli bo'yicha yuzani maxsus oblisovkasiga ega yig'ma panellar.

Panellar shuningdek testil yoki yuqori sifatli qog'oz yoki vinil gul qog'oz (oboy) lar bilan bezatilishi mumkin, ular maxsus yelim yordamida plitalarga yopishtiriladi. Bunday dekorativ panellar yaxshi issiqlik izolyatsisi va tovush yutuvchanlikni ta'minlaydi.

Yetakchi ishlab chiqaruvchilar panellari uchun rang barqarorligi va qaytarilishi xarakterlidir. Ular faqatgina rang va faktura bo'yicha rivojlanibgina qolmagan,

ko'rsatilgan assortiment ichidan panellar uzunligi va profili bo'yicha tanlanishi mumkin. "Paz-taroq" (yirik rasshivkali) panellaridan foydalanib, intererni alohida kuchlanishlarsiz va malakali tajribalarsiz, ajoyib bezatish mumkin. "Paz-paz" (mustaqil rasshivkal) panellar quntli montajni talab qiladi, lekin juda turli-tuman dekorativ unsurlar va plankalar intererni bezatishda ko'proq ozodlik beradi. Panellarni turli ranglarda rasshivkalash uslubiy va noodatiy ko'rinadi. Mutlaqo yangi yo'nalish – bu barcha to'rt tomondan dumaloq kantdir, u rasmning mutloq garmoniyasiga erishish imkonini beradi.

MDF-panellarning asosiy turlari. Xozirgi vaqtda, MDF plitalar dekorativ bezatish usuli bo'yicha uchta asosiy turga bo'linadi: laminatsiyalangan, shponlangan va bo'yalgan.

Panellar laminatsiyasi yuzasini PVX plenksi bilan qoplash bilan amalga oshiriladi. Plenka ham matoviy, ham silliq, ham bir tusli, ham rasimli bo'lishi mumkin, rasm natural yog'och yoki tabiiy toshni imitatsiyasidir. Laminatsiyalash jarayoni pressda bajariladi, bu yerda PVX plenksi bosim ostida plita-asosga yopishadi. Bunday MDF-panellar eskirishga chidamli, antistatik, quyosh nurlari va kimyoviy moddalar ta'siriga barqarordir.

Panellarni shponlash yoki fanerlash – bu MDF plitaga noyob daraxt navli shponni yopishtirish jarayonidir. Ayrim hollarda, fanerlash intarsiya texnologiyasi – shponning bir necha turlari birligidan foydalanib o'tkaziladi. Olingan maxsulotlar tashqi ko'rinishi xuddi yog'och massividan tayyorlangan maxsulotlarga o'xshash va bir qator afzalliklarga egadir: ular bo'linmaydi, qurimaydi, namlikka chidamlilik va umrboqiylikning yuqori ko'rsatkichlariga egadir.

Yaxshi surkaluvchan, elastik va maxsulotlarga faqatgina chiroyli tashqi ko'rinish emas, balki mexanik va fizik ta'sirlarga yuqori barqarorlik baxsh etuvchi bo'yoqlar yoki emallar bilan panellar bo'yaladi. Bo'yoq qo'lda ham, avtomatik uskuna yordamida ham surkalishi mumkin.

Bundan tashqari, MDF-panellarni relefli bezatish mumkin, bu ularga chiroyli dekorativ ko'rinish baxsh etadi. Panellar frezerovkasi maxsus stanoklarda bajariladi va mebellar fasadlari, devor panellarini tayyorlashda ishlatiladi.

Devorlar oblisovkasi, ofis to'siqlari va ofislarni bezatishda dekorativ maxsulotlarni yaratish uchun, relefli 3D-panellarni ishlab chiqarish yangi yechim hisoblanadi. Bunday maxsulotlarni tayyorlashda yakuniy bosqich – bu yuqorida sanab o'tilgan uchta usullarning biri bilan tashqi bezatishdir. Ayniqsa, ulkan hajmdagi shponlangan panellar effektli ko'rinadi: yuzaning turli shakllari va yog'ochning tabiiy teksturasi birligi ajoyib natijalar beradi.

Panellar obreshetkaga maxsus skoba (klyaymer) lar bilan maxkamlanadi, ular orqa tomondan shuruplar bilan buraladi. Yig'ma panellarni o'rnatishning ikkita asosiy mumtoz usullari mavjud. Birinchisi – yashirin vstavkali raskladka bilan birlashtirish (bu holatda panellar bir-biriga zich joylashtiriladi). Ikkinchisi – ko'rinuvchan vstavkali raskladka bilan birlashtirish (panellar orasida kichikroq teshik qoladi). Panellarni oraliq dekorativ reyklar bilan va aralash – gorizontaal, vertikal va og'ma joylashtirib o'rnatish ham ommabopdir.

Shuni esda tutish lozimki, agarda panellar bilan oblisovkalanagan devorga og'ir uskunani osish kerak bo'lib qolsa, u holda uskunani uzun shuruplar yordamida yoxud obreshetkaga, yoxud bevosita devorning o'ziga maxkamlashga to'g'ri keladi.

MDF-plitalarning xususiyatlari va xarakteristikalar.

Ishlab chiqarilayotgan MDF plitalar zichligi 600 dan 1200 kg/m³ gacha chegarada jylashgan.

O'zining mexanik xususiyatlari bo'yicha MDF yog'ochdan afzalroqdir. Masalan, plitani buklash yoki sindirish uchun, 10...15 MPa dan ortiq bosim zarurdir. Chidamlilikning bu ko'rsatkichi materialdan faqatgina yassi panellar sifatida foydalanish imkonini beribgina qolmay, balki zaruriyati tug'ilganda, plitalarni bukish, ulardan dumaloq fasadlar va boshqa unsurlarni tayyorlash imkonini beradi. MDF panellar yetarlicha katta kuchlanishlarga chidamli, ularga shkafchalar, kartinalar osish mumkin. MDF-plita qiyin yonuvchan (o'tga chidamli MDF-panellar ishlab chiqariladi), bio-chidamli, atmosferaga barqaror va yog'ochdan arzondir. Ular asosan, fasad unsurlari va mebel korpuslari uchun ishlatiladi.

Namlikka chidamlilik va temperaturalar o'zgarishiga chidamlilik darajasi bo'yicha material o'zini yaxshi tomondan ko'rsatadi: u namlik ta'sirida shishmaydi,

bo‘linmaydi. Shunga ko‘ra, materialni turli sohalarda va joylarda, xususan oshxonada fasadlar, fartuklar yig‘ish uchun ishlatish mumkin. Gigiena nuqtai-nazarida ham, u yuqori standartlarga javob beradi: yog‘och-tolali panellar mikroorganizmlar, zamburug‘lar, jumladan, mog‘orlarni qabul qilmaydi. MDF asosli panellar suvga chidamliligi uni vanna xonalar va oshxonalarda ishlatish uchun yaroqli qiladi, bu upakovkaning ilovasida mos belgi bilan ko‘rsatilgan (“suv tomchisi”), bunda u xo‘l tozalashga ham yaroqlidir.

Shunday muhim faktni ham eslab o‘tish kerak, bu MDF asosli devor panellarini ishlab chiqarishda, sog‘liq uchun zararli epoksid smola va fenol ishlatilmasligidir. Demak, MDF asosli devor panellarini, gigienaga yuqori talabli joylarda ishlatish mumkin, masalan bolalar va oshxona mebellari yig‘indisida. MDF plitalar – ekologik, umrboqiy, chidamli va chiroyli mebel ishlab chiqarish uchun a‘lo darajadagi ekologik toza materialdir. MDF ning ixtiyoriy navi uchun emissiya klassi (100 g massadan erkin formaldegidning ajralib chiqishi) E1 dir, ya’ni 10 mg dan oshmaydi.

Bundan tashqari, MDF – yetarli darajada yumshoq material – ixtiyoriy qayta ishlash usullariga yaroqlidir. Shuning uchun, bu zamonaviy dizaynerlarning sevimli fasad materialidir. Oshxonaning naqshinkor shkafchalari, karavotlarning ajoyib devorlari – bularning hammasi MDF dan tayyorlangan mebellardir. MDF yog‘ochning barcha afzalliklariga ega, lekin ancha arzon turadi va uzoqroq xizmat qiladi.

Panellarning muhim xarakteristikasi – nomurakkab mexanik qayta ishlovidir (frezerovka, shlifovka, teshish, yelimlash, mahkamlash), ularni yog‘och uchun mo‘ljallangan uskunalarda va materiallardan foydalanib, amalga oshirish mumkin. Zaruriy uskunalarda mavjudligida panellarga ixtiyoriy naqshlarni chizish, dekorativ kesilmalar bilan bezatish mumkin. O‘zining ideal silliq yuzasiga ko‘ra, MDF oson bo‘yaladi va laminatsiyalanadi.

MDF-panellarning plyuslari va minuslari.

Ijobiy xususiyatlari:

–Namlikka chidamlilik. Plitalardagi yog‘och tolalar sababli ta‘minlangan yuqori zichlik va tuzilmaning bir jinsliliigi tashqi dekorativ qoplama bilan birga, masalan, vaqti-vaqti bilan xo‘l tozalash imkonini beruvchi namlikka chidamlilikni sezilarli oshiradi. Shunga qaramasdan, MDF panellarni havo namligining doimiy yuqori darajasi bo‘lgan xonalarda ishlatish tavsiya qilinmaydi, ularning suvga chidamli modifikatsiyalari bundan mustasno;

–Chidamlilik. MDF panellar yog‘och chidamliligiga deyarli teng va YoPP chidamliligiga nisbatan sezilarli yuqori chidamlilikka egadir, shuning uchun, funksional va dekorativ ishlatiluvchi konstruksiyalarni yaratishda ishlatiladi;

–Arzon narx. Laminatsiyalangan qalinligi 16 mm bo‘lgan MDF panel qiymati taxminan m² uchun 300 sum ni tashkil qiladi, bu natural daraxt qiymatidan arzondir;

–Xizmat muddatining uzoqligi. Panel yuzalari temperaturalar o‘zgarishida o‘z shaklini saqlaydi, maxsus to‘yintirmalar ularni zamburug‘, xasharot va mog‘ordan himoya qiladi. Chidamli qoplama vaqti-vaqti bilan bo‘yash yoki lakirovkani talab qilmaydi va, ekspluatatsiya bo‘yicha yo‘riqnomaga rioya qilinganda, bir necha o‘n yillar xizmat qiladi;

–Dekorativ bezatish. MDF panellarni bezatishning mavjud usullari, bir necha usullarni birlashtirish imkoniyati (bo‘yash va shponlash) – interer hosil qilishda katta imkoniyalar yaratadi;

–Oddiy montaj. MDF panellarni o‘rnatish osondir – buning uchun maxsus tayyorgarlik va uskuna talab etilmaydi. MDF panelli bezak franmentining buzilishida, uni yangisi bilan almashtirish osondir, chunki zavod o‘lchamlari standartdir;

–Oson qayta ishlov. MDF plitalarning yuqori zichligi turli-tuman relef yaratuvchi frezer qayta ishlovga moyildir.

Salbiy xususiyatlari:

–Katta og‘irligi. Yog‘ochdan farqli ravishda, shunday kenglikdagi MDF plitalar og‘irroqdir;

–Changlanishi. Plitalarni qayta ishlash va frezerovkalashda ko‘p chang hosil bo‘ladi – albatta niqobdan foydalanish kerak;

–Teshiklarni teshish zaruriyati. MDF ga mix qoqish yoki shurup kiritish amalda juda qiyin, ular uchun avvaldan teshik hosil qilish talab qilinadi;

–Noetarli ko‘tarma chidamlilik. Agarda MDF plitalar vertikal o‘rnatishga to‘g‘ri kelsa ham, gorizontal o‘rnatishga esa unchalik to‘g‘ri kelmaydi, masalan, bunday plitalardan uzun kitob javonlari yasab bo‘lmaydi;

–Formaldegid smolali tarkib. Ayrim ishlab chiqaruvchilar ekologik deb e‘lon qilishiga qaramasdan, mutlaqo bunday emas. MDF emissiya klassi past va amalda tabiiy yog‘ochga tengdir, lekin baribir formaldegid ajralishi mavjud.

MDF-plitalar o‘lchamlari.

Har bir firma-ishlab chiqaruvchi MDF-panellarning o‘z o‘lchamlarini taklif qilishi ma‘lum. Bu materiallarni ishlab chiqaruvchi eng mashhur savdo markalarini ko‘rib chiqamiz.

“KRONOSPAN” kompaniyasi quyidagi o‘lchamdagi panellarni ishlab chiqaradi:

–2600□200 mm qalinligi 14 mm;

–2600□325 mm qalinligi 9 mm;

–2600□153 mm qalinligi 8 mm;

–2600□200 mm qalinligi 7 mm;

–2600□153 mm qalinligi 7 mm.

“HDM” kompaniyasi ishlab chiqaruvchi panellar o‘lchamlari:

–1300□198 mm qalinligi 6 mm;

–2600□198 mm qalinligi 6 mm.

“Soyuz” (Rossiya) savdo markasi MDF-panellari 2600x238 mm va qalinligi 7 mm o‘lchamda ishlab chiqariladi.

Ko‘pgina MDF plitalar ishlab chiqaruvchilari individual buyurtma bo‘yicha yoki mijoz hoxishiga ko‘ra MDF-panellar kesilgan qismini ishlab chiqaradilar.

Ushbu plitalar turining umumjahon rivoji mebel ishlab chiqarishga aniq yo‘nalish bilan yuz beradi. MDF ni sanoatda ishlab chiqarish 1966 yil (AQSh) da boshlangan. Texnologiya xo‘l usulga asoslanadi. O‘tgan asrning yetmishinchi yillarida quruq usulda MDF ishlab chiqarish rivojlanib, yillik ishlab chiqarish hajmi

380 ming m. kub. (1975 yil) ga yetgan. Plitalar ishlab chiqarishni mukammallashtirish bilan “Sunds Defibrator” shved firmasi shug‘ullangan. 1990 yil yakunida dunyoda umumiy quvvati 6.8 mln m. kub bo‘lgan 74 ta zavod faoliyat yuritgan.

Bizning mamlakatimizda MDF ishlab chiqarish 1997 yilda boshlangan. Birinchi liniyaning ishlab chiqarish quvvati yiliga 50 ming m kub. bo‘lgan. Ikkinchi liniya kamroq quvvatga ega bo‘lib, Balabanovo shahrida ish boshlagan. Mebel sanoatining kelajakdagi iste‘mollari yiliga 200 ming m kub. deb baholanadi, bu o‘rtacha zichlikka ega YoTP ishlab chiqarish bo‘yicha qo‘shimcha quvvatlarni kiritishni talab qiladi. Hozirgi vaqtda defitsit import hisobiga qoplanmoqda.

Rossiya bozorlarida MDF asosli yig‘ma panellar quyidagi firmalar tomonidan tavsiya qilingan: “SOYuZ” (Rossiya), ATEX (Germaniya), CLASSEN (Germaniya), NDM (Germaniya), KOSCHE (Germaniya), KRONOSRAM (Polsha) va boshqalar.

6.4.2. MDF ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari

Plita mayda dispers yog‘och payrahalarni yuqori bosim va temperatura sharoitida quruq presslash usuli bilan tayyorlanadi. Bog‘lovchi unsur – bu lignin, u yog‘ochni isitishda ajraladi.

MDF ishlab chiqarishning texnologik jarayoni quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

1. Xom-ashyoni qayta ishlash (dumaloq yog‘och ishlatiladi):

–Payrahalarni olish. Xom-ashyo uzatishning kompleks liniyasi va uni qayta ishlovchi uskunalarni ishlatiladi: po‘stloq shiluvchi stanoklar, yorma mashinalar, transport tizimi va shoxlar, po‘stloqlar sortirovkasi.

2. Yog‘och tolalarni tayyorlash:

–Payrahalarni yuvish. Aralashmalardan maksimal ozod bo‘lish uchun;

–Payrahalarni bug‘lash. Tolalarga bo‘linishi uchun.

3. Quritish.

4. Smolani tayyorlash tizimi.

5. Tolalarni elaklash va konditsionirlash. Tolalar oqimidan begona qo‘shimchalarni olib tashlash uchun mo‘ljallangan.

6. Gilamni shakllantirish.

7. Pressovkalash va chiqindilar yig'indisi.

8. Presslash.

MDF uchun kam va o'rtacha quvvatli presslashning bir qavatli liniyalari (qalinlikning elektron nazorati va umumiy nazoratning o'rnatilgan tizimi) yoki MDF uchun ko'p qavatli liniyalari (o'rta va katta quvvatli, qalinlikning mexanik yoki elektron nazorati va umumiy nazoratning o'rnatilgan tizimi); transporter bilan yuklash tizimi ishlatiladi.

9. Transportirovka, oraliq ombori va MDF plitalarning finish qayta ishlovi:

–transportirovka. Plitalar transportirovkasi – MDF plitalar ishlab chiqarishda kalit jarayonlardan biridir;

–Pressni yuklash. Pressni yuklash plitalar ko'chishining traekto-riyasidagi chekkalarni kesishdan boshlanadi va kesishda hosil bo'luvchi chiqindilarni minimallashtirishni ta'minlaydi. Ko'ndalang kesuvchi arra yordamida, chekkalarni uzluksiz kesish amalga oshiriladi.

10. Shlifovkalash, qoplamalarni surtish va yakuniy qayta ishlovning boshqa shakllari plitalarning yakuniy bahosini sezilarli oshiradi.

11. O'lchamlar bo'yicha bichish va shtabellash. Ham bo'ylama, ham ko'ndalang yo'nalishda o'lchamlar bo'yicha, plitalarni yakuniy bichish uchun tizimlar ishlatiladi. Ko'ndalang arralashdan so'ng plitalarni shtabelirlash amalga oshiriladi.

12. Shtabellarni plenkaga upakovkalash va lentalar bilan o'rash.

Devoriy panellarni ishlab chiqarish jarayoni – MDF listlarni o'tkazuvchan tipli stanoklardan foydalani, berilgan o'lchamdagi bo'laklarga kesish bilan boshlanadi. So'ngra maxsus frezer stanokida bo'ylama chekka qismlar qayta ishlanadi va maxsus termo-yelim bilan dekorativ oblisovka plenka yopishtiriladi, u devor panellariga yakuniy ko'rinish beradi. Maxsulot assortimenti yettita seriyalarga bo'lingan: Origami, Classic, Economy, Modern, Medium, Fantasy, ular qo'llanilgan dekorativ plenkalar tipi bo'yicha farqlanadi (g'adir-budur, silliq yoki teksturali). Bitta panelning gabarit o'lchamlari 2600□238□6 mm.

6.4.3. MDF-plitalarni ishlatish

MDF ni ishlatish sohalari (9-Rasm):

- Bu materialdan tayyorlangan panellar intererlarni dekorativ bezatishda – shiftlarni bezatish va havo chiqargichlarni qurish, xonalararo eshiklar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi;

- MDF ning zichroq modifikatsiyasi NDF deb nomlanadi, laminatsiyalangan pol qoplamalari uchun, ofisli to‘siqlarni qurishda ishlatiluvchi dekorativ perfofir plitalarni hosil qilish uchun va isitish batareyalarini berkitish uchun asos sifatida ishlatiladi;

- Monolit qurilishda qavatlararo to‘siqlar balkalari serdechniki sifatida ishlatiluvchi MDF li tavrli balkalar ommabopdir;

- Suvga chidamli MDF lar tomlar obreshetkasi uchun ishlatiladi – bunday obreshetka unsurlari uzoqroq xizmat qilishi uchun yog‘li bo‘yoq bilan bo‘yaladi;

- Bu material mebelchilar orasida juda ommabopdir. MDF li unsurlarni egishning mavjud uslubiyati – ularni stul va kreslolar yaratishda ishlatish imkonini beradi. Laminatsiyalangan va shponlashtirilgan MDF lardan turar-uy xonalari va oshxonalar uchun mo‘ljallangan korpusli mebel ishlab chiqariladi;

- Bundan tashqari, MDF va NDF dan quyidagilar ishlab chiqariladi: musiqa asboblari oyoqchalari; bino ichidagi zinapoyaning to‘siqlari, pog‘onalari va balyasinalar; dinamik kolonkalar korpusi; jamoat transporti, yuk mashinalari ichki otdelkasi va x.k.lar.

MDF quyidagilarda yutuqli ishlatiladi:

- Asosiy polli qoplamaning o‘rnatishdan avval qora pol sifatida;
- Laminat ishlab chiqarish uchun asos sifatida;
- Dekorativ devor panellari, pogonaj maxsulotlarni tayyorlash uchun (karnizlar, plintus, nalichniklar, sokollar, podokonniklar va x.k.);
- Devorlarni finish bezatish uchun tekislashda;
- Osmo shiftlarni tayyorlash uchun;
- Ombor upakovkalari, ko‘p marta ishlatiluvchi taralar ishlab chiqarish uchun;
- Boshqa sohalarda, xususan qurilishda.

a



b



v



a – MDF dan devor panellari; b – MDF dan shift;

v – MDF dan tom obreshyotkasi

9-rasm. MDF-panellarni ishlatishga misollar.

6.4.4. OSV yo‘naltirilgan-payrahali plitalar

OSV (Oriented Strand Board) – yo‘naltirilgan-payrahali plitalar – yangi yuqori texnologik material, u pollarni o‘rnatish, hamda devor, tom, shiftlar obshivkasi va boshqalar uchun ishlatiladi.

Yo‘naltirilgan-payrahali plitalar – bu ignabargli daraxtning yirik yo‘naltirilgan payrahalaridan tayyorlangan zich presslangan uch qatlamli yog‘och plitadir. Plita uch qatlamdan iborat: tashqi qatlamlarda (yuqori va quyi) payrahalar bo‘ylama, ichki qatlamda esa – ko‘ndalang joylashgan. Har bir qatlam suvga chidamli smolalar bilan yelimlangan va yuqori bosim, hamda temperaturalar ta‘sirida presslangan. Bu texnologik o‘ziga xoslik natijasida, OSV plitalar suvga chidamlilik, uprugiylik va cho‘zilish va qurilish yuklamalariga barqarordir. Yo‘naltirilgan tuzilmali yog‘och-

payrahali plitalar (OSV) bog'lovchi materiallar bilan aralashtirilgan yog'och payrahani issiq presslash usuli bilan tayyorlanadi (10-Rasm).



10-rasm. OSV plitalar

OSB materiali dastlab 1978 yilda AQSh bozorida paydo bo'lgan va o'z xususiyatlariga ko'ra yuqori baholangan. Dastlab OSB mutlaqo qurilish materiali sifatida pozitsiyalangan. Bugungi kunda, AQSh va Kanada qurilish moddalari OSB panellarni muqobil fanera sifatida tan olgan.

AQShda ishlab chiqilgan, OSB ishlab chiqarish texnologiyasiga ko'ra, taxtalar avval sortirovkalanadi, so'ngra maxsus qayta ishlanib, po'stloqlari ko'chiriladi. So'ngra taxta payrahalar olish uchun, yog'och tuzilmasi chidamliligini maksimal saqlash maqsadida tolalar bo'ylab kesiladi. Payrahaning o'rtacha uzunligi 80 mm ni tashkil qiladi, eni esa shox qismiga ko'ra o'zgaruvchan bo'ladi.

Shunday qilib, OSV plitalar faqatgina uzunligi 75...150 mm, eni 10...25 mm va qalinligi 0,5...0,75 mm o'lchamli zarralardan tayyorlanadi. Juda mayda fraksiyalar (umumiy chiqishning 20...30 % i) yoxud yoqiladi, yoxud YoPP va MDF lar ishlab chiqarishda ishlatiladi (ignabargli va bargli turlarning yupqa o'lchamli va haftalik yog'ochi). Bu plitalar tuzilmasining bir jinsliligini kafolatlaydi. So'ngra olingan payrahalar quritiladi va sintetik shag'am qo'shilgan suvga chidamli smola bilan to'yintiriladi. Shag'amni ishlatish maxsulotning yuqori sifatini ta'minlaydi. So'ngra payrahalar konfeyer usulida ikki yo'nalishda joylanib, gilam hosil qilinadi. Plitaning tashqi qatlamlarida payraha uzunligi bo'yicha, ichki qatlamda esa – ko'ndalang yo'naltiriladi. Shundan so'ng gilam yuqori temperaturalar va bosim ta'sirida ko'p

yarusli pressda presslanadi. Oxirida OSV plitalar polotnosi standart formatlarda kesiladi va shlifovkalanadi. OSV plitalar fizik xususiyatlari bo'yicha ignabargli faneraga o'xshash, lekin yog'och xom-ashyosi sifatiga past talablar hisobiga, tayyorlanishi ancha arzondir. Bir xil iste'mol sifatlarida juda past qiymati sababli, yo'naltirilgan-payrahali plitalar sekin-asta fanerani ko'pgina an'anaviy qo'llanish sohalaridan siqib chiqarmoqda.

Asosan, plitalar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida o'rta va past sifatli ignabargli daraxt yog'ochlari ishlatiladi. Yozgi davrda – 100 % qarag'ay. Qishki davrda - 60 % qarag'ay, 10 % archa, 10 % lichinka daraxti, 20 % gacha miqdorda bargli yog'och (qayin) qo'shiladi.

Ishlab chiqarish uchun diametri 70...100 mm yupqa o'lchamli yog'och ishlatilishi ham mumkin, u arra kesishda va/yoki fanera ishlab chiqarishda qayta ishlangan bo'lishi shart emas. Bunda, muhimi, yog'och chiqindilar ishlatilmaydi. Xom-ashyo sifatiga past talablarga ko'ra, xom-ashyo va materiallarga xarajatlar sezilarli kamayadi.

OSV plitalarni ishlab chiqarishning asosiy xususiyatlaridan biri – bu mayda payraha va maydalangan maxsulotni olib tashlashdir. Natijada, boshqa yog'och plitalarga nisbatan, OSV plitalarda ishlatiluvchi yelim miqdorini kamaytirishga (2...3 %) erishiladi. OSV plitalar ishlab chiqarish texnologiyasi doimo mukammallashtiriladi. Bog'lovchi sifatida Ye1 klassning fenoloformaldegid, karbamidoformaldegid smolalar, shuningdek izotsionat efirlar keng qo'llaniladi, ular plitalar xususiyatlari barqarorligini oshirish va erkin formaldegidning atrof-muhitga emissiyasini baholovchi ekologik xavfsizlikni oshirish uchun ishlatiladi. Hozirgi vaqtda, jahon amaliyotida plitalar ishlab chiqarishning mavjud usullari o'rniga, shakl berishning yangi usullari bilan plitalar ishlab chiqarish keng tarqalgan. Ularga yo'naltirilgan tuzilmali (OSV) ko'p qatlamli yog'och-payrahali plitalar ishlab chiqarish ham kiradi.

OSB plitalar texnik xarakteristikalarini.

Zamonaviy OSB-plitalar xarakteristikalarini yetarlicha yuqori ko'rsatkichlarga ega – aynan shunga ko'ra, bu materialni turli maqsadlarga erishish uchun qurilishda keng

ishlatiladi. Yo'naltirilgan-payrahali plitalarning asosiy xarakteristikalariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- Yuqori chidamlilik. Oddiy YoPP ga nisbatan yuqori mexanik xususiyatlariga aynan, OSB-plitalar tashqi va ichki qatlamlarda payrahalarining turli yo'nalishi samarasini yaratish hisobiga erishiladi.

Zichligi $650...720 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan bunday plitalarning bo'ylama yo'nalish bo'yicha statik buklanishdagi chidamliligi $40...50 \text{ MPa}$ ni va ko'ndalang yo'nalishda $20...25 \text{ MPa}$ ni tashkil qiladi.

OSB-plitalar qalinligiga ko'ra, kvadrat metrga bir necha yuz kilogramm kuchlanishlarga bardosh bera oladi.

- Tuzilmaning bir jinliliigi, u qatlamlanish, sinuvchanlik, ichki bo'shliqlar, darzlar, to'kiluvchan payrahalar kabi kamchiliklarni yo'qotuvchi va buklanish kuchlanishida material butunligini ta'minlovchi (faneradani farqli ravishda, qatlamlanmaydi);

- Gibkiylik va yengillik, ular aylananing katta radiusiga ega, egri chiziqli yuzalar obshivkasida bu materialdan foydalanish imkonini beradi;

- Namlikka chidamlilik (material suvda 24 soat davomida ushlanganda, shishish $17...25 \%$ ni tashkil qiladi, bunda u yemirilmaydi va o'z chidamliligini saqlaydi, shuning uchun OSB ni opalubka qurish uchun ishlatish mumkin);

- Qayta ishlovning oddiyligi (yetarlicha oson kesiladi, teshiladi, arralanadi, bo'yalishi va yog'och uchun mo'ljallangan yelim va bo'yoqlar bilan yopishtirilishi mumkin);

- Boshqa o'xshash materiallarga nisbatan, OSB-plitalarda tovush va issiqlik izolyatsiyasi juda yuqoridir;

- Mix va shuruplarni qattiq ushlab xususiyati (OSB ning fizik-mexanik ko'rsatkichlari, YoPP ga nisbatan, 2,5 marta yuqoridir);

- Mexanik buzilishlar va kimyoviy ta'sirlarga chidamlilik;

- Antiseptiklik – plitalarni tayyorlashdagi maxsus qo'shimchalar zamburug' va mog'orlarga to'sqinlik qiladi;

- Ekologik va gigienik talablarga moslik (OSB gigienaning Ye-1 klassiga mos);

•Uzoq muddat davomida ekspluatatsiya jarayonida berilgan shakllarning o'zgarishligi.

OSB-plita natural yog'ochning barcha ijobiy sifatlariga egadir, lekin undan farqli ravishda, yo'naltirilgan-payrahali plitalarda namlikka bog'liq ravishda shaklning nobarqarorligi, gigroskopikligi va ekspluatatsiya jarayonida barcha mumkin bo'lgan defektlar hosil bo'lishi kabi kamchiliklardan forig'dir.

OSB-plitalar o'lchamlari turlicha bo'lishi mumkin – standart gabaritlarda uzunligi 2500 mm va eni 1250 mm listlarning 2 mm li qadamdagi qalinligi 8 dan 26 mm gacha o'zgarishi mumkin.

OSB ning qalinligi 16 mm dan kam bo'lmagan yupqa listlarini yuqori kuchlanishni ko'zda tutmaydigan konstruksiyalar obshivkasi uchun ishlatiladi, ular yordamida devorlar, yumshoq tom uchun asoslar hosil qilinadi, mos yog'och pollar, hamda devorlar obshivkalanadi. Qalinroq plitalar kvadrat metrga bir necha yuz kilogramm kuchlanishlarga bardosh bera oladigan konstruksiyalar uchun ishlatiladi. Qoida bo'yicha, ular og'ir vaznli uskunalarni o'rnatish rejalashtirilgan pol va tom konstruksiyalari nastillari sifatida ishlatiladi.

Bugungi kunda, sanoat yo'naltirilgan-payrahali plitalarning to'rtta asosiy turlarini ishlab chiqaradi – OSB1, 2, 3 va 4. Ularning hammasi o'z texnik xarakteristikalari va, qoida bo'yicha, mo'ljali va ishlatish sohasi bilan farqlanadi.

OSB1 – yog'och-payrahali plitalarning bu tipi materialning past zichligi bilan xarakterlanadi va namlik ta'siriga deyarli chidamsiz. Qoida bo'yicha, u faqat mebel sanoatida ishlatiladi.

OSB2 – plitalarning bu tipi yuqoriroq zichlik va chidamlilikka ega, lekin avvalgilari kabi, namlik ta'siriga chidamsizdir. Bunday listlarning yuqori zichligi – ularni normal namlikka ega xonalar ichidagi ko'tarma konstruksiyalar obshivkasida ishlatish imkonini beradi.

OSB3 – bugungi kunda eng ommabop plitadir – ham yuqori chidamlilikka, ham nam muhitda ekspluatatsiyaga chidamlilikka egadir. Bu yerda gap yuz foizli namlik haqida ketmayapti, plita faqat suvning qisqa muddatli ta'siriga chidamlidir. Agarda uni xonadan tashqarida ishlatilsa, u holda bu materialning uzoq muddat

ekspluatatsiyasi uchun, bo‘yoq yoki mos to‘yintirish ko‘rinishidagi qo‘shimcha himoya talab etiladi.

OSB4 – bunday plita juda chidamli material va hech qanday qo‘shimcha himoyasiz uzoq vaqt davomida yuqori namlikka dosh bera oladi. Undan qurilish-ta’mir sohasida foydalanishni faqat uchun bahosi chegaralaydi – qoida bo‘yicha, bu material bahosi OSB3 bahosiga nisbatan ikki marta ortiqdir.

OSB ning asosiy iste’molchilari –qurilish industriyasi, transport qurilishi, tara ishlab chiqarish va mebel sanoatidir. Materialni ishlatish sohasi juda keng:

- Devor, tom va shiftlar obshivkasi;
- Qora va mozaik pollar;
- mebel karkaslari va reklama shitlari;
- arra materiallar va fenerani o‘rnini bosuvchi;
- zaborlar va vaqtinchaliq to‘siqlar;
- shpon bilan oblisovkalangan plitalar;
- yuzasining original teksturasi sababli, dekorativ maqsadlar va intererlarni bezatish uchun foydalanish;
- mebellar (oddiy YoPP larga nisbatan yuqori mexanik chidamlilik zaruriyati tug‘ilganda), stellajlar, javonlarning konstruktiv unsurlari, ko‘p martalik va umrboqiy upakovkalar (yashiklar, obkladka, poddonlar) ni tayyorlash.

OSB-plitalar bilan ishlash prinsipi.

OSB-plitalarning texnik xarakteristikasi ularni qurilishning ko‘p sohalarida ishlatish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda bu material quyidagilarda keng ishlatiladi:

- karkasli qurilmalar va xonalararo to‘siqlar devorlarini o‘rnatish uchun (11-Rasm);
- pol nastillari montaji va mavjud pollarni tekislash uchun (12-Rasm);
- OSB-plitalar ayrim turdagi qoplama materiallar uchun asos o‘rnatishda ajoyib materialdir.

Yo‘naltirilgan-payrahali plitalar qaysi maqsadda ishlatilishidan qat’iy nazar, amalda bir xil usulda maxkamalanadi – plitalar yog‘och yoki metal karkaslarga samorezlar yordamida mahkamlanadi.



11-rasm. OSB devorlar



12-rasm. OSB dan pol

Agarda gap polli qoplamalar yaratish haqida ketsa, u holda OSB lar montaji avvaldan o‘rnatilgan lagalarda bajariladi, tomni tayyorlashda plitalar uchun tayanch konstruksiya sifatida, tomning stropil qismiga terilgan yog‘och obreshetka xizmat qiladi, OSB devorlarni tayyorlash yoki obshivkashda esa, plitalar ko‘proq maxsus profillardan yig‘ilgan metal karkasga montirovkalanadi. Ixtiyoriy holatda chidamliligiga erishish uchun, konstruksiya, profil, obreshetka yoki laglar maksimal qadami 400 mm qilib o‘rnatiladi.

Yuqorida aytib o‘tilganidek, OSB plitalar yetarlicha oson qayta ishlanadi – zaruriyat tug‘ilganda, ularni oddiy pichoq bilan kesish mumkin. Lekin bu mashg‘ulot juda charchatadi, shuning uchun plitalarni kesish uchun, qoida bo‘yicha elektr lobzik ishlatiladi, lobzik yirik tishga ega yog‘och pilkasi bilan jihozlangan.



13-rasm. OSB dan qurilgan uy

Umuman, OSB plitalar – quruvchilar uchun haqiqiy topilmadir, u karkasli texnologiya bo‘yicha, devor, tom va polli butun-boshli uylarni maksimal qisqa muddatlarda qurish imkonini beradi, bunday uylar uzoq xizmat qiladi (13-Rasm).

Rossiya bozori OSB-plitalarning birinchi mahalliy ishlab chiqaruvchilarini juda uzoq kutdi. Hozirgi kunda, Rossiya hududida OSB chiqarish bo‘yicha atigi 2 zavod ishlaydi, ularning ikkalasi 2012 yilda ishlay boshlagan.

1. 2012 yil iyul oyining oxirida Novovyat chang‘i kombinatida (Kirov) Rossiyada birinchi marta OSB plitalar ishlab chiqarilgan. YoPP va OSB plitalar ishlab chiqarish yangi liniyasining umumiy qiymati 1,8 mlrd rub ni tashkil qiladi. Loyiha 2014 yilgacha davom etadi va yog‘och-payrahali plitalar sexi to‘liq rekonstruksiyasini ko‘zda tutadi. Yo‘naltirilgan-payrahali plitalar ishlab chiqarishning dastlabki hajmi – yiliga 100 ming m³, YoPP – yiliga 130 ming m³ dir. Bu liniyaning ishga tushirilishi uzoq kutilgan hodisadir. Masalan, kombinatda ishlab chiqarishning boshlanishi haqida 2011 yil oktyabrida e‘lon qilingan, so‘ngra bu hodisa 2012 yilga ko‘chirilgan.

2. Ikkinchi liniya Vladimir viloyati (Kosterevo shahri) da sobiq “Intexplast” YoAJ IIK sanoat maydonchasida ishga tushirilgan. Liniya rasmiy ravishda 2012 yil

21 oktyabrda ochilgan. Ishlab chiqaruvchi kompaniya –“Xillman Limited” MChJ, plitalar Hillman OSB savdo markasi ostida ishlab chiqariladi. Ushbu loyiha realizatsiyasiga investitsiyalar umumiy hajmi 300 mln. rubldan ortiqni tashkil qiladi. Korxonaning barqaror ishlashi uchun har yili 30...40 ming m³ yog‘och, tayyor maxsulotning rejalashtirilgan miqdori yiliga 20...30 ming m³ dir.

6.4.5. Yog‘ochsimon shaklli pressmassalar

1911 yilda amerikalik kimyogar L.Bakeland fenoloformaldegid smolani polikondensatsiyalash va uni turli materiallar, jumladan yog‘och uni bilan to‘ldirish usulini kashf qildi. Mamlakatimizda bu material karbolit yoki yog‘ochsimon press-material deb nom oldi. Bu kashfiyot polimer kompozitsion materiallarning keyingi rivoji uchun sezilarli ta’sir ko‘rsatdi. Bakelitni tayyorlash texnologiyasi oddiy: qisman qotgan polimer va to‘ldiruvchi aralashmasi press-shaklga joylanadi va temperaturaning ortishida qotiriladi.

Bakelitli press-massalardan maxsulotlar issiq presslarda shakllanadi va termoplastavtomatlarga quyiladi. Olingan maxsulotlar suv, yog‘ va erituvchilar ta’siriga yuqori chidamlilik va barqarorlikka egadir. O‘simlik va boshqa tolalar bilan to‘ldirilgan bakelitlar voloknitlar deb nomlanadi.

Bakelit smola bilan to‘yintirilgan paxta-qog‘ozli va boshqa matolardan tekstolitlar, smola bilan to‘yintirilgan qog‘ozdan (qog‘oz qatlamli plastiklar) esa – getinakslar tayyorlanadi.

Termoplastik yog‘och-polimer kompozitsion materiallar

Uzoq vaqt yog‘och-polimer kompozitsion materiallar (YoPKM) bog‘lovchi materiallar sifatida termoreaktiv smolalardan foydalanish asosida rivojlangan. Lekin, 1990-yillar boshida, AQSh da termoplastik smolalar – poliolefin, PVX va boshqalar asosidagi yog‘och-polimer kompozitlarni o‘rganish boshlangan.

Termoplastik YoPK uchun maydalangan yog‘och – opilka, yog‘och uni va boshqa sellyuloza tarkibli materiallar ishlatiladi.

Dastlab avtomobil sanoati ehtiyojlari uchun yupqa listli materiallar ekstruziyasi usuli bilan ishlab chiqarish joriy qilingan. Tez orada terrasa doskalari (deking) va

boshqa maxsulotlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Ekstruziyadagi yutuqlar bosim ostida quyma usul bilan maxsulotlar ishlab chiqarish usullarini ishlab chiqishga rag‘batlantirdi. Hozirgi vaqtda, yassi uzluksiz shakllantirish (prokatka) va rotatsion shakllanish usullari sinovdan o‘tgan.

YoPKM ni eng keng spektrlarda ishlatish tavsiya qilinadi. Kompozitlarning bu turi atmosfera ta’sirlariga o‘ta chidamliligi, hamda yuqori texnologikligi bilan farqlanadi.

Fanera va yog‘och-qatlamsimon plastiklar

Fanera va yog‘och-qatlamsimon plastiklarni tayyorlash uchun asosiy yog‘och materiali – bu aylanma kesilgan shpondir.

Aylanma kesilgan shpon – yog‘och poyasini spiral bo‘yicha kesib olinadi, bunda katta formatdagi 1...3 mm li listlar chiqadi. Aylanma kesilgan shpon – chinor, kul daraxti, elma, eman, jo‘ka, aspen, terak, archa, sadr, lichinka daraxtlari, ko‘proq qayin va alder daraxtlari yog‘ochlaridan tayyorlanadi. Aylanma kesilgan shpondan foydalanishning asosiy yo‘nalishi – fanera, yog‘och plastiklar, qiyshiq yelimlangan detallarning ishlab chiqarishdir. Aylanma kesilgan shpon teksturasi yuqori bo‘lmagan dekorativ xususiyatlarga egadir, shuning uchun, maxsulotlarning ichki, ko‘rinmas yuzalarini bezatish uchun uni oblisovka materiali sifatida ishlatiladi.

Fanera – aylanma kesilgan shponning uchta yoki undan ortiq listlaridan yelimlangan qatlamsimon yog‘och, ular shunday joylashtirilganki, qo‘shni listlarda yog‘och tolalari yo‘nalishi o‘zaro perpendikulyar bo‘ladi. Teng qatlamli fanera bir xil qalinlikdagi shpon listlaridan, teng bo‘lmagan qatlamli fanera – turli qalinlikdagi listlardan olinadi. Bir yoki ikki tashqi qatlamli shpondandan tayyorlangan fanera oblisovkalanagan hisoblanadi, undan mebelning turli detallari tayyorlash uchun, qurilma mebel ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Dekorativ fanera – dekorativ qog‘oz bilan yoki usiz plenkali qoplamalar bilan birgalikda oblisovkalanadi. U bir yoki ikki tomondan oblisovkalanagan, tashqi ko‘rinishi bo‘yicha – silliq yoki g‘adir-budur, qalinligi 3 dan 12 mm gacha bo‘lishi mumkin.

Arralangan materiallar bilan taqqoslaganda, faneraning ayrim afzalliklarini sanab o‘tish lozim:

–Fanera xususiyatlarining izotropligi natijasida, barcha yo‘nalishlarda deyarli teng chidamlilik;

–Egilish imkoniyatiga kamroq sinishi;

–Yorilish va qurishga kamroq moyillik;

–Ochiq yoriqlarning yo‘qligi;

–Kam qalinlikda yuzaning katta maydoni, bu maxsulotlar yengilligi va chiroyli ko‘rinishini ta’minlaydi.

Fanera o‘rtacha toksiklik (formaldegidning Ye1 va Ye2 emissiya klasslari), plastikligi va elastikligi bilan xarakterlanadi. Uning chidamliligi qalinligi (shponning yelimlangan listlari miqdori) ga bog‘liq. Masalan, 3...5-qatlamli fanera shkaflarning orqa devorlari, yonlama devorlari va suriluvchi tortmalarning tublari, rama-filenkali konstruksiyalarning shitli filyonkalarini tayyorlash uchun; 5...7-qatlamli fanera – yumshoq mebelning qattiq asoslarini shakllantirish, mebelning tortmalari va kichikroq shitlarni tayyorlash uchun; qalinroq fanera – katta kuchlanishlarni ko‘taruvchi detallar tayyorlash uchun ishlatiladi, lekin bu detallar yuqori chiddamliligi sababli, kesimning kichikroq o‘lchamiga ega bo‘lishi mumkin.

Fanera o‘ymakor naqsh bilan bezatilishi mumkin, uning detallari ko‘pincha to‘lqinsimon qirralarga egadir. Faneradan tayyorlangan mebel yuqori chidamliligi, umrboqiyiligi, yengilligi va tashqi ko‘rinishining originalligi bilan xarakterlanadi.

Yog‘och-qatlamli plastiklar (YoQP) – sintetik yelimlar bilan yopishtirilgan shpon listlarini katta bosim ostida termik qayta ishlov jarayonida olinadi. Ishlatilishiga ko‘ra YoQP turli joylashgan shponli 11 markada ishlab chiqariladi. YoQP markalarining ko‘pchiligi texnik vazifaga egadir: elektrotexnika, kema va mashinasozlikda konstruksion o‘zini moylovchi antifriksion material sifatida ishlatiladi.

YoQP GOST 13913–78 bo‘yicha qalinligi 1 dan 12 mm gacha listlar va qalinligi 15 dan 60 mm gacha plitalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Plastiklar uzunligi – 750

dan 5600 mm gacha, eni esa – 750 dan 1500 mm. Fanera bilan taqqoslaganda YoQP juda yuqori zichlikka egadir – 1230 dan 1330 kg/m³ gacha.

Fanera va yog‘och-qatlamli plastiklardan ko‘pincha buklanib yopishtirilgan murakkab egri chiziqli detallar tayyorlanadi (stullar orqasi va o‘rindiqlari, o‘rindiqlarga o‘tuvchi oyoqchalar va stul orqasi uchun tayanchlar, dumaloq eshiklar va x.k.).

Buklanib yopishtirilgan detallar shpon yoki fanerani bir vaqtda buklab, yopishtirish yo‘li bilan olinadi. Buning uchun kerakli o‘lchamdagi shpon listlari mochevinoformaldegid yelim bilan yopishtirilib, press-shaklga joylashtiriladi, u yerda bug‘ bilan qayta ishlanadi va buklanadi. Brusoklarni buklab, buklanib-arralangan detallar olinadi, chunki buklanish joyida brusok arralanadi, arralangan joyga esa, yelim bilan to‘yintirilgan shpon kiritiladi.

Buklanib yopishtirilgan va buklanib-arralangan yog‘ochdan stul, stol, o‘rindiqlarning egri chiziqli detallari va x.k.lar tayyorlanadi.

6.5. Blok (stolyar) plitalar

Stolyar plitalar – ignabargli, yumshoq qattiq daraxtlar va qayin yog‘och reykalardan yelimlangan va ikki tomoni ikki qatlamli aylanma kesilgan shpon – tashqi va qatlamostili shitlarni o‘zida ifodalaydi. Barcha qatlamlar yog‘och tolalarining bir yo‘nalishiga ega bo‘lishi va reykalarga perpendikulyar joylashishi kerak. Plitalar oblisovkasiz va bir yo ki ikki tomoni shpon bilan oblisovkalanib tayyorlanadi. Plitalar mebelning shitli detallarini tayyorlash uchun ishlatiladi: stollarning yon devorlari, eshiklari, qopqoqlari. Stolyar plitalar yuqori massasi va yuzasining o‘ziga xos g‘adir-budurligi bilan xarakterlanadi.

Zamonaviy mebel sanoatida stolyar plitalar ko‘proq oblisovkasiz, faqat lak bilan qoplanib ishlatilmoqda, chunki bunda yog‘ochning tabiiy teksturasi ochiq qoladi, maxsulot esa yaxlit yog‘ochdan yasalgan qimmatbaho mebelga o‘xshab ko‘rinadi. Ko‘p sonli ishlab chiqaruvchilar ko‘pincha stolyar plitalardan yasalgan maxsulotni – yaxlit (natural) yog‘ochdan yasalgan mebel deb nomlashadi.

6.5.1. To‘qilgan maxsulotlar va dekorativ shitlar

Rossiya ishlab chiqaruvchilarida to‘qilgan maxsulotlar uchun asosiy xom-ashyo – bu tol, birinchi navbatda butasimon tol yog‘ochidir. Kuzgi-qishki tayyorgarlikdagi 1...4 yillik tol uchidagi kesim diametri 10 mm va tayoqlar diametri 11...40 mm bo‘lgan xivchinlar ko‘rinishida ishlatiladi. To‘qish uchun yashil-sariq yoki sariq po‘stloqli bir yillik xivchinlar, tayoqlarga 2...4-yillik yashil-jigar rang po‘stloqli xivchinlar olinadi.

Rotang, yoki rotang palmasi tropik liana bo‘lib, u dunyodagi eng uzun o‘simlikdir (200 m gacha). Rotang poyasi silliq, ingichka, pechaksimon, diametri 5 dan 70 mm gacha. Uning vatani – Indoneziya orollari.

Rotang palmasi yog‘ochi uch qatlamli tuzilmaga ega va yuqori chidamli po‘stloq, yumshoqroq, g‘ovaksimon o‘rta qatlam va qattiq yadrodan tashkil topgan. Ingichka tor lentalar kesilgan rotang po‘stlog‘idan stullar uchun o‘rindiqlar va turli-tuman dekorativ mayda naqshli to‘qilgan panellar tayyorlanadi.

Mebelning ko‘tarma qismlarini ishlab chiqarish uchun po‘stloq va o‘rta qatlamdan tozalangan, kalibrovkalanagan (eni bo‘yicha tekislash) va bug‘ bilan qayta ishlangan o‘simlik poyasi ishlatiladi. Bunda mebel detallari silliq buklangan bo‘lib chiqadi. Tropik o‘simliklarining tabiiy xususiyatlariga ko‘ra, rotang temperaturalar o‘zgarishi va namlikka chidamli. Rotang poyasining gubkasimon ichki tuzilmasi, uning ham ochiq havoda, ham yuqori namlikka ega xonalar ichida (masalan, saunalar) ekspluatatsiyasi vaqtida maxsulotlarni deformatsiyadan saqlaydi.

Rotang poyasidan to‘qilgan mebellar ixtiyoriy konstruksiyaga ega bo‘lishi mumkin: stollar, kreslolar, stullar, karavotlar, shkaf, tumbalar, tortma va boshqa maxsulotlar. Bunday mebel yengilligi va ajoyib tashqi ko‘rinishi bilan birga yana bir afzalligi– choklar sonining minimalligidir, bu yuqori chidamlilikni ta‘minlaydi. Masalan, rotangdan naqshli to‘qilgan stul va kreslolar 700 kg gacha bo‘lgan yukni ko‘taradi. Bunday mebelning xizmat muddati 20...25 yilni tashkil qiladi.

Rotangli polotno – dekorativ bezak materiali, u rotangning o‘rta qismi – yumshoq va namlikka chidamsiz qismidan tayyorlangan. Uni alohida tolalarga

ajratib, turli rasmlı polotno to‘qiladi. Ishlab chiqaruvchilar assortimentida to‘qishning o‘ndan ortiq turlari bo‘lishi mumkin – zich yoki naqshli, yassi yoki xajmiy tolalardan.

Mebel sanoati uchun dunyodagi yirik rotang polotno ishlab chiqaruvchilardan biri – Gollandiyaning Rodeka firmasi.

Rotangdan to‘qilgan mebel “kantri” uslubidagi natural materialli maxsulotlar orasida alohida o‘rinni egallaydi. Rotangli polotnoyanada ko‘proq variantlarda ishlatilmoqda: dala hovlilar uchun mebelni bezatishda, shkaf-kupe eshiklari, boshqa fasad unsurlarida, dekorativ qo‘yimalarda. Shu materialdan tayyorlangan fasadli yoki qo‘yilmali mebel ajoyib ko‘rinadi va mebel dizaynida moda yo‘nalishiga hizmat qiladi.

Mebel ishlab chiqaruvchilar qalinligi 8 mm bo‘lgan YoPP yoki qalinligi 7 mm bo‘lgan MDF asosidagi dekorativ shitlarni ishlatishadi, ularning bir tomonida zich to‘qilgan rotangli polotno, boshqa tomondan esa — shpon (masalan, eman) yoki yog‘och teksturali rasmga ega sintetik shpon yopishtirilgan. Shitlar to‘qish variantlari bo‘yicha farqlanadi.

Yopishtirilgan rotangli polotno bezaksiz (och-sariq yoki qaymoq rang), hamda aniq rang – och “chinor” rangidan to‘q “venge” gacha ranglarga bo‘yalishi mumkin.

Yorug‘lik va namlik, ifloslanishlar va kuchsiz mexanik ta’sirlardan rotang polotnoli shitlarni yarim shaffof lakli qoplamalar ximoya qiladi. Patinirlangan–qadimgi mebelga o‘xshatib bo‘yalgan shitlar ham ishlab chiqariladi.

Mebel sanoati uchun dekorativ materiallarning mahalliy bozorida Polsha va Rossiyada ishlab chiqarilgan rotang polotnoli shitlar tavsiya qilinadi.

6.5.2. SIP-panellar

SIP-panellar (sendvich-panellar) – bu “sendvich” turi bo‘yicha joylashtirilgan qatlamsimon panellarning turlaridan biridir, bunda issiqlik izolyatsion material qatlami ikkita o‘lchami bir xil yog‘och plitalar orasida joylashgan; kam qavatli turar-uy, jamoat va sanoat ahamiyatiga ega binolar qurilishi uchun mo‘ljallangan (kottejlar, poliklinikalar, savdo pavilonlari, kafe, mexmonxona, omborlar, garajlar) (14-Rasm).

SIP-panellar nimadan tayyorlanadi.

SIP – bu Structural Insulated Panel abbreviaturasidir, Struktur Issiqlik-izolyatsion Panel deb tarjima qilinadi (15-Rasm). Yanada chuqur tarjima SIP-panellar vazifasini tezroq tushunish imkonini beradi: structural–“struktur, qurilish”, structural panel iborasi–ko‘tarma unsur, insulate (izolyatsiya) ni qo‘shamiz va sendvich-panellar haqida, majmuaviy qurilish maxsuloti sifatida tasavvurga ega bo‘lamiz, maxsulot kuchlanishni qabul qilish va tovush- va issiqlik-izolyatsiyasini ta‘minlashga qodir.

Bunday ifoda, mohiyatan, qatlamsimon panellarning ko‘p turiga to‘g‘ri keladi: po‘lat, alyuminiy, asbestotsement, folga, magnezitli listlar, lekin termin tashqi qatlami yog‘och materiallardan bo‘lgan panellarga yopishib qolgan:

- OSP yo‘naltirilgan-payrahali plitalar yoki Oriented Strand Board (OSB);
- fibrolit plita Green Board;
- gipsokarton list;
- gips-tolali list;
- fanera.



14-rasm. SIP-panelli uy.



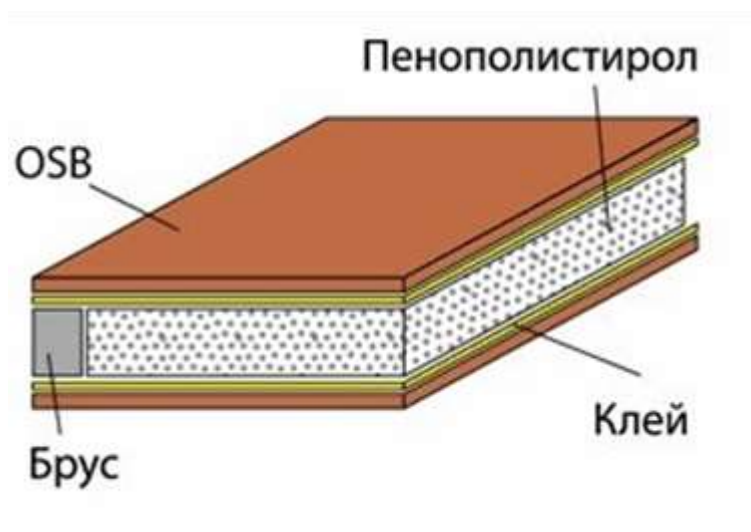
15-rasm. SIP-panel.

Ichki issiqlik-izolyatsion qatlam sifatida penoplastlar ishlatiladi:

- penopolistirol;
- uretan ko‘pik (penopoliuretan yoki poliizotsianurat);
- fenolformaldegid penoplast FRP-1 (ko‘proq to‘siqli panellarda);
- bazaltli mineral paxta (juda kam).

Isituvchi funksiyasidan tashqari, o‘rta qatlam konstruksion vazifani bajaradi – obkladka plitalarini bir-biriga parallel qilib qattiq maxkamlaydi, shu bilan butun panelni kuchaytiradi.

Hozirgi vaqtda, SIP- panellar ishlab chiqarish uchun optimal variant deb, 3 klass OSB va PSB-S markali (antipirenli) penopolistirol birlashmasi tan olingan (16-rasm).



16-rasm. SIP-panellar strukturasi.

OSB-3 – bu mustahkamlovchi yo‘naltirilgan yog‘och zarrali (payrahalar) namga chidamli yog‘och-payrahali plitalardir. Penopolistirol eng samarali isituvchilardan biridir – 10 sm penopolistirol issiqlik izolyatsiyasi bo‘yicha, 2 metr g‘ishtli terma yoki 50 sm yog‘ochning o‘rnini bosadi.

Deyarli havosiz fazoda (SIP-panellar orasidagi choklar germetik), bu penoplast o‘zining issiqlik himoya va chidamlilik xususiyatlarini uzoq yillar davomida yo‘qotmaydi. Antipiren uni yong‘inga qarshi navga aylantiradi, u isitilganda zararli gazlarni ajratmasdan bug‘lanadi, va olov manbaini yo‘qotishdan so‘ng o‘zicha o‘sadi.

Ishlab chiqaruvchilar SIP-panellarga shaxsiy texnik shartlarini ishlab chiqadilar yoki mavjud shartlarga tayanadilar, masalan, TU 5366– 001–54083838–2006 “Ko‘p qatlamli panellar”, hamda ishlatiluvchi komponentlarga ko‘ra turli davlat standartlariga:

- GOST 10632–2007 “Yog‘och-payrahali plitalar”
- GOST 8928–81 “Portlandsementli fibrolit plitalar”
- GOST R 51829-2001 “Gips-tolali listlar”
- GOST 15588–86 “Penopolistirol plitalar”
- GOST 22546–77 “FRP-1 penoplastdan issiqlik izolyatsion maxsulotlar”
- GOST 9573–96 “Sintetik bog‘lovchidagi mineral paxtali issiqlik-izolyatsion plitalar”

SIP-panellar klassifikatsiyasi va ularni tayyorlash texnologiyasi.

SIP-panellar shakli bo‘yicha barcha turdagi panellarning umumiy ifodasiga to‘liq mos keladi – bu yassi yirik o‘lchamli unsur, uning uzunligi va eni qalinligidan ancha ortiqdir. Farqi shundaki, tashqi plitalar chekka qismi paz hosil qilib, penopolistirol qatlamdan chiqib turadi (odatda 50 mm ga). Bunday konstruksion xususiyat panellardan devor, to‘siqlar yoki tom o‘rnatish vaqtida, bog‘lovchi bruslarga fiksatsiyalash uchun zarurdir.

Asosiy o‘lchamlar, mm:

- uzunligi 2500, 2800;
- eni 625, 1250;
- qalinligi 110, 120, 170, 200, 220, 270;

–shu jumladan, penopolistirol 100–250 va OSP 10–12.

Qalinligi 120...124 mm gacha bo‘lgan SIP-panellar bir qavatli binolarda ichki to‘siqlar va tashqi devorlar uchun; qalinligi 124 mm dan ortig‘i – tashqi devorlar, to‘siqlar, pollar, qavatlararo to‘siqlar, tom uchun ishlatiladi (17-Rasm).



17-rasm. Qalinligi 124 mm dan ortiq bo‘lgan SIP-panellar

Mineral paxtali, penopolistirol yoki FRP-1 li sendvich-panellarni tayyorlash – yelim va sovuq presslash (1 m² ga 30 tonna bosim) yordamida, ichki va tashqi qatlamlarni jipslashtirishga yo‘naltirilgan. Uretanli penoplastlar quyma deb nomlanadi, chunki ular yelimlashga tayyor plitalar ko‘rinishida emas, balki bir-biriga parallel qotirilgan obkladkalar orasiga quyiladi, ko‘piklanib, qotadi.

SIP-panellar xarakteristikalarini quyidagi jadvalda keltirilgan.

Chidamlilik, kgs/sm ²	Tashqi qatlamlarning penopolistirol va mineral paxtali isituvchi bilan jipslashtirish quyidagilardan kam bo‘lmasligi kerak: – bir tekis teshikli – 1,8 va 1,5 – surilganda – 1,5 i 1,2 SIP-panel 1 m ² ga 10 tonnagacha vertikal kuchlanishga va 2 tonnagacha ko‘ndalang kuchlanishga chidamlidir (kottejlar qurish uchun 350 kg yetarli)
Hajmiy og‘irligi, kg/m ³	SIP -panellar uchun zichligi 25, 35, 50 bo‘lgan

	ko'pikli polistirol ishlatiladi
Plitalarning iisqlik o'tkazuvchanlik, $Vt/(m \cdot ^\circ S)$	<ul style="list-style-type: none"> - penopolistirol 0,037...0,04 - 0,047...0,07 - uretan 0,028
Geometriyaning o'zgarishi	<p>OSB plita sinmaydi va temperaturalar o'zgarishi, namlik tushishida deformatsiyalanmaydi, chunki yaxlit yog'och kachiliklaridan xoli payrahalardan tashkil topgan.</p> <p>Aylanma kesilgan yog'och tolalar orasidagi o'zaroaloqani buzadi, shu bilan ichki kuchlanish yo'qoladi (aylanma kesilgan fanerali shpon haqida bunday deyish qiyin). OSB-3 payrahalarni qatlamlarga shakllantirish texnologiyasi sababli, yuqori chidamlilikka egadir (qo'shni zarralar bir-biriga perpendikulyar joylanadi), ular so'ngra +200 °S da silliq yuzali monolit massaga presslanadi.</p>
Kasallikka moyillik	OSB plita bog'lovchisi tarkibiga shag'am emulsiyasi kiradi, u zamburug', mog'or hosil bo'lishi, xasharotlar ta'siriga xech qanday qo'shimcha biohimoyadan saqlaydi.
Cho'kish	Yo'q – uy majmuasini yig'ish tugashi bilan tashqi va ichki bezakka o'tish mumkin
Suv yutuvchanlik	24 soatda suv yutishi PSB 0,5...2,1 % va OSB-3 – 12 % gacha
Olovga chidamlilik	Taqqoslash uchun, fibrolit panel G1 guruhidagi kuchsiz yonuvchan materiallarga kiradi. SIP-panelli uylar olovga chidamlilikning III darajasiga mos keladi – olovni 1 soat davomida ushlab tura oladi.
Qiymati	Donasi 1700 dan 5500 rub./dona.

Tovush yutuvchanligi	Og'irligi 25 kg/m ³ bo'lgan polistirol misolida: panel qalinligi 148 mmda – 44 dB, qalinligi 188 mm da – 56 dB
Qurilmalarning maksimal qavatligi	2 qavat + mansarda

SIP-panellar afzalliklari:

1. SIP-panelli konstruksiyalar chidamliligi darajasi uylarning kuchli shamollar, yer qimirlashi va boshqa tabiiy ofatlarga chidamliligini ta'minlaydi.

2. SIP-panellarni PSB bilan ishlatish – g'ishtli va betonli binolar bilan solishtirganda, 2 marta elektr iste'molini kamaytiradi va isitish, ventilyatsiya, kondisionirlashning kamroq quvvatli tizimlarini o'rnatib, qo'shimcha iqtisodga erishish imkonini beradi.

3. SIP-texnologiyalar bo'yicha qurilgan uylar juda yuqori energiya samaradorligi sababli, mavsumiy temperatura o'zgarishi –50 dan +50 °S gacha diapazonda bo'lsa, qo'shimcha isitishga muhtoj emasdir.

4. Uy qurish uchun zarur bo'lgan butun komplektni bir yo'la olish mumkin: tashqi va ichki devorlar, qavatlararo to'siqlar, tomlar, hamda arralangan materiallar va boshqa unsurlar.

5. Yig'ishning oddiyligi – loyiha xujjatlariga ega bo'lib, uyni mustaqil yig'ish mumkin (18-Rasm).

6. Avvaldan tayyorlangan poydevorda 120...150 m² maydonli uyni yig'ish 10...15 kun davom etadi, qurilishning to'liq sikli (bezatish bilan) – uch oyga yaqindir.

7. Montaj yilning ixtiyoriy vaqtida va og'ir maxsus texnikasiz amalga oshiriladi – qalinligi 164...224 mm bo'lgan 1 m² panel massasi 18...20 kg ni tashkil qiladi.

8. Konstruksiyalarning kichik massasi sababli, poydevorni iqtisod jihatdan unchalik chuqur bo'lmagan holda o'rnatish yetarlidir.

9. Sifatli boshlang'ich materiallardan foydalanish va tayyorlash texnologiyasiga qat'iy rioya qilish ekologik havfsizlikni va uzoq muddat ekspluatatsiyani ta'minlaydi – 100 yildan ortiq.



18-rasm. SIP-panellardan uy yig'ish

SIP-panellar kamchiliklari:

1. Ventilyatsion tizimdan foydalanish majburiyati.
2. Rossiya uchun yangi material haqida asosiy masalalar bo'yicha fikr va ma'lumotlarning turlichaligi: SIP-panellar chidamliligi va umrboqiyligi, ekologik tozalik, xususiyatlarning vaqt bo'yicha barqarorligi.

Transportirovka:

SIP-panellarini qurilish joyiga yetkazish ham upakovkalash ko'rinishida (poddonlar, plenka, fiksirlangan lenta), ham transport vositasiga oddiy joylash mumkin, bunda transport vositasi yopiq, qattiq konstruksiyali, quruq va toza bo'lishi kerak.

LVL-brus

Qadim zamonlardan daraxt eng talabgor va keng ishlatiluvchi qurilish materiallaridan biri bo'lgan. Lekin, yog'ochning barcha afzalliklariga qaramasdan, u bir qator sezilarli kamchiliklarga egadir – chirishga moyillik, yonuvchanlik, atrof muhit sharoitlari o'zgarishiga o'lchamlarning nobarqarorligi, shoxlar va yog'och defekti hisobiga chidamlilikning kamayishi, noetarli zichlik, chiziqli o'lchamlarda chegaralanganlik, nam muhit ta'sirida sinish, yorilish, qurish va x.k. Shu barcha kamchiliklar arralangan materiallarni qurilishda ishlatish sohasini chegaralagan. Lekin bugun yangi texnologiyalar sababli, daraxt haqiqiy ikkinchi tug'ilishini boshidan o'tkazmoqda. Yog'ochni qayta ishlashning yangi yuqori texnologiyali usullari bu material xususiyatlarini tubdan o'zgartirdi va uning asosida, daraxtning barcha afzalliklaridan ko'p marta oshiruvchi va uning kamchiliklarini yo'q qiluvchi maxsulotlar yaratish imkonini berdi. Bu materiallar prinsipial yangi xarakteristikalariga egadir, bu avval faqat orzu qilingan joylarda yog'ochli maxsulotlarni ishlatish imkonini beradi. Aynan shunday yuqori texnologik ishlanmalarga LVL (LVL) brus kiradi, u yog'ochni qayta ishlash sanoati maxsuloti bo'lib, brus, doska va balkalar ko'rinishida bo'ladi.

LVL (LVL)-brus (inglizcha Laminated Veneer Lumber) – bu texnologik kuchaytirilgan va yaxshilangan, natural yog'och massivi asosidagi, yuqori chidamli kompozit konstruksion materialdir. Murakkab texnologik jarayon natijasida, texnik xarakteristikalarining ajoyib yig'indisiga ega bir jinsli material. LVL-brus texnik xarakteristikasi yaxlit brus, yopishtirilgan yog'och va yuqori klass arralangan materiallar parametrlaridan ancha ortiqdir.

LVL-brus ishlab chiqarish uchun asosiy xom-ashyo – bu ignabargli daraxt yog'ochi shponidir (turli ishlab chiqaruvchilar turli daraxtlar yog'ochidan yoki ularning aralashmasidan foydalanadilar).

LVL termini (inglizcha Laminated Veneer Lumber) 1960 yillarda shu maxsulotni ishlab chiqqan Wayerhauser (AQSh) kompaniyasi tomonidan kiritilgan va LVL ning birinchi ishlab chiqarish liniyasi o'rnatilgan. LVL ishlab chiqarish texnologik jarayoni asosida, fanera ishlab chiqarish jarayoni yotadi, lekin sezilarli

o'zgarishlar bilan. LVL-brus qalinligi 3 mm bo'lgan 9 va undan ortiq shpon plastlaridan tayyorlanadi, ular maxsulot bo'ylama yo'nalishida joylashtiriladi va bog'liq qatlamlar tolalariga parallel ravishda o'zaro yelimlanadi. Material tanlovi daraxtni kesishda boshlanadi – yelimlangan LVL-brus uchun asosan, ignabargli daraxtning yumshoq qismidan dastlabki kesilgan qamchinlaridan olinadi. Termo- va gidro-qayta ishlovlar, qobiqdan ajratish va kesilgandan so'ng, ular to'liq avtomatlashtirilgan stanokda randalanadi, bu yerda zagotovkalarni markazlashtirish va o'lchash yuqori aniqlikdagi lazerli uskunalar yordamida amalga oshiriladi. So'ngra, konveksion kamerada quritilgan shpon yelimlashga jo'natiladi (jarayonda namlik ko'p marta ultratovush bilan tekshiriladi, bunda yetarlicha qurimaslikka yo'l qo'yilmaydi: yelim surkamasdan avval shpondagi namlikning teng o'lchamli tarkibi 5...10 % ni tashkil qilishi kerak). Ishlab chiqarishning shunday texnologiyasi bir jinsli defektsiz material olish imkonini beradi, uning qatlamsimon tuzilmasi, ham an'anaviy brus, ham silindrsimon yog'och, ham lamellardan yelimlangan brusning asosiy parametrlari bo'yicha chidamliligi, umrboqiyiligi sezilarli ortiqdir. Bugungi kunda, LVL-brus haqiqatdan ham, texnologik, ishonchlilik va mexanik xarakteristikalar bo'yicha eng yaxshi yog'och material deb hisoblanadi.



19-rasm. LVL-brus

LVL-brusning ajoyib xususiyatlari bu materialni, bugungi kunda qurilishda ishlatiluvchi eng kelajagi porloq va texnologik konstruksion materiallar bilan bir qatorga qo'yadi.

Hozirgi vaqtda, LVL ishlab chiqarish – maxsulotning ko‘p sonli ijobiy xususiyatlariga ko‘ra, yog‘ochli maxsulotlarning dunyo bozorida dinamik rivojlanmoqda. LVL ning jahondagi iste‘moli yiliga 5...10 % ga o‘smoqda va bugungi kunda 3 mln m³ ni tashkil qiladi.

Bunday xususiyatlarga quyidagilar kiradi:

1. Brus hosil qiluvchi shpon qatlamlarida tolalarning parallel yo‘nalishi.
2. Yog‘ochning shoxlari va boshqa nuqsonlarning brus chidamliligiga ta‘sirini yo‘qotish (ular qatlamlar qalinligida bir tekis taqsimlangan va chidamlilik xarakteristikalariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatmaydi).
3. LVL-brus ishlab chiqarishda zichligi bo‘yicha navlarga bo‘lingan shpon ishlatiladi: oliy navli shpon materialning yuza qatlamlariga, quyiroq navlar o‘rta qatlamlarda ishlatilgan, shunday qilib, LVL-brusning barqaror fizik-mexanik xususiyatlariga erishilgan, bu ayniqsa, konstruksion materiallarda juda muhimdir.
4. Brus hosil qiluvchi shpon qatlamlari qadami 1 m ga yaqin (shaxmat tartibida) surilib yelimlanadi.
5. Shpon qatlamlarini yelimlashda kuchli press ishlatiladi, bu yog‘och tolalarning zich tuzilmasini olish imkonini beradi.
6. LVL-brus ishlab chiqarishda ishlatiluvchi yopishuvchan fenolformaldegid smola molekulyar darajada, shpon qatlamlari orasida o‘ta chidamli yelimli chokni ta‘minlaydi.

Yuqorida sanab o‘tilganlarning hammasi, LVL-brusga o‘zining xususiyatlari bo‘yicha ajoyib chidamlilik xarakteristikalarini baxsh etadi, masalan: archaga nisbatan, LVL-brusning uprugiylik (qattiqlik) moduli 24 % ga, buklanish va sinishda chidamlilik esa 2 marta ortiqdir. Bu fizik ko‘rsatkichlar LVL-bruslar ko‘ndalang kesimining kichik o‘lchamlarida yuqori ko‘tarma xususiyatni ta‘minlaydi, bu o‘z navbatida, zaruriy arralangan materiallar umumiy hajmini sezilarli kamaytiradi.

O‘zining qatlamsimon tuzilmasi va ishlab chiqarish texnologiyasiga ko‘ra, LVL-bruslar – butun uzunligi bo‘yicha o‘zgarmas mexanik xarakteristikalariga ega to‘liq bir jinsli materialdir va mavsumiy omillarga bog‘liq bo‘lmagan doimiy fizik xususiyatlarga egadir, ya‘ni, mohiyatan biz butun ekspluatatsiya muddati davomida

o'z xususiyatlarini o'zgartirmaydigan, gomogen simmetrik tuzilmali materialga egamiz.

Oddiy arralangan materiallardan farqli ravishda, u mavsumiy omillar, atrof-muhit va iqlimiy sharoitlarning o'zgarishlariga qaramasdan, aniq chiziqli o'lchamlarini saqlash imkoniga egadir. LVL namlikdan deformatsiyalanmaydi va sinmaydi, yorilmaydi va chirimaydi, tabiiy qurishning minimal ko'rsatkichlariga ega, namlikni amalda yutmaydi, shuning uchun nam muhitda balkaning shaxsiy og'irligi o'zgarishsiz qoladi. LVL-brusning chiziqli o'lchamlari barqarorligi jipslashgan detallar yuqori aniqligini kafolatlaydi, shunga ko'ra, brusli konstruksiyalar umrboqiy va vaqt o'tishi bilan o'z jozibadorligini yo'qotmaydi, bu fikrni oddiy yog'och maxsulotlari haqida ishlatish mumkin emas, chunki ular shishish va sinishga moyildir.

Metal va temirbetondan farqli ravishda, LVL-brus agressiv muhitlarga, jumladan, suvli bug'lar, ammiak, tuz bug'lari va x.k.larga yuqori barqarordir, va shuning uchun, akvaparklar, basseynlar, qishloq xo'jaligi va sanoat inshootlari qurilishida u beqiyosdir.

Keng o'lchamli qator – LVL-brusning muhim afzalliklaridan biridir. LVL-brus qalinligi shpon qalinligi 3 mm ga karralidir, brusning minimal qalinligi – 18 mm, maksimal qalinligi – 102 mm. LVL-brus eni: 100 mm dan 1800 mm gacha. LVL-brus 18 m va undan ortiq uzunlikda ishlab chiqarilishi mumkin, bu bino va inshootlarning katta o'lchamli to'sinlari bilan bog'liq muammolarni oson yechish imkonini beradi. LVL-brus balkalari uzunligi – massivli yog'ochdan olingan, odatda uzunligi 6 m gacha bo'lgan arralangan materiallar oldida afzalroqdir.

LVL-brusning uzun o'lchamli maxsulotlari sezilarli farqi uning bahosidir: u uzunlikka bog'liq emas, xususan, bahosi uzunlik ortishi bilan geometrik progressiyada o'suvchi lamellardan tayyorlangan yelimlangan brus fonida LVL yaqqol ko'zga tashlanadi. LVL zagotovkalari buyurtmachi hoxishi bo'yicha aniq o'lchamda kesiladi. Taxminiy ishlatilishiga ko'ra, zagotovkani yoki bo'ylama bruslarga, yoki doskalarga kesiladi, ular ishlab chiqarishda ham, qurilish maydonchasida ham oson qayta ishlanadi.

LVL-brus yuqori issiqlik izolyatsion va akustik xarakteristikalariga ega va ko'pgina tovush- va issiqlik-izolyatsion materiallar bilan birgalikda yaxshi mos tushadi. Ko'tarma konstruksiyalarda LVL-brusdan foydalanish sababli, bo'shliqlar va mustahkamlovchi unsurlarda "sovuq ko'priklar", hamda kondensat va chirish hosil bo'lishi bilan bog'liq holatlar mavjud emas. Issiqlik izolyatsion materialni konstruksiya tekisligiga joylashtirish imkoni tug'ildi. LVL-brus va undan tayyorlangan maxsulotlar lak-bo'yoq qoplamalar, antiseptiklar va antipirenlar bilan oson qayta ishlanadi, uning tabiiy yog'och-tolasimon tuzilmasi esa, uni faqatgina ko'tarma konstruksiyalarda konstruksion material sifatida emas, balki intererning tarkibiy qismi sifatida ishlatish imkonini beradi.

LVL-brus oddiy brusga nisbatan, yuqoriroq olovga chidamlilikka ega, bu chidamlilikka ko'p qatlamlilik va kam g'ovaklilik evaziga erishiladi. LVL ishlab chiqarishda ishlatiluvchi yopishqoq fenolformaldegid smola okislanishga neytral va yonmaydi. Zichlik va yoriqlarning yo'qligi olov va temperaturaning material ichiga kirishiga to'sqinlik qiladi. Balka yuzasi temperaturasi 300 °S bo'lganda, LVL-brus 30...60 minut davomida o'z xususiyatlarini saqlaydi. Ko'rsatilgan temperaturada quyidagi tezlik bilan balkaning sekin yonishi yuz beradi: 0,6 mm/min – yuzasi bo'ylab va 1 mm/min – qirralari bo'ylab.

LVL ni arralangan materiallar kabi mexanik qayta ishlash mumkin. LVL-brus va undan tayyorlangan maxsulotlarni randalash, o'zaro yelimlash va mustahkamlash kabi qayta ishlovlar qiyinchilik tug'dirmaydi. Shpondan yelimlangan LVL-brusning mexanik qayta ishlovini ishchi maydonchasida bajarish mumkin, va bu muammo emas. Kabel va quvurlarni o'tkazish uchun teshiklar hosil qilish va boshqa zaruriy mexanik qayta ishlovlar loyihachilar yo'riqnomasiga mos bajarilishi kerak. LVL-brus arralangan materiallar va yog'och plitalarga o'xshab, lak-bo'yoq qoplamalar bilan qayta ishlanadi. LVL-brusni, oddiy yog'och maxsulotlar kabi, antiseptik va antipirenlar bilan qayta ishlash mumkin, lekin yog'ochdan farqli ravishda, LVL-brusning ko'p qatlamli tuzilmasi, shponni randalash jarayonida hosil bo'luvchi mayda yoriqlar sababli, turli moddalar bilan qayta ishlash imkonini beradi.

Shpondagi mayda yoriqlarning mavjudligi bosim bilan qayta ishlash jarayonida kimyoviy tarkiblarning shimilishini yaxshilaydi.



20-rasm. LVL-brusdan foydalanish.

LVL-brusdan foydalanish qurilish texnologiyasini sezilarli mukammallashtirish va tezlatish, hamda payvand ishlaridan xoli bo‘lish va qurilish maydonchasida kam yuk ko‘taruvchan texnikani qo‘llash imkonini beradi.

LVL-brus bahosi boshqa arralangan materiallar o‘rtacha bahosidan ozroq ortiq, lekin LVL-brusdan foydalanib tayyorlangan maxsulotlar hatto 10 yildan keyin ham o‘z geometriyasi yo‘qotmaydi, shubhasiz, bu ishlab chiqaruvchi xarajatlarini oqlaydi. Metal va temirbeton kabi an’anaviy qurilish materiallari bilan taqqoslaganda, LVL chidamlilik va og‘irlik o‘rsatkichlarining optimal munosabatiga egadir. Bu omil kam qavatli qurilish uchun alohida muhimdir, chunki LVL li konstruksiyalarning yetarlicha chidamlilik zahirasi, kuchaytirilgan poydevor tayyorlash talab

qilinmaydi va ular montaj uchun qulay: ularni yerda ko‘chirish va yuqori qavatlarga maxsus texnikasiz ko‘tarish mumkin. Natijada, LVL dan foydalanib binolar qurish, g‘isht va betondan bino qurishga nisbatan, kamroq moliyaviy va vaqt sarfini talab qiladi.

LVL ning konstruktiv va montaj xususiyatlari – bu materialning Shimoliy Amerika va G‘arbiy Ovroqpa mamlakatlarida keng tarqalishini ta‘minlagan. Bu materialdan foydalanib karkasli uy qurish texnologiyasi butun dunyoda ommabop bo‘lib, u ixtiyoriy arxitekturaviy shakldagi va ixtiyoriy o‘lchamdagi energiya samarador uylarni eng qisqa muddatda qurish imkonini beradi, va uy oddiy dala kotteji, yoki katta maydondagi ulkan imorat bo‘lishidan qat‘iy nazar, ularni bir narsa birlashtiradi: ishonchlilik, sifat va qulaylik.

Barcha ishlab chiqaruvchilar odatda LVL-brusning ikki asosiy markasini ishlab chiqaradilar:

1. Shponning barcha qatlamlaridagi yog‘och tolalar bo‘ylama yo‘nalishda bir-biriga parallel joylashgan LVL-brus. LVL-brusning bu turi bugungi kunda Rossiyada keng tarqalgan. Bu konstruksion brus juda yuqori chidamlilik xarakteristikalariga ega. Qoida bo‘yicha, u qoplamalar, tomlar va karkasli binolar ko‘tarma konstruksiyalari uchun ishlatiladi. Uning kamchiligi keng zagotovkalar chetlarining “buralishidir” (brusning har bir standart qalinligiga kenglikning kritik ko‘rsatkichi mavjud, kenglik ortishi bilan brus “kulish”ni boshlaydi).

2. Shponning 20 % qatlamlarida yog‘och tolalar ko‘ndalang yo‘nalishda, ya‘ni shponning har bir beshtadan bir qatlamidagi tolalar ko‘pgina boshqa qatlamlardagi tolalarga perpendikulyar joylashgan LVL-brus. Bunday tuzilma panelning lateral egilish chidamliligi va qattiqligini, hamda balka sifatida ishlatishda surilishga chidamlilikni oshiradi. Bunday LVL-brus “buralish” holatiga moyil emas, lekin yomonroq mexanik xarakteristikalariga ega. LVL-brusning bunday turi juda keng zagotovkalar zarur bo‘lgan joylarda ishlatiladi: devor va tom panellari, eshik polotnolari va x.k. LVL-brusning bu tipi Rossiyada hozircha kamroq ishlatiladi, bu balki, uning juda yuqori qiymati bilan bog‘liqdir.

Hozirgi vaqtda Rossiya hududida (xususan Shimoli-gʻarbiy federal okrugi) LVL-brusning uchta markasi juda keng ishlatiladi, ular mos ravishda uchta zavod ishlab chiqaruvchilarga tegishlidir: “Metsaliito kooperativ” (Finlyandiya) xoldingi tuzilmaviy boʻlinmasi boʻlgan “Finnforest” kompaniyasi ishlab chiqargan LVL-brus KERTO; TALEON grupp (Rossiya) xoldingi tarkibidagi “Yogʻochni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalari” kompaniyasi ishlab chiqargan LVL-brus UltralamTM va Yugor oʻrmon sanoati xoldingi (Rossiya) ishlab chiqargan LVL Yugra.

Nazorat uchun savollar

1. Arbolit nima va u qayerda ishlatiladi?
2. Arbolitning asosiy xususiyatlari qanday?
3. Arbolit aralashmani tayyorlash uchun boshlangʻich xom-ashyo nima?
4. Korolit nima?
5. Fibrolit nima va u qayerda ishlatiladi?
6. Fibrolitning asosiy xususiyatlari qanday?
7. Fibrolit tayyorlash uchun boshlangʻich xom-ashyo nima?
8. Fibrolit plitalarni ishlab chiqarishning texnologik jarayoni qanday operatsiyalardan tashkil topgan?
9. Sement-payrahali alitalarning asosiy xususiyatlari qanday?
10. Ksilolit arbolitdan nimasi bilan farqlanadi?
11. Ksilolitning asosiy xususiyatlari qanday?
12. Siz qanday yogʻoch-polimer kompozitsion materiallarni bilasiz?
13. YoPP ning qanday klassifikatsiyasi mavjud?
14. YoPP ishlab chiqarish uchun boshlangʻich xom-ashyo nima?
15. Yogʻoch-payrahali va yogʻoch-tolali plitalarni tayyorlashda bogʻlovchi sifatida qanday moddalar ishlatiladi?
16. YoPP va YoTP ning qanday xususiyatlari fizik xususiyatlarga kiradi?
17. YoPP va YoTP ning qanday xususiyatlari mexanik xususiyatlarga kiradi?

18. Yog'och-payrahali plitalarni ishlab chiqarishning texnologik jarayoni qanday asosiy operatsiyalardan tashkil topgan?
19. YoTP YoPP dan nimasi bilan farqlanadi?
20. YoTP qaysi belgilari bo'yicha klassifikatsiyalanadi?
21. YoTP ishlab chiqarishning qanday usullari mavjud?
22. YoTP ni ishlatish sohalarini ayting.
23. MDF-panellar nima va ularning YoTP oldidagi afzalliklari?
24. OSV-panellar nima va qaerda ishlatiladi?
25. SIP-panellar nima?
26. SIP-panellar qanday tayyorlanadi?
27. SIP-panellarning ijobiy sifatlarini sanab o'ting.
28. SIP-panellarda asosiy kamchilik nima?
29. LVL-brus nima? LVL-brus qaerda ishlatiladi?
30. LVL-brusning qanday xususiyatlari bor?

ShISHAPLASTIKLAR

7.1. Shishaplastiklarning umumiy xarakteristikasi

Shishaplastiklar – polimer kompozitsion materialdir, u shishasimon to‘ldiruvchi va sintetik polimer bog‘lovchidan tashkil topgan. To‘ldiruvchi sifatida asosan ip, jgut (roving), shisha-mato, shisha-mat, kesilgan tolalar ko‘rinishidagi shisha tolalar ishlatiladi. Shisha tolalar eritilgan noorganik shishadan shakllanadi. Matritsa sifatida ko‘pincha ham termoreaktiv sintetik smolalar (fenol, epoksid, poliefir va x.k.), ham termoplastik polimerlar (poliamid, polietilen, polistirol va x.k.) ishlatiladi.

Bu materiallar yetarlicha yuqori chidamlilik, past issiqlik o‘tkazuvchanlik, yuqori elektro-izolyatsion xususiyatlarga ega, bundan tashqari, ular radioto‘lqin uchun shaffofdir.



Shishaplastiklardan foydalanish antenna obtekatellari – gusbazsimon konstruksiyalarda joylashgan antenna-lokator tayyorlash uchun Ikkinchi Jahon urushi oxirida boshlangan. Birinchi armirlangan shishaplastiklarda tolalar soni kam bo‘lgan,

tolalar asosan nozik matritsaning qo‘pol defektlarini neytrallash uchun kiritilgan. Lekin, vaqt o‘tishi bilan, matritsa vazifasi o‘zgardi – u faqat chidamli tolalarni o‘zaro yelimlash uchun xizmat qilgan, ko‘pgina shishaplastiklarda tolalar miqdori massa bo‘yicha 80 % ga yetadi. To‘ldiruvchi sifatida shishasimon tolalardan to‘qilgan mato ishlatilgan qatlamsimon material shisha-tekstolit deb nomlanadi.

Shishaplastiklar – yetarlicha arzon materialdir, ular qurilish, kemasozlik, radioelektronika, maishiy polimerlar sanoatida, sport anjomlari, zamonaviy shisha-paketlar uchun deraza romlari va x.k. larni ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

7.2. Shishaplastiklar xususiyatlari va xarakteristikalari

Shishaplastik ko‘pgina juda qimmat xususiyatlarga egadir, bu unga kelajak materiallaridan biri deb nom berish xuquqini beradi.

Kam og‘irlik. Shishaplastiklarning chegaraviy og‘irligi 0,4 dan 1,8 gacha tebranadi va o‘rtacha $1,1 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi. Masalan, metallarning chegaraviy og‘irligi ancha yuqoridir, po‘latniki– 7,8 misniki– 8,9 g/sm^3 . Hatto, texnikada ishlatiluvchi – duralyumin – eng yengil qorishmaning chegaraviy og‘irligi $2,8 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi. Shunday qilib, shishaplastikning chegaraviy og‘irligi, qora va rangli metallar chegaraviy og‘irligidan o‘rtacha besh-olti barabar, va duralyumin chegaraviy og‘irligidan ikki marta kamdir. Bu shishaplastikni transportda ishlatish uchun alohida qulay qiladi. Transportdagi og‘irlik iqtisodi energiya iqtisodiga o‘tadi; bundan tashqari, transport konstruksiyalar – samolet, avtomobil, kema va x.k. – og‘irligining kamayishi hisobiga, ularning foydali yuklanishini oshirish va yoqilg‘i iqtisodi hisobiga ta’sir radiusini kengaytirish mumkin.

Dielektrik xususiyatlar. Shishaplastiklar – ham o‘zgaruvchan, ham doimiy tokdan foydalanishda, ajoyib elektroizolyatsion materialdir.

Yuqori korrozion chidamlilik. Shishaplastiklar dielektrik kabi mutlaqo elektrokimyoviy korroziyaga uchramaydi. Turli agressiv muhitlarga, shu jumladan, konsentrlangan kislota va ishqorlar ta’siriga chidamli shishaplastiklarni olish imkonini beruvchi bir qator smolalar mavjud.

Yaxshi tashqi ko‘rinish. Shishaplastiklarni tayyorlashda ixtiyoriy rangga bo‘yaladi va barqaror bo‘yoqlardan foydalanilganda, rangini uzoq muddat saqlashi mumkin.

Shaffoflik. Ayrim markadagi shaffof rangli smolalar asosida, optik xususiyatlari bo‘yicha shishadan xiraroq shishaplastiklarni tayyorlash mumkin.

Yuqori mexanik xususiyatlari. O‘zining kichik chegaraviy og‘irligida shishaplastik yuqori fizik-mexanik xarakteristikalariga ega. Ayrim smolalar va aniq turdagi armirovchi materiallardan foydalanib, rangli metal va po‘latning ayrim qorishmalariga nisbatan, chidamlilik xususiyatlari yuqori bo‘lgan shishaplastik olish mumkin. Shishaplastiklarning mexanik xususiyatlari ko‘proq to‘ldiruvchi xarakteristikalari va uning bog‘lovchi bilan kuchli aloqasi bilan, shishaplastikni qayta ishlash va ekspluatatsiya temperaturasi esa – bog‘lovchi bilan aniqlanadi. Yo‘nalishli joylashtirilgan uzluksiz tolali shishaplastiklar eng yuqori chidamlilik va qattqlikka egadir. Bunday shishaplastiklar bir yo‘nalishli va tutashuvchi yo‘nalishliga bo‘linadi; birinchi tipdagi shishaplastikda tolalar o‘zaro parallel, ikkinchi tipdagi shishaplastikda esa – maxsulot bo‘yicha doimiy yoki o‘zgaruvchan, bir-biriga berilgan burchak ostida joylashgan. Tolalar yo‘nalishini o‘zgartirib, shishaplastiklarning mexanik xususiyatlarini keng chegaralarda boshqarish mumkin. Tolalari yo‘nalishsiz joylashgan shishaplastiklar mexanik xususiyatlarning katta izotropiyasiga egadir: donali va chigal tolali press materiallar; shaklga bog‘lovchi bilan bir vaqtda purkalgan usul bilan kesilgan tolalar asosidagi materiallar va xolst (mat) asosli materiallar.

Issiqlik izolyatsion materiallar. Shishaplastik past issiqlik o‘tkazuvchan materialga kiradi. Bundan tashqari, shishaplastik qatlamlari orasida g‘ovakli materiallar, masalan penoplastdan foydalanib, “sendvich” tipdagi shishaplastik konstruksiyalarni tayyorlash yo‘li bilan issiqlik izolyatsion xususiyatlarni sezilarli oshirish mumkin. O‘zining past issiqlik o‘tkazuvchanligi sababli, shishaplastikli sendvich konstruksiyalar sanoat qurilishida, kemasozlik va vagonsozlik va x.k.larda issiqlik izolyatsion material sifatida yutuqli ishlatiladi.

Tayyorlashning oddiyligi. Shishaplastik maxsulotlarni tayyorlashning ko‘p usullari mavjud, ulardan ko‘pchiligi uskunaga minimal xarajatlarni talab qiladi. Masalan, qo‘lda shakl berish uchun faqat matritsa va qo‘l asboblarning kichik yig‘indisi (prikatok valiklar, kistlar, o‘lchov idishlari va x.k.) talab qilinadi. Matritsa yog‘ochdan boshlab va metalgacha bo‘lgan ixtiyoriy materialdan tayyorlanishi mumkin. Hozirgi vaqtda, shishaplastik matritsalar keng tarqalgan, ular nisbatan arzon va uzoq muddat ishlatiladi.

7.3. Shishaplastik ishlab-chiqarish

Shishaplastik sintetik smolalar bilan aralashtirilgan shisha tolalarni issiq presslash yo‘li bilan olinadi. Shishaplastiklarda shisha tolalar past zichlikda maxsulotlarga yuqori mexanik chidamlilikni baxsh etuvchi armirlovchi rolini o‘ynaydi.

Технология Light-RTM

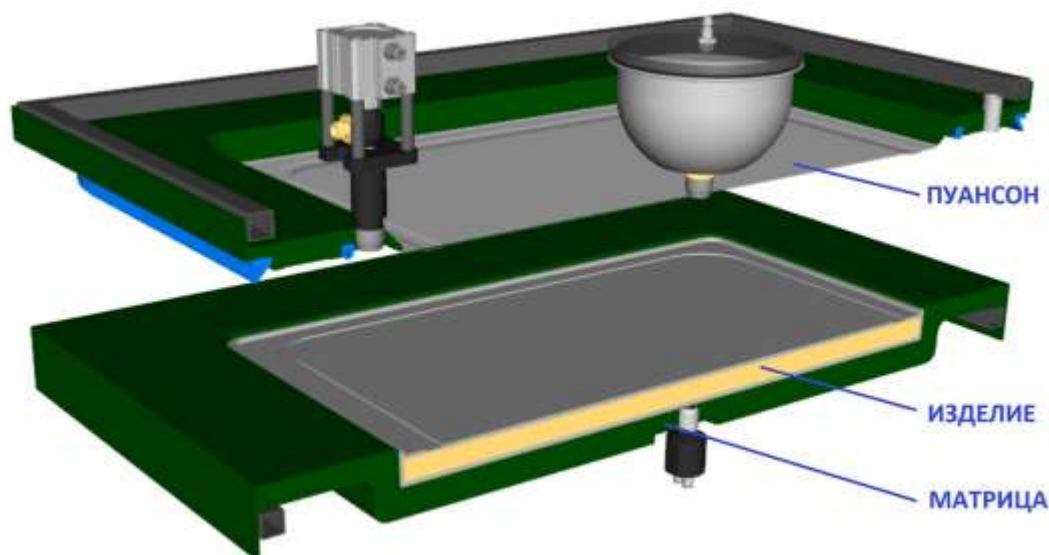


Hozirgi vaqtda, shishaplastik maxsulotlarni ishlab chiqarishda ishlatiluvchi bir qator turli smolalar mavjud. Eng ko‘p tarqalgani poliefir, vinilefir va epoksid smolalar.

Shakl berish usuli, kimyoviy tarkib va ishlatish sohasiga ko‘ra, barcha smolalarni quyidagi guruhlariga bo‘lish mumkin:

a) Shakl berish usuli bo‘yicha: qo‘lda shakl berish uchun, vakuumli injeksiya uchun, issiq presslash uchun, namotka jarayoni uchun, pultruziya uchun;

b) Ishlatish sohasi bo‘yicha: oddiy konstruksion, kimyoviy barqaror, olovga chidamli, issiqlikka chidamli, shaffof rangli.



Shishaplastik maxsulotlarni tayyorlashning asosiy usullari:

1. Qo'lda (kontaktli) shakl berish.

Bu usulda shisha-armirolovchi material qo'lda kist yoki valiklar yordamida smola bilan to'yintiriladi. So'ngra to'yingan shishamaterial shaklga joylashtirilib, prikatok valiklar bilan tekislanadi. Havo qo'shimchalarini yo'qotish va smolani butun hajm bo'yicha bir tekis taqsimlash maqsadida, tekislanadi. Qotish oddiy xona temperaturasida yuz beradi, so'ngra maxsulot shakldan olinadi va mexanik qayta ishlanadi (kesish, teshish va x.k.).

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: ixtiyoriy, masalan, epoksid, poliefir, vinilefir.
2. Tolalar: ixtiyoriy.
3. To'ldiruvchilar: ixtiyoriy, ishlatiluvchi smolalarga chidamli.

Asosiy afzalliklari:

1. Ko'p yillar davomida ishlatiladi.
2. Jarayonning oddiyligi.
3. Agarda xona temperaturasida qotuvchi smolalar ishlatilsa, arzon uskunalari ishlatiladi.
4. Ishlab chiqaruvchilar va materiallarning keng tanlovi.

5. Shishasimon to'ldiruvchining yuqori miqdori va kesilgan rovvingni sepish usuli bilan solishtirganda, uzunroq tolalar.

Asosiy kamchiliklar:

1. Smola va katalizator aralashmasi sifati, materialdagi shisha hosil qiluvchi miqdori ishchilar malakasiga juda bog'liq.

2. Maxsulotlarda havo qo'shimchalarining yuqori ehtimoli.

3. Usulning kam samaradorligi.

4. Mehnatning zararli sharoitlari.

2. *Kesilgan rovvingni purkash usuli.*

Shisha ipi pistolet pichog'iga o'rnatiladi, bu yerda u qasqa tolalarga kesiladi. So'ngra ular havoda smola va katalizator oqimi bilan aralashtiriladi va shaklga joylanadi. Kesilgan rovvingni joylashdan so'ng, havo qo'shimchalarini yo'qotish maqsadida, uni tekislash zarur. Tekislangan material oddiy atmosfera sharoitida qotish uchun qoldiriladi.

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: avvalo poliefir.

2. Tolalar: faqat rovving ko'rinishidagi shisha iplar (rovnitsalar).

3. To'ldiruvchilar: ixtiyoriy, stiroлга chidamli.

Qo'lda joylanadi.

Asosiy afzalliklari:

1. Ko'p yillar davomida ishlatiladi.

2. Tola va smolani surkashning tezkor yo'li.

3. Arzon shakllar.

Asosiy kamchiliklar:

1. Maxsulotlar smolaning yuqori tarkibi tendensiyasiga ega va shuning uchun, ortiqcha og'ir bo'ladi.

2. Faqat qisqa tolalar ishtirok etadi, ular maxsulotning mexanik xususiyatlarini chegaralaydi.

3. Smolalar purkash imkoniyati uchun past vyazkostli bo'lishi kerak. Bu ularning mexanik xususiyatlari va issiqlikka chidamliligini kamayishiga olib keladi.

4. Mehnatning zararli sharoitlari, havoda mayda shisha zarralarining katta miqdori.

5. Yakuniy maxsulot sifati asosan uskuna operatori malakasiga bog'liq.

3. RTM usuli.

Shisha-armirlovchi material matritsaga avvaldan tayyorlangan andozalar ko'rinishida joylashtiriladi. So'ngra puanson o'rnatiladi, u matritsaga prijimlar yordamida qistiriladi. Smola o'lchangan bosim ostida shakl bo'shlig'iga uzatiladi. Ayrim hollarda, smolaning material orasidan o'tishini yengillashtirish uchun vakuum ishlatiladi, u shakl ichida hosil qilinadi. Smola butun shishamaterialni shimib bo'lishi bilan, injeksiya to'xtatiladi va maxsulot shaklda to'liq qotgunga qadar qoldiriladi. Qotish oddiy yoki yuqori temperaturalarda o'tishi mumkin.

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: epoksid, poliefir, vinilefir.

2. Tolalar: ixtiyoriy. Buning uchun maxsus mo'ljallangan o'tkazuvchan qatlamli va mexanik bog'liq bo'lgan tolali shishamateriallarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

3. To'ldiruvchilar: ixtiyoriy, stiroлга chidamli, uyasimon ko'rinishdagi materiallardan tashqari.

Asosiy afzalliklari:

1. Shishaning yuqori tarkibi va bo'shliqlarning minimal tarkibiga ega maxsulot olish mumkin.

2. Mehnat va atrof muhitning yaxshi sharoitlari. Zararli moddalar ajralishi yo'q.

3. Maxsulot ishlab chiqarish uchun mehnat xarajatlari va vaqtni qisqartirish imkoniyati. Bitta ishchi bir vaqtda injeksiya ishlab chiqaruvchi bir necha apparatlarga xizmat ko'rsatishi mumkin.

4. Maxsulotning butun shakli silliq yuzaga ega.

5. Materiallar chiqindisi minimallashtirilgan.

Asosiy kamchiliklar:

1. Qimmat va murakkab shakllar.
2. Jarayonning murakkabligi.
3. Injeksion uskunaning kerakligi.
4. *Metod pultruzii.*

Tolalar katushkali ramadan vannaga smola bilan uzatiladi va so'ngra isitilgan filera orqali o'tadi. Filerada ortiqcha smola olib tashlanadi, material profilirlanadi va qotadi. Shundan so'ng, qotgan profil avtomatik kerakli uzunlikda kesiladi.

Ishlatiluvchi materiallar:

3. Smolalar: epoksid, poliefir, vinilefir.
4. Tolalar: ixtiyoriy.
5. To'ldiruvchilar: ishlatilmaydi.

Asosiy afzalliklari:

1. Bu to'yintirish va material qotishining eng tezkor jarayoni bo'lishi mumkin.
2. Materialdagi smola miqdorining avtomatlashtirilgan boshqaruvi.
3. Arzon materiallar.
4. Materialning yaxshi tuzilmali xususiyatlari, chunki profillar yo'nalishli tolalarga va shishamaterialning yuqori tarkibiga egadir.
5. Tolalarni to'yintirishning yopiq jarayoni.

Asosiy kamchiliklar:

1. Maxsulotlarning chegaralangan nomenklaturasi.
2. Uskunaning qimmatligi.
6. *Namotka usuli.*

Bu jarayon avvalo, quvurlar yoki rezervuarlar tipidagi ichi bo'sh dumaloq yoki oval seksiyali komponentlarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Tolalar smola bilan vanna orqali, so'ngra tortma valiklar orqali o'tkaziladi, u tolalarni tortish va ortiqcha smolalarni olib tashlash uchun xizmat qiladi. Tolalar zaruriy qirqimli serdechnikka o'raladi, o'rov burchagi aravacha harakati tezligining aylanish tezligiga munosabati bilan nazorat qilinadi.

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: ixtiyoriy.

2. Tolalar: ixtiyoriy. Tolalar qo‘shimcha mato to‘qimasdan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri ramadan katushkaga uzatiladi.

3. To‘ldiruvchilar: ixtiyoriy.

Asosiy afzalliklari:

1. Bu material hosil qilishning juda tezkor va shuning uchun, iqtisodiy foydali usuli bo‘lishi mumkin.

2. Smola/shisha munosabatining boshqarilishi.

3. Kichik shaxsiy og‘irlikda yuqori chidamlilik.

4. Korroziya va chirishga moyil emas.

5. Arzon materiallar.

6. Materialning yaxshi tuzilmaviy xususiyatlari, chunki profillar yo‘nalishli tolaga va shishamaterialning yuqori tarkibiga egadir.

Asosiy kamchiliklar:

1. Maxsulotlarning chegaralangan nomenklaturasi.

2. Uskunaning qimmatligi.

3. Tolani serdechnik uzunligi bo‘yicha aniq qo‘yish qiyin.

4. Katta maxsulotlar uchun serdechnikga yuqori xarajatlar.

5. Relefl yuza tekisligi.

Quruq matolar smolali yarim qattiq plenka bilan birga joylashtiriladi. Yaxlit olingan paket maxsus plenka bilan yopiladi. Avval plenka va shakl orasida vakuum hosil bo‘ladi, so‘ngra shakl termo-shkaf yoki avtoklavga joylanadi. Temperatura ta‘sirida smola oquvchan holatga o‘tadi va vakuum sababli materialni to‘yintiradi. Ayrim vaqtdan so‘ng smola polimerlashadi.

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: faqat epoksid smola.

2. Tolalar: ixtiyoriy.

3. To‘ldiruvchilar: deyarli barchasi, lekin PVX-ko‘pik jarayonning yuqori temperaturalari sababli maxsus qayta ishlanishi kerak.

Asosiy afzalliklari:

1. Yuqori tarkibli shisha va minimal tarkibli bo'shliqlarga ega materiallar olinishi mumkin.

2. Polimerning boshlang'ich holati qattiqligi va qotishning yuqori temperaturalari sababli, yuqori fizik-mexanik xarakteristikalari.

3. Prepreg usuliga nisbatan, jarayonning pastroq qiymati.

4. Mehnat va atrof muhitning yaxshi sharoitlari. Zararli moddalarning katta ajralishi yo'q.

Asosiy kamchiliklar:

1. Aerokosmik sanoatdan tashqarida kam ishlatiladi.

2. Jarayon uchun vakuumli qop, termo-shkaf yoki avtoklav zarur.

3. Temperaturaga barqarorlik bo'yicha uskuna va asboblarga talablar.

8. *Prepreg usul.*

Prepreg – avvaldan smola bilan to'yintirilgan shishamato.

Mato va tolalar avvaldan yuqori temperatura va bosim ostida katalizatsiyalangan smola bilan to'yintiriladi. Bunday ko'rinishda prepreglar bir necha haftagacha saqlanishi mumkin, lekin saqlash muddatini uzaytirish uchun ularni past temperaturada saqlanadi. Prepreglardagi smola yarim qattiq holatda bo'ladi. Shakl berishda prepreglar shakl yuzasiga joylashtiriladi va vakuumli qop bilan yopiladi. So'ngra ular taxminan 120...180 °C temperaturagacha isitiladi, bu temperaturada smola oquvchan holatga o'tadi va prepreg shakl o'lchamlariga ega bo'ladi. So'ngra temperaturani yanada oshirishda smola qotadi. Shakl berish uchun qo'shimcha bosim (5 atmosferagacha) odatda avtoklav bilan ta'minlanadi.

Ishlatiluvchi materiallar:

1. Smolalar: epoksid, poliefir, fenol va yuqori temperaturali poliamid tipdagi smolalar va boshqalar.

2. Tolalar: ixtiyoriy.

3. To'ldiruvchilar: ixtiyoriy.

Asosiy afzalliklari:

1. Yuqori tarkibli shisha va minimal tarkibli bo'shliqlarga ega materiallar olinishi mumkin.

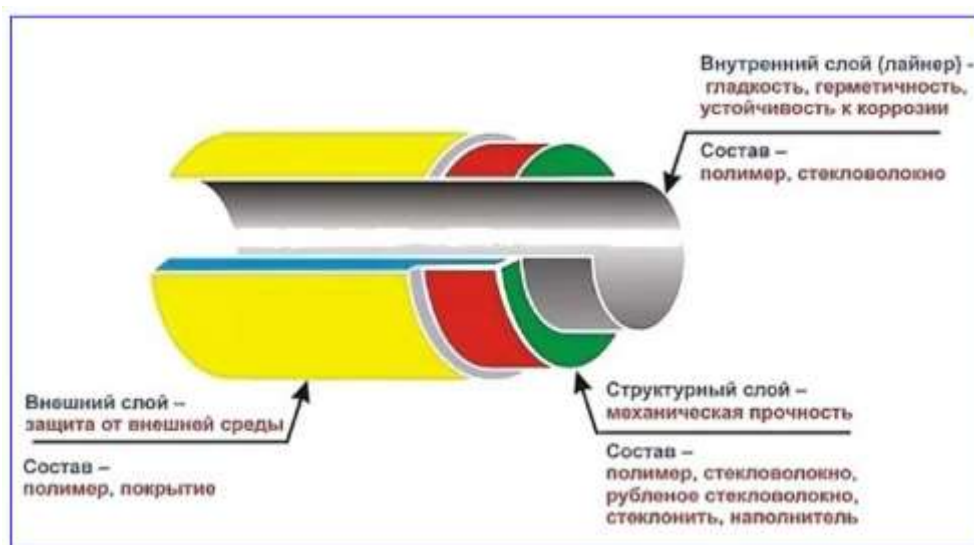
2. Mehnat va atrof muhitning yaxshi sharoitlari. Zararli moddalarning katta ajralishi yo‘q.

3. Jarayonni avtomatlashtirish va mehnat sarflarini kamaytirish imkoniyati.

Asosiy kamchiliklar:

1. Materiallarning yuqori qiymati.

2. Qotirish uchun avtoklavlar zarur, ular tayyorlanuvchi maxsulotlar o‘lchamlarini chegaralaydi.



7.4. Shishaplastik maxsulotlarga misollar. Qurilish va kommunal xo‘jaligida ishlatish.

Shishaplastik konstrukcion va issiqlik izolyatsion material sifatida, kema, kater, raketa dvigatellarini, avtomobil kuzovlari, sisternalar, refrijeratorlar, radio-shaffof obtekatellar, vertoletlar qanotlari, quvurlar, mashina detallari va asboblari, korrozion chidamli uskunalar va quvurlar, kichikroq binolar, suzish uchun basseynlar va boshqalarni ishlab chiqarishda, hamda elektr-izolyatsion material sifatida elektr- va radiotexnikada ishlatiladi.

Shishaplastik qurilish va kommunal xo‘jaligining quyidagi sohalarida ishlatiladi:

Podokonniklar, bezak plitalari, eshiklar, derazalar, zinapoyalar, panjaralar, ayvon to‘siqlari, suv oqish tarnovlari, kiosklar, jamoat transporti bekatlari.

Betinni armirlash uchun shishaplastik armatura, shishaplastik quvurlar, shishaplastik sterjenlari, shishaplastik balkalar, shishaplastikli sendvich-panellar.

Shishaplastikdan chiqindilar uchun konteynerlar, qum va suv uchun yashiklar, mobil sanbo‘g‘inlar, shishaplastikdan telefon budkalari; shishaplastikdan basseynlar, suyuq chiqindilar uchun shishaplastik sig‘imlar, bolalar maydonchalari, attraksionlar, shishaplastiklar akvaparklar.

Chorva ozuqasi uchun shishaplastik rezervuarlar, oranjereya, issiqxona, sanoat binolari uchun yarim shaffof shishaplastik va undan yasalgan qoplama listlari, ko‘chalarni yorituvchi plafonlar uchun shishaplastiklar, shishaplastikli quvurlar, shishaplastik reklama tumbalari va shitlari.

Nazorat uchun savollar

1. Shisha-plastiklar nima?
2. Shisha-plastiklarga qanday xususiyatlar tegishli?
3. Shisha-plastik maxsulotlarni tayyorlashning asosiy usullari qanday?
4. Shisha-plastiklar qaerda ishlatiladi?

UGLEPLASTIKLAR

8.1. Ugleplastiklar haqida umumiy ma'lumotlar.

Uglerod tolalar va uglerod matritsa asosida, kompozitsion uglegrafit materiallar – juda termo-chidamli kompozitsion materiallar – ugleplastiklar hosil qilinadi, ular inert yoki tiklanuvchi muhitlarda 3000 °S temperaturaga uzoq muddat chidaydi.

Ugleplastiklarda to'ldiruvchi sifatida xizmat qiluvchi uglerod tolalar – sintetik va tabiiy tolalar asosidagi sellyuloza, akrilonitril sopolimer, neft va tosh-ko'mir kullari va x.k lardan olinadi. Tolalarning termik qayta ishlovi, qoida bo'yicha, uch bosqichda (okislanish–220°S, karbonizatsiya–1000...1500°S va grafitizatsiya–1800...3000°S) o'tkaziladi va uglerodning yuqori tarkibi (massa bo'yicha 99,5 % gacha) bilan xarakterlanuvchi tolalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Qayta ishlov rejimi va boshlang'ich materialga ko'ra, olingan ugle-tola turli tuzilmaga ega bo'ladi.

Uglerod tolasi asosan uglerod atomlari tomonidan hosil qilingan diametri 5 dan 10 mikrongacha bo'lgan ingichka filamentlardan tashkil topgan materialdir. Uglerod atomlari bir-biriga parallel ravishda hizalangan mikroskopik kristallarga birlashtirilgan; kristall hizalama tolaga ko'proq kuchlanish kuchini beradi. Uglerod tolalari yuqori kuchlanish kuchi, past o'ziga xos tortishish, past issiqlik kengayish koeffitsienti va kimyoviy inertlik bilan ajralib turadi.

Birinchi marta uglerod tolalarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanish 1880 yilda amerikalik ixtirochi Edison tomonidan elektr lampalardagi cho'g'lanma filamentlar uchun taklif qilingan va patentlangan. Bu tolalar paxta yoki viskoza tolalarini piroliz qilish yo'li bilan olingan va ular yuqori porozlik va mo'rtlik bilan ajralib turardi.

Uglerod tolalariga ikkinchi darajali qiziqish raketa dvigatellarini ishlab chiqarish uchun komponentlar sifatida foydalanish uchun mos materiallarni izlash paytida paydo bo'ldi. O'z sifatlariga ko'ra, uglerod tolalari bu rol uchun eng mos mustahkamlovchi materiallardan biri bo'lib chiqdi, chunki ular yuqori issiqlik barqarorligi, yaxshi issiqlik

izolyatsiyasi xususiyatlari, gaz va suyuq muhitlarga korroziyaga chidamliligi, yuqori o'ziga xos kuch va qattiqlikka ega.



Uglerod tolasi 3K, 12K, 24K

1958 yilda AQShda viskoza tolalari asosidagi uglerod tolalari olindi. Yangi avlod uglerod tolalarini ishlab chiqarishda gidratlangan tsellyuloza (GTZ) tolalarini bosqichma-bosqich yuqori haroratda ishlov berish (900°C , 2500°C) qo'llanildi, bu esa 330-1030 MPa kuchlanish qiymatlariga erishish imkonini berdi va elastik moduli 40 GPa. Biroz vaqt o'tgach (1960 yilda) quvvati 20 GPa va elastik moduli 690 GPa bo'lgan grafitning qisqa monokristalli tolalarini ("mo'ylov") ishlab chiqarish texnologiyasi taklif qilindi. Mo'ylovlar 3600°S haroratda va 0,27 MPa (2,7 atm) bosimda elektr yoyida o'stirildi. Yillar davomida ushbu texnologiyani takomillashtirishga ko'p vaqt va e'tibor qaratildi, ammo uglerod tolasini ishlab chiqarishning boshqa usullariga nisbatan yuqori narxi tufayli u hozir kamdan-kam qo'llaniladi.

Deyarli bir vaqtning o'zida SSSRda va biroz vaqt o'tgach, 1961 yilda Yaponiyada poliakrilonitril (PAN) tolalari asosidagi uglerod tolalari olingan. PAN asosidagi birinchi uglerod tolalarining xarakteristikalarini yuqori emas edi, lekin texnologiya asta-sekin

takomillashtirildi va 10 yildan so'ng (1970 yilga kelib) 2070 MPa kuchlanish kuchi va 480 GPa elastik modulli PAN tolalari asosidagi uglerod tolalari olindi. . Shu bilan birga, ushbu texnologiya yordamida yanada yuqori mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan uglerod tolalarini olish imkoniyati ko'rsatildi: elastik modul 800 GPa gacha va 3 GPa dan ortiq kuchlanish kuchi. Neft konlari asosidagi HC 1970 yilda Yaponiyada ham olingan.

200 g/m² zichlikdagi uglerod mato

Chen va Chong [kim?] kremniy bilan uglerod tolasining betonning quritish qisqarishiga ta'sirini o'rganib chiqdi va uglerod tolasining hajm nisbati 0,19% (o'rtacha tola uzunligi 5 mm va diametri 10) degan xulosaga keldi. mkm) tsement massasining 15% ga teng mikrosilikat nisbati bilan quritish qisqarishining 84% gacha pasayishiga olib keldi. Tadqiqotchilar mikrosilikat bilan uglerod tolasidan foydalanish bosim kuchi va kimyoviy qarshilik kabi xususiyatlarni yaxshilashi mumkinligini aniqladilar.

CF odatda kimyoviy yoki tabiiy organik tolalarni issiqlik bilan ishlov berish orqali olinadi, ularda asosan uglerod atomlari tolali materialda qoladi. Ushbu qayta ishlash bir necha bosqichlardan iborat. Ulardan birinchisi, 24 soat davomida 250 ° S haroratda havoda asl (poliakrilonitril, viskoza) tolaning oksidlanishidir. Oksidlanish natijasida shaklda ko'rsatilgan narvon tuzilmalari hosil bo'ladi. 1.[aniqlash] Oksidlanishdan so'ng karbonizatsiya bosqichi - tolaning azot yoki argonda 800 dan 1500 ° S gacha bo'lgan haroratda isitish. Karbonizatsiya natijasida grafitga o'xshash tuzilmalar hosil bo'ladi. Issiqlik bilan ishlov berish jarayoni 1600-3000 ° S haroratda grafitizatsiya bilan tugaydi, bu ham inert muhitda sodir bo'ladi. Grafitlanish natijasida toladagi uglerod miqdori 99% ga yetkaziladi. Oddiy organik tolalar (ko'pincha viskoza va poliakrilonitril) bilan bir qatorda, uglevodorodlarni ishlab chiqarish uchun fenolik qatronlar, lignin, ko'mir va neft qatlamlaridan maxsus tolalar ishlatilishi mumkin.

Alhadisi Abdul Kadir va boshqalar uglerod tolasi qo'shimchalarining engil betonning mexanik xususiyatlariga ta'sirini o'rgandilar. Tolalar hajmi bo'yicha 0,5%, 0,1%, 1,5% nisbatda qo'shildi. Barcha kompozitsiyalar mos ravishda mos ravishda 30%, 58% va 35% ga teng bo'lgan siqilish kuchi va valentlik kuchining oshishi bilan tavsiflanadi.

Uglerod tolalari turli shakllarda ishlab chiqarilishi mumkin: kesilgan (kesilgan, qisqa) iplar, uzluksiz iplar, to'quv va to'quv bo'lmagan materiallar. Mahsulotlarning eng keng tarqalgan turlari - bu tortmalar, iplar, rovinglar, to'qilmagan tuvallar. Barcha turdagi to'qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish, xuddi boshqa turdagi tolalar kabi an'anaviy texnologiyalar yordamida amalga oshiriladi. To'qimachilik mahsulotining turi, xuddi kompozitsiyani olish usuli kabi, kompozit materialdagi uglevodorodlardan maqsadli foydalanish bilan belgilanadi.

Uglerod tolalari bilan mustahkamlangan kompozitsiyalarni olishning asosiy usullari tolali materiallar uchun keng tarqalgan: yotqizish, quyish, pultrusion va boshqalar. Hozirgi vaqtda uglevodorodlar va uglevodorodlarning bir qancha turlari ishlab chiqarilmoqda, ularning asosiylari quyida keltirilgan.

Viskoza iplar va tolalar asosida:

iplar, lentalar, matolar;

to'qilmagan material;

faollashtirilgan sorbent to'qimalari;

faollashtirilgan sorbent matolar.

PAN tolalari asosida:

Elyaflar va to'qilmagan materiallar: karbonlashtirilgan va grafitlangan.

CFlar juda yuqori issiqlik qarshiligiga ega: 1600-2000 ° S gacha bo'lgan issiqlik ta'sirida kislorod yo'qligida tolaning mexanik xususiyatlari o'zgarmaydi. Bu yuqori haroratli texnologiyada uglevodorodlardan issiqlik qalqoni va issiqlik izolyatsiyalovchi material sifatida foydalanish imkoniyatini oldindan belgilab beradi. CFlar uglerod-uglerodli kompozitlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, ular yuqori ablativ qarshilik bilan ajralib turadi.

Uglevodorodlar agressiv kimyoviy muhitga chidamli, ammo ular kislorod ishtirokida qizdirilganda oksidlanadi. Ularning havodagi maksimal ish harorati 300-370 ° S ni tashkil qiladi. Karbidlarning yupqa qatlamining, xususan, SiC yoki bor nitridining uglerod tolasiga cho'kishi bu kamchilikni sezilarli darajada bartaraf etishga imkon beradi. Yuqori kimyoviy qarshilik tufayli uglevodorodlar agressiv muhitni filtrlash, gazni tozalash, himoya kostyumlarini ishlab chiqarish va boshqalar uchun ishlatiladi.

Issiqlik bilan ishlov berish shartlarini o'zgartirish orqali turli xil elektrofizik xususiyatlarga ega (o'ziga xos hajmli elektr qarshilik $2 \cdot 10^{-3}$ dan 106 Om / sm gacha) uglevodorodlarni olish va ularni termojuftlar ishlab chiqarish uchun turli maqsadlardagi elektr isitish elementlari sifatida ishlatish mumkin. , va boshqalar.

Uglevodorodlarni faollashtirish natijasida katta faol sirt ($300-1500 \text{ m}^2/\text{g}$) bo'lgan materiallar olinadi, ular ajoyib sorbentlardir. Katalizatorlarni tolaga qo'llash rivojlangan sirtga ega katalitik tizimlarni yaratishga imkon beradi.

Odatda, CF lar $0,5-1 \text{ GPa}$ tartibdagi quvvatga va $20-70 \text{ GPa}$ modulga ega, orientatsiya chizmasiga duchor bo'lganlar esa $2,5-3,5 \text{ GPa}$ (qaysi tola qalinligi uchun?) va moduli 200 -ga teng. 450 GPa . Mexanik xususiyatlarning o'ziga xos qiymati (kuch va modulning zichlikka nisbati) bo'yicha past zichlik ($1,7-1,9 \text{ g / sm}^3$) tufayli eng yaxshi uglevodorodlar barcha ma'lum bo'lgan issiqlikka chidamli tolali materiallardan ustundir. CF ning o'ziga xos kuchi shisha tolali va aramid tolalarining o'ziga xos kuchidan past. Yuqori quvvatli va yuqori modulli uglevodorodlar asosida polimerik bog'lovchilar yordamida strukturaviy uglerod plastmassalari olinadi. Uglevodorodlar va keramik bog'lovchilar, uglevodorodlar va uglerod matritsasi, shuningdek, uglevodorodlar va metallar asosidagi kompozit materiallar ishlab chiqilgan bo'lib, ular an'anaviy plastmassalarga qaraganda qattiqroq harorat ta'siriga bardosh bera oladi.

8.2. Ugleplastiklarni ishlab chiqarish texnologiyasi.

Kremniy karbid va alyuminiy oksidi kabi texnik keramikadan tashqari ular yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan zamonaviy qurilish materiallariga tegishli bo'lib, ulardan biz mashina qismlarini ishlab chiqaramiz.

Uglerod-grafit plastmassalari xarakterli xususiyatlariga ko'ra mashina qismlarini qurishda qo'llaniladi:

— mukammal surma xossalari — boshqa materiallar bilan ishlaganda ishqalanishning past koeffitsienti — $0,05$ dan $0,3$ gacha

- juda yaxshi kimyoviy qarshilik

- yuqori haroratga qarshilik

- termal zarbalarga mukammal qarshilik

- past issiqlik kengayish koeffitsienti
- yaxshi issiqlik o'tkazuvchanligi
- kichik vazn
- qo'shma ishning "quruq" imkoniyati - moylashsiz

Uglerodli grafit plastmassasidan tayyorlangan qismlar boshqa materiallar bilan yaxshi ishlaydi, masalan:

- qotib qolgan po'lat,
- quyma temir, qotishma po'lat,
- alyuminiy qotishmalari,
- texnik keramika - kremniy karbid, alyuminiy oksidi,
- Volfram karbid.

Dastlabki uglerodli materiallar gözenekli tuzilishga ega - teshiklar hajmning 10-30% ni egallaydi. Emprenye bilan to'ldirilgan bo'lishi mumkin:

- sintetik qatronlar
- metallar, masalan, surma

Emprenye, strukturani siqish funksiyasidan tashqari, chidamlilik va aşınma qarshiligini yaxshilaydi. Shu bilan birga, emprenyelar dastur haroratini aniqlaydi, shuning uchun yuqori haroratlarda ishlash uchun yuqori grafitli singdirilmagan plastmassalardan foydalaniladi.

Uglerod-grafit tagliklarining fizik xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagilar mavjud:

- qattiq uglerod-grafitli materiallar
- elektrografitlar

Ushbu materiallardan foydalanish quyidagilarga imkon beradi:

- qurilmalarning kuchini oshirish,
- ta'mirlash davrini uzaytirish;
- energiya sarfini kamaytirish;
- atrof-muhitning ifloslanish xavfini kamaytirish.

Biz yaxshi obro'ga ega bo'lgan jahonga mashhur ishlab chiqaruvchilarning yarim tayyor mahsulotlari va xom ashyolaridan foydalanamiz. Uglerod-grafit plastmassalardan

mashina qismlarini ishlab chiqarish an'anaviy mashinalarda ham, CNC texnologiyasi asosida ham amalga oshiriladi.

Uglerodli plastmassalar, uglerodli plastmassalar, uglerod plastmassalari, to'ldiruvchi sifatida uglerod tolalarini o'z ichiga olgan plastmassalar (uzluksiz tortma, lenta, mat yoki kalta tug'ralgan tola shaklida). Bunday materiallar uchun bog'lovchilar sintetik polimerlar, masalan, epoksi, poliester va fenol-formaldegid qatronlari, polimidlar, organosilikon polimerlar (polimer U.), pirolizga uchragan sintetik polimerlar (kokslangan U.) va "pirolitik" deb ataladigan moddalardir. uglerod" (pirokarbon U.).

Mahsulotlarini qatlamli plastmassalarni qayta ishlashda qo'llaniladigan barcha usullar bilan qoliplash mumkin. Eng keng tarqalgan usul quyidagilardan iborat: uglerod plomba eritmasi yoki bog'lovchi eritmasi (masalan, spirtida, uglevodorodlarda) bilan singdiriladi, quritiladi, yarim tayyor mahsulot (prepreg) olinadi, undan blankalar kesiladi. Ulardan mahsulot shakliga ko'ra o'ram yig'iladi va odatda gidravlik presslarda, avtoklavlarda yoki press kameralarida presslanadi (o'ziga xos bosim $2,0-2,5 \text{ MN} / \text{m}^2$ yoki $20-25 \text{ kg/mm}$ dan oshmasligi kerak) sm^2 , uglerod tolasining yuqori mo'rtligi tufayli). Emprenye qilingan lenta yoki jgut ko'rinishidagi Prepreg, shuningdek, o'rash yo'li bilan mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Kokslangan uglerod polimer uglerodini $300-1500 \text{ }^\circ \text{S}$ yoki $2500-3000 \text{ }^\circ \text{S}$ da piroliz qilish orqali olinadi. Pirokarbon ishlab chiqarishda bog'lovchi bilan singdirilmagan plomba mahsulotning shakliga ko'ra yotqiziladi, odatda metan o'tkaziladigan pechga joylashtiriladi. $1100 \text{ }^\circ \text{S}$ haroratda va $2,6 \text{ kN} / \text{m}^2$ (20 mmHg) qoldiq bosimida u parchalanadi va natijada paydo bo'lgan "pirolitik uglerod" uglerod tolalariga biriktirilib, ularni bog'laydi.

Yuqori mustahkamlik va qattqlikning past zichligi, past haroratli chiziqli kengayish koeffitsienti (buning natijasida yuqori haroratlarda yaxshi o'lchov barqarorligiga ega) va ishqalanish koeffitsienti, yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi, aşınmaya bardoshliligi, termal, kimyoviy va radiatsiya ta'siriga qarshilik. statik va dinamik chidamliligi bo'yicha boshqa qatlamli plastmassalar (masalan, shisha tolali, asboplastiklar) va metallardan ustundir, yuqori tebranish kuchiga ega (masalan, epoksi bog'lovchi asosidagi U.ning egilish charchoq kuchi $400 \text{ MN} / \text{dan}$ ortiq). m^2 yoki 40 kg/mm^2 , tebranish kuchi $480 \text{ MN} / \text{m}^2$ yoki 48 kg/mm^2).

Aviatsiya sanoatida qo'llaniladigan muhim kompozitsion materiallar (ular samolyot fyuzelyaji, qanoti va dumi qismlari massasini 15–50% ga kamaytirishni ta'minlaydi). tezyurar samolyotlar va kosmik kemalar qismlari, sport anjomlari (masalan, chang'i) va kimyoviy asbob-uskunalar tayyorlash uchun ishlatiladi; kemasozlik va avtomobilsozlik sanoatida qo'llaniladi. Kokslash va pirokarbonli uglerodlar kosmik kemalarning tashqi issiqlik himoyasi uchun va raketa dvigatellari elementlarini (nozullar, yonish kameralari) ichki termal himoyasi uchun ishlatiladi. Ugleplastiklar tayyorlash uchun, shisha-plastiklar kabi matritsa ishlatiladi, -ko'pincha, termoreaktiv va termoplastik polimerlar. Shisha-plastiklar bilan taqqoslaganda, ugleplastiklarning asosiy afzalliklari – juda yengil va shu bilan birga, chidamli materialdir. Uglerod tolalar va ugleplastiklar amalda chiziqli kengayishning nolli koeffitsientiga egadir. Barcha ugleplastiklar elektr tokini yaxshi o'tkazadi, qora rangdaligi uni qo'llash sohasini bir muncha chegaralaydi.

Shunga o'xshash materiallar ishlab chiqarishning bir necha usullari mavjud. Ulardan birida, uglerod tolalar fenolformaldegid smola bilan to'yintiriladi, so'ngra yuqori temperatura (2000°S) ta'siriga qo'yiladi, bunda organik moddalar piroliz yuz beradi va uglerod hosil bo'ladi. Material g'ovakliligi kamroq va zichligi ko'proq bo'lishi uchun, operatsiyani bir necha marta takrorlanadi. Uglerodli materialni olishning boshqa usuli – metan atmosferasida yuqori temperaturalarda oddiy grafitni kuydirishdan iboratdir. Metan pirolizida hosil bo'luvchi mayda dispers uglerod grafit tuzilmasidagi barcha g'ovaklarni yopadi. Bunday material zichligi grafit zichligi bilan solishtirganda, 1,5 marta ortadi.

Nazorat uchun savollar

1. Ugleplastiklar nima?
2. Ugleplastiklar nimadan tayyorlanadi?
3. Ugleplastiklar qaerda ishlatiladi?

BOROPLASTIKLAR

9.1. Boroplastiklar haqida umumiy ma'lumotlar.

Boroplastiklar (borovoloknitlar) – bu polimer kompozitsion materiallar, ularda armatura sifatida borali tolalar ishlatiladi.

Borali tolalar diametri 90...150 mkm, oddiy uglerod tolalar diametri esa 5...7 mkm. Borali armatura – iplar, eni turlicha bo'lgan bir yo'nalishli lentalar, listli shpon va matolar ko'rinishida ishlatiladi.

Xususiyatlari. Boroplastiklar zichligi ($2,2 \text{ g/sm}^3$) – ugleplastiklarga nisbatan yuqori, lekin tolalarning katta diametri siquvchi yuklamalari ta'siri ostida maxsulotlarning yuqori chidamliligini ta'minlaydi. Tolalar o'qi bo'ylab bir yo'nalishli boroplastiklarda eng katta chidamlilik va qattqlikka erishish mumkin.

Bir yo'nalishli boroplastiklar kamchiliklari, xuddi shunday teksturali boshqa PKM kabi, tolalar o'qiga perpendikulyar yo'nalishlarda past chidamlilik va qattqlikdir. Bu xarakteristikalarni oshirish uchun, qatlamlarni 90, 60 va 45° burchaklar ostida joylashtirib, kesishmali armirlash qo'llaniladi. Kesishmali armirlangan boroplastiklarga xususiyatlarning kichik anizotropiyasi xarakterlidir.

Bora tolali polimer kompozitsion materiallar charchoq chidamliligi chegarasining yuqori qiymatlariga ega, u bog'lovchi ish qobiliyati chegarasida sinovlar temperaturasiga juda kam bog'liqdir.

Sanab o'tilgan xususiyatlar to'plami boroplastiklarni vibratsiya sharoitida ishlovchi maxsulotlarda qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

Boroplastikalar mustahkamlovchi plomba sifatida bor tolalarini o'z ichiga olgan polimer kompozit materiallar deb ataladi. Bunday plomba polimerning mustahkamlik xususiyatlarini oshirish uchun mo'ljallangan. Odatda diametri 90 dan 200 mikrometrgacha bo'lgan filament yoki shisha yoki polimerning boshqa filamenti bilan o'ralgan bunday filamentlar guruhidan iborat to'plam shaklida qo'llaniladi. Bundan tashqari, boshqa materiallardan bor va iplar bir-biriga bog'langan bo'ronli

tolali mato va lentani ishlatish mumkin.

Bunday plastmassalar uchun biriktiruvchi polimerlar odatda termoset qatronlar, masalan, epoksi, fenol-formaldegid, polimidlar va boshqalar. Shu va boshqa ko'plab jihatlarda boroplastika shisha tolaga o'xshaydi, yagona farq plomba moddasining tabiati - shisha tolali bo'lsa, bu shisha tolali shisha yoki matolar va undan boshqa materiallar. Xuddi ugleplastiklar kabi, boroplastiklar uchun ham bog'lovchi sifatida ko'pincha epoksid smolalar ishlatiladi. Termo-chidamli bog'lovchilar o'zining qotishi uchun katta bosim va yuqori temperaturalarga muhtojdir; ko'pincha ularda g'ovaklarning yo'qligini ta'minlash qiyindir, g'ovaklilik 7...20 % gacha yetishi mumkin.

Bunday kompozitlar shisha tolaga o'xshash texnologiya yordamida ishlab chiqariladi, ammo bor tolalari shishadan kattaroq kesimga ega bo'lishi o'z izini qoldiradi. U 80 dan 100 mikrometrgacha o'zgarib turadi. Bundan tashqari, bor monofilamentlari ko'proq mo'rt bo'lib, burmalarga yo'l qo'ymaydi.

Plastmassa mahsulotlari bor tolalariga xos bo'lgan yuqori jismoniy va mexanik xususiyatlarga ega bo'lishi uchun tayyor mahsulotda sezilarli (egilish radiusi 300 mm gacha) egilishlarga yo'l qo'yilmaydi.

Zamonaviy bor yarim tayyor mahsulotlar bor monofilamentlari va epoksi qatronidan tashkil topgan uzluksiz lentalar yoki paspaslar shaklida ishlab chiqariladi.

Borali tolalar yarim o'tkazuvchilar sinfiga kiradi, bu ular bilan armirlangan materiallarda issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikning yuqori qiymatlariga erishish imkonini beradi.

Boroplastikaning termal va kimyoviy xossalari asosan ishlatiladigan polimerik bog'lovchilarning tegishli xususiyatlariga bog'liq.

Bor filamentlariga asoslangan kompozitlar yuqori elastiklik moduliga, charchoqqa chidamliligiga va boshqa kuchga va boshqa jismoniy xususiyatlarga ega. Ular, shuningdek, to'ldiruvchi tolalar yo'nalishi bo'yicha yo'nalishda past siljish bilan tavsiflanadi.

Shuningdek, bor plastmassalarining xarakteristikalarini asl bor tolalarining qalinligi va uzunligi bilan bog'liq. Misol uchun, tolaning diametri oshgani sayin,

plastmassaning zichligi va kuchlanish kuchi pasayadi, lekin bosim kuchi ortadi.

Suv, moy va moylash materiallarining boroplastikalariga, tabiiy hodisalarga ko'p yillar davomida ta'sir qilganda, ularning ba'zi fizik-mexanik xususiyatlari pasayadi, lekin faqat 10-15 foizga tushadi.

Bunday kompozitsiyalarning ayrim xususiyatlarini yaxshilash mumkin. Shunday qilib, nitrat kislotada iplarni o'rash orqali tola va bog'lovchining yopishishi ortadi. Ta'sir xususiyatlari shisha tolali yoki boshqa tolalarni bor plastmassaga kiritish orqali yaxshilanadi, bu boshqa narsalar qatorida materialning narxini pasayishiga olib keladi.



1-rasm. Samolyot sanoatida kompozitning qo'llanilishi

Ugleplastiklar kabi, boroplastiklar ham kosmik va aviatsion texnikada ishlatiladi. Ularning siqilishdagi yuqori chidamliligi va qattiqligi uchar apparatlar ko'tarma qismlari – balkalar, panellar va x.k.larni konstruksiyalashda ishlatiladi. Masalan, agarda metal ikki tavrli balka buklanishga ishlasa, u holda uning siqiluvchi kuchlanishlar ta'sir ko'rsatuvchi bo'lagi boroplastikli plastinalar bilan, cho'zilishga ishlovchi boshqa bo'lagi esa, ugleplastik bilan kuchaytiriladi. Bunday balka massasi, bir xil ko'tarma imkoniyatiga ega alyumin qorishmali balkalar massasidan 20...30 % ga kamdir.

Hozirgi vaqtda, vertoletning ko'tarma va dum vintlari qanotlari va transmission vallari, samoletlar shassi ustunlari, fyuzelyaj bo'linmalari, qanotlari obshivkasi,

gazoturbinali dvigatellar kompressorlarida boroplastiklardan foydalanish loyihalanmoqda. Kelajakda, har tomondan yoki bir o'qli siqilishda ishlovchi korpusli detallarda, ichki bosimli quvurlar, sig'implarda boroplastiklardan foydalanish mumkin. Metal maxsulotlarni boroplastiklar bilan almashtirish – massani kamaytirish, chegaraviy qattqlik, statik chidamlilik, vibro-chidamlilik chegarasini oshirish imkonini beradi.

9.2. Boroplast olish usuli, xossalari, qo'llanilishi.

Boroplastikada mustahkamlovchi (mustahkamlovchi) plomba sifatida bor tolali materiallar mavjud. To'ldiruvchi monofilament (diametri 90-200 mkm, elastik moduli 380-420 GPa), yordamchi shisha yoki organik ip bilan o'ralgan bir nechta shunday iplarning to'plamlari, shuningdek, bor iplari yoki iplari bo'lgan mato va lentalar shaklida qo'llaniladi. to'plamlar boshqa iplar bilan bog'langan. Bor plastmassalarida bog'lovchi moddalar epoksi qatronlar, polimidlar yoki boshqa polimerlar, asosan termosetlardir.

Boroplastlarni olish.

Boroplastmassalari va shisha tolalarni olish jarayonlari taxminan bir xil. Bor monofilamentlarining katta diametri (80-100 mikron) va ularning yuqori mo'rtligi tufayli ular burmalarga bardosh bera olmaydi, shuning uchun ipni tashuvchi qismlar yuqori egrilikka ega bo'lmasligi kerak. Mahsulotlar 200 ° C gacha (epoksi qatronlar) yoki 300 ° C gacha (polimid smolalari) 1,6 MPa gacha bosim ostida avtoklavlarda qatlam-qatlam yotqizish, o'rash, so'ngra qoliplash yo'li bilan ishlab chiqariladi.

Birlashtiruvchi moddalarga yopishishni oshirish uchun tolalar foydalanishdan oldin nitrat kislota bilan ishqalanadi, bu kompozitning kesish kuchini va zarba kuchini sezilarli darajada oshiradi. Ikkinchisini bog'lovchiga qisqa noorganik tolalar yoki o'tkir kristallar kiritish orqali oshirish mumkin.

Mahsulotlardagi bor iplarining yuqori mexanik xususiyatlarini saqlab qolish uchun ular o'tkir burmalarga ega bo'lmasligi kerak (ruxsat etilgan bukme radiusi kamida 300 mm). Bor plastmassalarining issiqlikka chidamliligi va kimyoviy qarshiligi asosan bog'lovchilarning tegishli ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. Ularning faol muhit ta'siriga, operatsion ta'sirlarga (namlik, moylash materiallari), atmosfera

omillariga nisbatan yuqori qarshilik 10 yil davomida 10-15% dan ko'p bo'lmagan miqdorda kamayadi.

So'nggi paytlarda VKM uchun bor tolalarining ko'pchiligi edoksi biriktiruvchi bilan singdirilgan uzluksiz lentalar yoki paspaslar shaklida ishlab chiqariladi. Shu munosabat bilan prepreglarni olish masalasi va ularni qayta ishlash usullari keng muhokama qilinadi.

Prepregs (inglizcha pre-preg, qisqartma pre-empregnated - pre-empregnated) - yarim tayyor kompozitsion materiallar. To'quv yoki to'qilmagan strukturaning mustahkamlovchi materiallarini bog'lovchi bilan oldindan emdirish mahsulotini qayta ishlashga tayyor. Ular mustahkamlovchi tolali asosni teng taqsimlangan polimerik biriktirgichlar bilan singdirish orqali olinadi [4]. Uzluksiz bor epoksi prepreglari lentalar yoki choyshablar shaklida tayyorlanadi. Prepreglar o'qi bo'ylab qat'iy yo'naltirilgan bor tolalari odatda lentalar hajmining taxminan 50% ni egallaydi. Yotish zichligi odatda 1 sm uchun 80 ta monofilamentni tashkil qiladi. Birlashtiruvchining massa ulushi 30-35% ni tashkil qiladi. Emprene qilingan lentalar yupqa shisha tuvali qatlamlari (qalinligi 0,03 mm) bilan o'ralgan. Bunday tuval nafaqat yotqizish paytida lateral yopishishni oldini oladi, balki, eng muhimi, tolali CMni yaratishda bor tolalarining holatini va parallelligini saqlashga imkon beradi.

Prepreg hosil bo'lishi bor tolasi paketlarini kreelga joylashtirish bilan boshlanadi. Avco 3,2 yoki 6,4 mm bo'lgan tor chiziqlar hosil bo'ladigan, singdirilgan va o'ralgan jarayonni taklif qildi. Shundan so'ng, parallel yotqizish usuli bilan kengligi 77 yoki 152 mm bo'lgan chiziqlar hosil bo'ladi. Agar kerak bo'lsa, bir bosqichda 600 va 1200 bo'shliqqa ega bo'lgan tirkakdan hosil bo'lgan prepreg chizig'i ishlab chiqarilishi mumkin.

Bog'lovchini tolalarga qo'llashning ikkita usuli mavjud.

1. Tolani singdiruvchi rulonlardan o'tkazish orqali bog'lovchini bevosita qo'llash ("plyusing"). Tolaga bog'lovchi eritma yoki past haroratdagi eritma qo'llaniladi. Ikkinchi holda, erituvchini olib tashlash jarayoni ham kiradi.

2. Bog'lovchini maxsus qog'ozdan yoyilgandan keyin tolalarga o'tkazish.

Bunday tizim biriktiruvchi plyonkani profilaktik yoki bir vaqtda tayyorlashni talab qiladi.

Bor epoksi paspaslar kengligi 152 mm bo'lgan boshlang'ich lentalarni parallel yotqizish orqali yaratiladi. Tartib 1220 mm kenglikdagi oldindan tayyorlangan tuvalda amalga oshiriladi.

Boroplastiklarning organik biriktiruvchi moddalar bilan xossalari

Kompozitlarni yaratishda ishlatiladigan bor tolali tuzilmalarning ko'pchiligi turli xil kenglikdagi lentalar va paspaslar shaklida bo'ladi. Epoksi bog'lovchilar ko'pincha bor tolalari bilan prepreglarni yaratish uchun ishlatiladi. Panellar va profillarni shakllantirish 345-586 Pa ortiqcha bosimda avtoklavda presslash orqali amalga oshiriladi. Materialning mustahkamligi va qattiqligining qisman pasayishi tolaning o'zi xususiyatlarining yomonlashishi va qatlamlarda tolaning yo'nalishini buzishi tufayli yuzaga keladi. Epoksiboroplastikada qatlamlarning har qanday yo'nalishini qo'llash mumkinligiga qaramasdan, mustahkamlovchi komponentning yo'nalishi $0, \pm 45, 90^\circ$ bo'lgan kompozitsiya eng ko'p qo'llaniladi.

Quyidagi mexanik sinov ma'lumotlari va dizayn hisob-kitoblarida ishlatiladigan ma'lumotlar bor plastmassalarida bor epoksi qatronlariga tegishli. Hisoblangan ma'lumotlar yo'nalishi $0, \pm 45, 90^\circ$ bo'lgan kompozitlarni yaratish uchun ishlatilgan. Ma'lumotlarning asosiy manbai AQSh Harbiy-havo kuchlari uchun Rockwell International tomonidan tayyorlangan to'plamdir.

Bor-epoksi qatlamlarining strukturaviy xususiyatlari QM bilan ifodalanadi, diametri 100 mikron bo'lgan bor-volfram tolalari hajmi 50% va epoksi matritsadan iborat va 177°C haroratda ishlash uchun mo'ljallangan, qatlam bilan. qalinligi 0,132 mm. Diametri 140 mikron bo'lgan bor plastmassalari uchun qiymatlar, fizik va mexanik parametrlar alohida ta'kidlanishi kerak. Bu holda qatlamlarning nominal qalinligi 0,178 mkm. Boroplastlar yuqori quvvatli, yuqori modulli kompozitlardir. Ular asosan bir tomonlama materiallar sifatida ishlab chiqariladi.

9.3. Boroplastikadan foydalanish.

Epoksi bor plastmassalari asosan 177°S haroratda qo'llaniladi, bu samolyot qurilishida QM ilovalarida eng ko'p uchraydi yoki bu materiallarning past haroratli

ilovalari uchun xos bo'lgan 121°S da. Ba'zi birlashtiruvchi moddalar tarkibiga maxsus konservantlar kiritiladi, shunda bu bog'lovchilar xona haroratida etarlicha uzoq vaqt yashovchan bo'lishi mumkin. Bor epoksi prepreglari -18°S da bir necha yil davomida xususiyatlarini yo'qotmasdan saqlanishi mumkin.

Boroplastlar qatlam-qatlam yotqizish va/yoki bog'lovchi bilan singdirilgan plomba (preg)ni avtomatik dastgohlarda dastur nazorati bilan o'rash va keyinchalik avtoklavlarda 1,6 MPa gacha bosim va haroratda qoliplash orqali mahsulotga qayta ishlanadi. 300°S Bor iplarining yuqori mo'rtligi va qattiqligi tufayli mahsulotdagi egilish radiusi 50 mm dan oshmasligi kerak va mahsulotlarni mexanik ishlov berish faqat olmos asboblaridan foydalangan holda mumkin.

Boroplastika asosan aviatsiya va kosmik texnologiyalarda eng muhim mahsulotlarda yuqori yuklangan qismlarni ishlab chiqarish, shuningdek, ularning og'irligini kamaytirish uchun, masalan, stabilizator panellari, boshqaruv sirtlari uchun yuqori o'ziga xos mexanik xususiyatlarga ega strukturaviy materiallar sifatida qo'llaniladi. Boroplastika mahsulotning og'irligini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin (20-40% ga).

Bor tolalarini ishlab chiqarish narxi yuqori bo'lganligi sababli, bor plastmassalari juda qimmat, shuning uchun ular asosan aviatsiya va kosmik texnologiyalarda agressiv muhitda uzoq muddatli stressga duchor bo'lgan qismlarda qo'llaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. Boroplastiklar nima?
2. Boroplastiklarga qanday xususiyatlar tegishli?
3. Boroplastiklar qaerda ishlatiladi?

METALL MATRITSALI KOMPOZITSION MATERIALLAR

10.1. Metall matritsali kompozitsion materiallarning umumiy xarakteristikasi

Kompozitsion materiallar – sun'iy yaratilgan materiallar bo'lib, tarkibi bo'yicha farqlanuvchi va aniq chegara bilan bo'lingan ikki yoki undan ortiq komponentlardan tashkil topgan va avvaldan loyihalashtirilgan yangi xususiyatlarga ega.

Kompozitsion material komponentlari geometrik xususiyati bo'yicha turlichadir.

Kompozitsion material butun hajmida uzluksiz bo'lgan komponent *matritsa* deyiladi. Matritsa maxsulotga talab qilingan shaklni beradi, kompozitsion material xususiyatlarini yaratishga ta'sir ko'rsatadi, armaturani mexanik buzilishlardan va muhitning boshqa ta'sirlaridan saqlaydi. Kompozitsion material matritsasi sifatida metalla rva ularning qorishmalari, organik va noorganik polimerlar, keramik, uglerodli va boshqa materiallar ishlatilishi mumkin. Matritsa xususiyatini kompozitsiya olish jarayonining texnologik parametrlari va uning ekspluatatsion xususiyatlari belgilaydi: zichlik, chegaraviy chidamlilik, ishchi temperatura, charchoqli buzilishga va agressiv muhit ta'siriga qarshilik.

Kompozitsion material hajmida uzilgan, ajratilgan komponent *armatura* deyiladi. Armirlovchi yoki mustahkamlovchi komponentlar matritsada bir tekis taqsimlanadi. Ular, qoida bo'yicha, yuqori chidamlilik, qattqlik va uprugiylik moduliga ega va bu ko'rsatkichlar bo'yicha matritsadan ancha afzaldir. "Armirlovchi komponent" termini o'rniga "to'ldiruvchi" terminini ishlatish mumkin.

Kompozitsion materiallar to'ldiruvchi geometriyasi, uning matritsada joylashuvi, komponentlar tabiatiga ko'ra klassifikatsiyalanadi.

Kompozitsion materiallar to'ldiruvchi geometriyasi bo'yicha uch guruhga bo'linadi:

- Nol-o'lchamdagi to'ldiruvchili, ularning o'lchami uchta o'lchovda ham bir xil tartibga egadir;

- Bir o‘lchamdagi to‘ldiruvchili, o‘lchalardan biri ikkita boshqa o‘lchalardan ancha ortiq;

- Ikki o‘lchamdagi to‘ldiruvchili, ikkita o‘lchamlar uchinchisidan ancha ortiq.

To‘ldiruvchilar joylashuv sxemasi bo‘yicha uch guruh kompozitsion materiallar ajratiladi:

- Matritsadagi tolalar, iplar, ipsimon kristallar ko‘rinishdagi to‘ldiruvchilarning bir-biriga parallel bir o‘qda (chiziqli) joylashuvi;

- Matritsadagi armirovchi to‘ldiruvchilar, ipsimon kristallar ko‘rinishdagi matlar, folgalarning parallel tekisliklarda ikki o‘qli joylashuvi;

- Armirovchi to‘ldiruvchilar uch o‘qli (hajmiy) joylashuvi va uning joylashuvida afzalroq yo‘nalishning yo‘qligi.

Komponentlar tabiati bo‘yicha kompozitsion materiallar to‘rtta guruhga bo‘linadi:

- Metal va qorishmasiga ega komponent tarkibli kompozitsion materiallar;

- Oksidlar, karbidlar, nitridlar va boshqalarning noorganik birikmasiga ega komponent tarkibli kompozitsion materiallar;

- Nometal unsurlar, uglerod, bor va boshqalarga ega komponent tarkibli kompozitsion materiallar;

- Epoksid, poliefir, fenol va boshqa organik birikmalarga ega komponent tarkibli kompozitsion materiallar.

Kompozitsion materiallar xususiyatlari faqatgina komponentlarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga emas, balki ular orasidagi aloqalar chidamliligiga ham bog‘liqdir. Agarda matritsa va armatura orasida qattiq qorishma yoki kimyoviy birikmalar hosil bo‘lishi kuzatilsa, maksimal chidamlilikka erishiladi.

Nol-o‘lchamdagi to‘ldiruvchili kompozitsion materiallarda metal cherepitsa keng tarqalgan. Metal asosli kompozitsiyalar turli disperslikdagi dispers zarralarning bir tekis taqsimlanishi bilan mustahkamlanadi. Bunday materiallar xususiyatlari izotropligi bilan farqlanadi. Bunday materiallarda matritsa barcha kuchlanishni qabul qiladi, to‘ldiruvchining dispers zarralari esa, plastik deformatsiyaning rivojiga

to‘sqinlik qiladi. To‘ldiruvchi zarralarining 5...10 % tarkibida samarali chidamlilikka erishiladi.

Qiyin eruvchan oksid, nitrid, borid, karbid zarralari armirlovchi to‘ldiruvchilar sifatida xizmat qiladi.

Dispersion-chidamli kompozitsion materiallar kukunsimon metallurgiya usullari bilan olinadi yoki metal, qorishmaning suyuq eritmasiga armirlovchi kukun zarralari kiritiladi.

Alyuminiy asosli, alyuminiy oksidi (Al_2O_3) zarralari bilan mustahkamlangan kompozitsion materiallar sanoatda ko‘p ishlatiladi. Ular alyumin kukunini presslash, so‘ngra pishirish (AKP) yo‘li bilan olinadi. AKP afzalligi $300\text{ }^{\circ}S$ dan yuqori temperaturalarda namoyon bo‘ladi, bunda alyuminiy qorishmalari o‘z mustahkamligini yo‘qotadi. Dispersion-chidamli qorishmalar $0,8T_{pl}$ temperaturagacha chidamlilik samarasini yo‘qotmaydi.

AKP qorishmalari qoniqarli deformatsiyalanadi, u oson kesiladi, argonodugli va kontaktli payvand bilan pishiriladi. AKP dan list, profil, quvur, folga ko‘rinishidagi yarim fabrikatlar ishlab chiqariladi. Ulardan kompressor, ventilyator va turbinalar kuraklari, porshenli shtoklar tayyorlanadi.

Bir o‘lchamdagi to‘ldiruvchili kompozitsion materiallarda ipsimon kristallar, tolalar, simlar shaklidagi bir o‘lchamli unsurlar to‘ldiruvchilardir, ular matritsa bilan yagona monolit sifatida jiplashadi. Muhimi, chidamli tolalar plastikli matritsada bir tekis taqsimlanishidir. Kompozitsion materiallarni armirlash uchun ko‘ndalang kesimda bir qismdan yuzgacha mikrometr o‘lchamli uzluksiz diskret tolalar ishlatiladi.

Ipsimon monokristallar bilan armirlangan materiallar yetmishinchi yillar boshida aviatsiya va kosmik konstruksiyalar uchun yaratilgan. Ipsimon kristallarni o‘stirishning asosiy usuli – bu ularni juda to‘yingan bug‘ (TK-jarayon) yordamida o‘stirishdir. Juda yuqori chidamli oksid va boshqa birikmalarning ipsimon kristallarini ishlab chiqarish uchun P-J-K-mexanizm bo‘yicha o‘stirish amalga oshiriladi: kristallarning yo‘nalishli o‘sishi oraliq suyuq faza orqali bug‘simon holatda yuz beradi.

Ipsimon kristallar suyuqlikni filera orasidan tortish yo‘li bilan yaratiladi. Kristallar chidamliligi yuza kesimi va silliqiligiga bog‘liq.

Shu turdagi kompozitsion materiallarning yuqori chidamli materiallar sifatida kelajagi porloq. Issiqlik mashinalari FIK ni oshirish uchun, gazli turbinalar kuraklari sapfir (Al_2O_3) iplari bilan armirlangan nikelli qorishmalardan tayyorlanadi, bu turbinaga kirishda temperaturani ko‘proq oshirish imkonini beradi (sapfir kristallarining chidamlilik chegarasi $1680^{\circ}S$ temperaturada 700 Mpa dan ortiq).

Raketa sopllarini volfram va molibden kukunlarini bilan armirlash ham voylok ko‘rinishidagi, ham alohida tolalar ko‘rinishidagi sapfir kristallari bilan amalga oshiriladi, natijada $1650^{\circ}S$ temperaturada material chidamliligini ikki marta oshirishga erishildi. Shisha-tekstolitlarning to‘yingan polimerlarini ipsimon tolalar bilan armirlash chidamlilikni oshiradi. Quyma metalni armirlash konstruksiyalarda uning nozikligini kamaytiradi. Shishani yo‘naltirilmagan ipsimon kristallar bilan mustahkamlash dolzarbdir.

Kompozitsion materiallarni armirlash uchun turli metallarning metal simlari ishlatiladi: turli tarkibdagi po‘lat, volfram, niobiy, titan, magniy – ish sharoitiga ko‘ra. Po‘lat simlar qayta ishlanib, matoli setkalar hosil qilinadi, ular armatura orientatsiyasi ikki yo‘nalishli bo‘lgan kompozitsion materiallar olish uchun ishlatiladi.

Yengil metallarni armirlash uchun bor, kremniy karbidi tolalari ishlatiladi. Uglrodli tolalar alohida qimmatbaho xususiyatlarga egadir, ular metal, keramik va polimer kompozitsion materiallarni armirlash uchun ishlatiladi.

Evtektik kompozitsion materiallar – mustahkamlovchi faza sifatida, yo‘naltirilgan kristallar bo‘lgan evtektik yoki evtektik tarkibga yaqin qorishmalar jarayonda yo‘nalishdi kristallizatsiyani hosil qiladi. Oddiy kompozitsion materiallardan farqli ravishda, evtektik materiallar bitta operatsiyada olinadi. Yo‘naltirilgan orientatsiyali tuzilma tayyor maxsulotlarda olinishi mumkin. Kristal hosil qiluvchilar shakli –tolalar yoki plastinalar ko‘rinishidadir. Yo‘naltirilgan kristallizatsiya usullari bilan alyuminiy, magniy, mis, kobalt, titan, niobiy va boshqa

unsurlar asosidagi kompozitsion materiallar olinadi, shuning uchun ular temperaturaning keng intervalida ishlatiladi.

Polimer kompozitsion materiallar. Tola, mato, plenka, shisha- tekstolit ko‘rinishidagi armatura uchun bog‘lovchi sifatida xizmat qiluvchi turli polimerlar matritsa hosil qilishi o‘ziga xosdir.

Polimer kompozitsion materiallarni shakllantirish – presslash, bosim ostida quyish, ekstruziya, purkash bilan amalga oshiriladi.

Aralash polimer kompozitsion materiallar ham ko‘p ishlatiladi, ularga metal va polimer tarkibiy qismlar kiradi, bular xususiyatlari bo‘yicha bir-birini to‘ldiradi. Masalan, quruq ishqalanish sharoitida ishlovchi podshipniklar ftoro-plast va bronza kombinatsiyasidan tayyorlanadi, bu o‘zini yog‘lashni ta‘minlaydi, sirpanish mavjud emas.

Polietilen, polistirool asosli, yuqori chidamlilik va qattqlikka ega asbest va boshqa tolalar ko‘rinishidagi to‘ldiruvchili materiallar ham hosil qilingan.

10.2. Kukunsimon metallurgiya materiallari

Kukunsimon metallurgiya – metallar va metalsimon birikmalar kukunlarini olish jarayonlarini o‘z ichiga oluvchi texnika sohasidir va ulardan maxsulotlar tayyorlash jarayonlari eritishsiz amalga oshiriladi.

Kukunsimon metallurgiyaning xarakterli xususiyati – bu kukun ko‘rinishidagi boshlang‘ich materialni qo‘llash, ulardan berilgan shakl va o‘lchamdagi maxsulotlar presslanib shakllantiriladi. Olingan ishlanmalar asosiy komponent erish temperaturasidan past temperaturada pishiriladi.

Kukunsimon metallurgiya usuli bilan maxsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasining asosiy afzalliklari:

1) Boshqa usullarni ishlatish mumkin bo‘lmaganda, qiyin eruvchan metalla rva birikmalardan detallar tayyorlash imkoniyati;

2) Yuqori aniqlikdagi, keyingi mexanik qayta ishlovga minimal darajada zurruriyati mavjud maxsulotlar olish hisobiga metalning sezilarli iqtisodi (chiqindilar 1...3 % dan ortmaydi);

- 3) Maksimal toza materiallarni olish imkoniyati;
- 4) Kukunsimon metallurgiya texnologiyasining oddiyliigi.

Kukunsimon metallurgiya usuli bilan qattiq qorishmalar, g'ovaksimon materiallar tayyorlanadi: antifriksion va friksion, filtrlar; elektr- provodniklar, konstruksion detallar, jumladan, yuqori temperaturalar va agressiv muhitlarga chidamli.

10.2.1. G'ovaksimon kukunli materiallar

O'ziga xos xususiyati – bu talab qilingan ekspluatatsion xususiyatlarni olish imkonini beruvchi bir tekis hajmiy g'ovaklilikning mavjudligidir.

Sirpanuvchi podshipniklar tayyorlash uchun keng ishlatiluvchi *antifriksion materiallar* (zichligi 15...30 %) yog' bilan to'yingan g'ovaksimon asosni o'zida aks ettiradi. Yog' g'ovaklardan yuzaga kelib tushadi, va podshipnik o'zini-o'zi yog'laydi, tashqaridan surtma surish talab qilinmaydi. Bu aynan toza ishlab chiqarish uchundir (ozuq-ovqat, farmasevtika tarmoqlari). Bunday podshipniklar val yuzasini deyarli eskitmaydi, shovqin sharikli podshipniklarga nisbatan 3...4 marta kamdir.

Podshipniklar ishqalanish tezligi 6 m/s gacha va 600 Mpa gacha bo'lgan kuchlanishlarda ishlaydi. Kamroq kuchlanishlarda sirpanish tezligi 20...30 m/s gacha yetishi mumkin. Podshipniklarda ishqalanish koeffitsienti – 0,04...0,06.

Ularni tayyorlash uchun grafit qo'shilgan (1...3 %) bronza yoki temir kukunlar ishlatiladi.

Qattiq surtma sifatida sulfidlar, selenidlar va geksagonal bor nitrid tarkibli qiyin eruvchan birikmalar (boridlar, karbidlar va boshqalar) asosidagi podshipnikli pishirilgan materiallar ham ishlab chiqilgan. Podshipniklar vakuum sharoitida va 500 °S gacha bo'lgan temperaturalarda ishlashi mumkin.

Metalloplastmas antifriksion materiallar ishlatiladi: pishirilgan bronzogرافitlar, titan, zanglamaydtgan po'latlar ftoroplast bilan to'yintiriladi. Korroziyaga va eskirishga chidamli maxsulotlar olinadi. Metalloplastmas materiallar ishlash muddati boshqa turdagi materiallarga nisbatan ikki marta ko'pdir.

Friksion materiallar (zichligi 10...13 %) ilib olish va tormoz muftalarida

ishlatish uchun mo'ljallangan. Ish sharoiti juda og'ir bo'lishi mumkin: ishqalanuvchi yuzalar bir onda 1200 °S gacha, material hajmi esa – 500...600 °S gacha qiziydi.

Pishirilgan ko'p komponentli materiallar 350...400 MPa kuchlanishlarda 50 m/s gacha bo'lgan ishqalanish tezligida ishlashi mumkin. Yog'da ishlashda ishqalanish koeffitsienti – 0,08...0,15, quruq ishqalanishda 0,7 gacha.

Ishlatilishi bo'yicha friksion materiallar komponentlari quyidagi guruhlariga bo'linadi:

a) asoslar – mis va uning qorishmalari – 500...600 °S ishchi temperaturalar uchun, temir, nikel va ular asosidagi qorishmalar – quruq ishqalanishda va 600...1200 °S temperaturalarda ishlash uchun;

b) qattiq surtmalar – tormozlanishda mikrojipslashuvni bartaraf etadi va friksion materialni eskirishdan saqlaydi; qalay, vismut, grafit, bariy va temir sulfitlari, bor nitridi ishlatiladi;

v) ishqalanishning yuqolri koeffitsientini ta'minlovchi materiallar – asbest, kvarli qum, bor, kremniy, xrom, titan karbidlari, alyuminiy va xrom oksidlari va boshqalar.

Qorishmaning taxminiy tarkibi: mis – 60...70 %, qalay – 7 %, sink – 5...10 %, temir – 5...10 %, kremniy karbidi – 2...3 %, grafit – 1...2 %.

Friksion materiallardan tormozli nakladkalar va disklar tayyorlanadi. Chunki bu materiallar chidamliligi kam, ularni tayyorlash jarayonida (asosga yopishtiriladi) yoki undan so'ng (yopishtiriladi, payvandlanadi va x.k.) po'lat asosga mahkamlanadi.

Pishirilgan metal kukunli *filtrlar* (zichligi 25...50 %) o'zining ekspluatatsion xarakteristikalariga ko'ra, ayniqsa, yupqa filtratsiya talab qilinganda, boshqa filtrlovchi materiallardan afzaldir. Ular –273 °S dan 900 °S gacha temperaturalarda ishlashi, korroziyaga va issiqqa chidamli (issiq gazlarni tozalash mumkin) bo'lishi mumkin. Pishirish bir xil o'lchamdagi nisbatan to'g'ri yupqa g'ovakli filtrlovchi materiallarni olish imkonini beradi.

Korroziyaga chidamli materiallar kukunlaridan filtrlar tayyorlanadi: bular bronza, zanglamaydiga po'lat, nikel, kumush, latun va boshqalar. Metallurgiya sanoati talablarini qondirish uchun nikelli qorishmalar, titan, volfram, molibden va

qiyin eruvchan birikmalar asosidagi materiallar ishlab chiqilgan. Bunday filtrlar ming soat ishlaydi va ishlash jarayonida regeneratsiyalanadi. Ularni puflash, yondirish mumkin.

Filtrlovchi materiallar kosachalar, silindrlar, vtulkalar, disklar, plitalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. O‘lchamlar disk diametri 1,5 mm dan plitalar o‘lchami 450x1000 mm gacha tebranadi. Bir necha qatlamli, turli g‘ovakli va g‘ovaklari diametri turlicha bo‘lgan filtrlardan samaraliroq foydalaniladi.

10.2.2. Boshqa g‘ovaksimon maxsulotlar

“Terlovchi qorishmalar” – devorlari orqali detalning tashqi ishchi yuzasiga suyuqlik yoki gaz chiqaruvchi materiallardir. Suyuqlikning bug‘lanishiga ko‘ra, yuza temperaturasi kamayadi (gazli turbinalar kuraklari).

Qorishmalar g‘ovaklari diametri 10...12 mkm gacha va g‘ovaksimonligi 30 % bo‘lgan nixromi kukuni asosida ishlab chiqariladi. Bu tipdagi qorishmalar teskari masalani yechish uchun ham ishlatiladi: samoletlar qanotlari g‘ovaksimon mis-nikelli qatlam bilan qoplanadi va bu qatlam orqali yuzaga muzlashga to‘sqinlik qiluvchi antifriz uzatiladi.

Ko‘piksion materiallar – juda yuqori g‘ovaksimon 95...98 % materiallardir. Masalan, volfram zichligi $19,3 \text{ g/sm}^3$, penovolfram – atigi 3 g/sm^3 dir. Bunday materiallar yengil to‘ldiruvchilar va aviatsion texnika issiqlik izolyatsiyasi sifatida ishlatiladi.

10.2.3. Konstruksion kukunsimon materiallar

Pishirilgan po‘latlar. Tipovoy kukunsimon detallar – bular kulachoklar, podshipnik korpusi, roliklar, taqsimlovchi vallar, bosma va hisoblash mashinalari detallari va boshqalar. Asosan bu kuchsiz yuklamali detallar, ularni temi rva grafit kukunlaridan ishlab chiqariladi. O‘rtacha yuklamali detallar yoki ikki martali presslash-pishirish yo‘li bilan, yoki pishirilgan detalni mis yoki latun bilan to‘yintirish yo‘li bilan tayyorlanadi. Murakkab konfiguratsiyali detallar (masalan, quvursimon o‘qdagi ikkita shesternalar) alohida zagotovkalaridan olinadi, ulardan biri

boshqasiga tortib o'tqaziladi va pishiriladi. Bu guruh detallarni tayyorlash uchun temir – mis – grafit, temir – cho'yan, temir – grafit – legirlovchi unsurlar ishlatiladi.

Shesternalar va porshenli xalqalar alohida o'rin egallaydi. Shesternalar ish sharoitlariga ko'ra, temir-grafitdan yohud mis yoki legirlovchi unsurli temir – grafitlardan tayyorlanadi. Shesternalar tishlarini kesishga o'tishda, kukunni pishirish qiymatining kamayishi 30...80 % ni tashkil qiladi. Yog' bilan to'yintirish shesternalarning o'zini-o'zi yog'lashini ta'minlab, eskirishni va ish jarayonidagi shovqinni kamaytiradi.

Pishirilgan porshenli xalqalar temir kukunning grafit, mis va sink sulfidi (qattiq surtma) bilan aralashmasidan tayyorlanadi. Eskirishga barqarorlikni oshirish uchun ikki qatlamli xalqalar tayyorlanadi: tashqa qatlamga xrom kiritiladi va grafit tarkibi oshiriladi. Bunday xalqalardan foydalanish avtomobil dvigateli probegini oshiradi, uning ekirishini kamaytiradi va yog' sarfini qisqartiradi.

20 % xrom va 15 % nikel tarkibli yuqori legirlangan kukunsimon po'latlar agressiv muhitda ishlovchi maxsulotlarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Pishirilgan rangli metallar

Pishirilgan titan va uning qorishmalari yarim fabrikatlar ko'rinishida ishlatiladi (list, quvurlar, simlar). Titanli karkas magniy bilan to'yintiriladi. Bunday materiallar bosim bilan yaxshi qayta ishlanadi.

Mis asosli materiallar ko'p ishlatiladi (masalan, bronzografit shesternalar tayyorlanadi). Pishirilgan latun xususiyatlari quyma latunga nisbatan yuqoriroqdir, chunki kimyoviy tarkib bir jinsli va begona qo'shimchalar mavjud emas.

Pishirilgan alyumin qorishmalar og'ir yuklamali ichki yonuv dvigatellari porshenlari va uzoq vaqt yuqori temperaturalarda ishlovchi boshqa maxsulotlarni tayyorlash uchun ishlatiladi, bunda ular yuqori issiqlikka chidamli va korroziyaga barqaror bo'ladi.

Keramikometal materiallar (kermetlar) tarkibida 50 % dan ortiq keramik faza bo'ladi. Keramik faza sifatida qiyin eruvchan borid, karbid, oksid va nitridlar, metal faza sifatida esa – kobalt, nikel, qiyin eruvchan metallar, po'latlar ishlatiladi.

Kermetlar yuqori issiqlikka chidamliligi, eskirishga chidamliligi, qattiqligi,

chidamliligi bilan farqlanadi. Ular yuqori temperaturalarda agressiv muhitda ishlovchi konstruksiyalar detallarini tayyorlash uchun ishlatiladi (masalan, turbinalar kuraklari, termopar jildlari). Qattiq qotishmalar – kermetlarning xususiy holatidir.

10.2.4. Elektrotexnik kukunsimon materiallar

Elektrokontaktli kukunsimon materiallar – uziluvchi kontaktlar uchun va sirpanuvchan kontaktlar uchun materiallarga bo‘linadi.

Uziluvchi kontaktlar uchun materiallar issiqlik- va elektr o‘tkazuvchan, elektr yoyi ta’sirida eroziyaga chidamli bo‘lishi, ishlash jarayonida yonib ketmasligi kerak. Kontaktli qarshilik kichikroq, tokning kritik kuchi va yoy hosil bo‘lishidagi kuchlanish esa – katta bo‘lishi kerak. Shu barcha talablarni qondiruvchi toza metallar mavjud emas. Kontaktli materiallar presslash, so‘ngra pishirish yoki g‘ovaksimon karkasni yengilroq eruvchan metal bilan to‘yintirish (masalan, volfram mis yoki kumush bilan to‘yintiriladi) yordamida tayyorlanadi.

Yuqori voltli apparatlar uchun og‘ir yuklamali uziluvchi kontaktlar volfram – kumush – nikel yoki temir – mis aralashmalaridan tayyorlanadi. Past voltli va kuchsiz tokli apparaturada nikel, kadmiy oksidi va boshqa qo‘shimchali kumush asosli, hamda mis-grafitli materiallar olish keng tarqalgan.

Sirpanuvchan kontaktlar uskunalar, kollektorli elektr mashinalar va elektr transporti (tokos’yomniklar) da keng ishlatiladi.

Ular ishqalanish bug‘larini ifodalaydi, yuqori antifriksion xususiyatlarga ega, kontakt esa kontr-jinsga nisbatan, yumshoqroq bo‘lishi va uni eskitmasligi kerak, chunki kollektor yoki privodga nisbatan, sirpanuvchan kontaktlarni almashtirish osonroqdir. Antifriksionlikni ta’minlashda sirpanuvchan kontaktlar uchun aralashmalar tarkibiga qattiq surtmalar – grafit, molibden disulfidi, borning geksagonal nitridi kiritiladi. Elektr mashinalarning ko‘pgina kontaktlari grafitli misdan tayyorlanadi. Pantograflarning kollektorli plastinalari uchun bronzografit kontaktlar ishlatiladi. Uskunalar kontaktlari grafitli kumushdan, palladiyli, nikelli, molibden disulfidli kumushdan, palladiyli volframdan tayyorlanadi.

Magnitli kukunsimon materiallar

Magnitli-yumshoq va magnitli-qattiq materiallar farqlanadi.

Magnitli-yumshoq materiallar – bu katta magnit o‘tkazuvchanlik va kam koersitiv kuchga ega materiallardir, ular tez magnitlashadi va magnit maydonini yechishda magnitli xususiyatlarini tez yo‘qotadi. Asosiy magnitli-yumshoq material – bu toza temir va uning nikel va kobaltli qorishmalaridir. Elektr qarshilikni oshirish uchun, kremniy, aluminiy bilan legiratsiyalanadi. Qorishmalar presslanishini yaxshilash uchun 1 % gacha plastmassa kiritiladi, u pishirish vaqtida to‘liq parlanadi. Materiallar g‘ovakliligi minimal bo‘lishi kerak.

Magnit-dielektriklar guruhi alohida ifodalanadi – dielektrik – suyuq shisha yoki sintetik smolaning yupqa qatlami bilan ajratilgan magnitli-yumshoq material zarralaridir. Bunday materiallarga yuqori elektr qarshilik, hamda o‘rama toklar va qayta magnitlashuvida minimal sarflar tegishlidir. Aralastirish, presslash va pishirish natijasida tayyorlanadi, xususiyati – isitishda magnitli material zarralari izolyatsiyalangan holda qoladi va shaklini o‘zgartirmaydi. Asosga toza temir, alsifer ishlatiladi.

Magnitli-qattiq materiallar (doimiy magnitlar) – kam magnitli o‘tkazuvchanlik va katta koersitiv kuchli materiallar.

Massasi 100 g gacha bo‘lgan magnitlar xuddi quyma magnitlar kabi tarkibli kukunsimon aralashmalardan tayyorlanadi: temir – aluminiy – nikel (alni), temir – aluminiy – nikel – kobalt (alniko). Bu qorishmalar pishgandan so‘ng, magnit maydonini o‘rnatish bilan termik qayta ishlov bajarish muhimdir.

Kamyob metallarning (seriy, samariy, prazeodim) kobalt bilan qorishmalaridan tayyorlangan magnitlar yuqori magnitli xususiyatlarga egadir.

Nazorat uchun savollar

1. Kukunsimon metallurgiya nima?
2. Kukunsimon metallurgiya usullari bilan qanday materiallar tayyorlanadi?
3. Metal matritsali qanday kompozitsion materiallarni siz bilasiz?

11.1. Vinil sayding texnologiyasi.

Vinil sayding ishlab chiqarish texnologiyasi ekstruziya usuliga asoslangan. Polimerlar va turli qo'shimchalardan vinil massasining ikki qismi tayyorlanadi - birikma. Bir qismi panelning old tomonini yaratish uchun mo'ljallangan, ikkinchisi - ichki qism uchun. Qoplamadagi panellarning old tomoni doimiy agressiv ekologik omillarga duchor bo'ladi. Shuning uchun rangni saqlash uchun mas'ul bo'lgan birikmaga ko'proq bo'yoqlar va stabilizatorlar qo'shiladi. Ichki qism uchun birikmaga ko'proq komponentlar qo'shiladi, ular panellarning mustahkamligini va strukturaning qattiqligini ta'minlaydi.

Keyin aralashmaning ikkala qismi maxsus mashinaga - ekstruderga yuboriladi. Unda komponentlar aralashmasi vinilning bir hil quyma massasi hosil bo'lguncha eritiladi. Bundan tashqari, hali ham issiq xom ashyo qoliplash mashinalari va suv sovutgichlariga kiradi, bu erda kelajakdagi panelning yuzasi unga u yoki bu to'qimalarni berish uchun qayta ishlanadi, odatda har xil yog'och turlarini taqlid qiladi. Kalıplanmıř vinil lenta konveyer bo'ylab harakatlanadi, u erda zımba mashinasi bilan kesiladi va tirnoqlar va o'z-o'zidan tejamkor vintlar uchun teshiklar qilinadi.

Tayyor mahsulotlar sifat nazoratidan o'tishi kerak va shundan keyingina qadoqlanadi.

Ekstruziyaning ikki turi mavjud: mono-ekstruziya va birgalikda ekstruziya. Ushbu ikkala texnologiya bugungi kunda vinil sayding ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Monoekstruziya bilan panel bir hil birikmadan tayyorlanadi. Birgalikda ekstruziyada panel turli tarkibdagi birikmaning bir necha qatlamlaridan hosil bo'ladi.

Monoekstruziya. Monoextrusion texnologiyasi vinil sayding paneli tarkibidagi bir hil bo'lgan birikmadan hosil bo'lishini anglatadi. Bu usul oddiy va arzon. Bu holda ishlatiladigan ekstruderlar isitiladigan tsilindrdir. U bir yoki bir nechta vintli konveyer rodlarini (shnekli) aylantiradi. Kalıp (ekstruderning hosil qiluvchi elementi)

vinil kukunining eritilgan birikmasi va kerakli qo'shimchalar bilan doimiy ravishda oziqlanadi. Aralashmaning harorati oshib, uni ko'proq plastik qiladi.

Keyin panellar vakuum kalibratorlariga yuboriladi. U erda ular soviydi, oxirgi shakli va sirt sifatiga ega bo'ladi.

Bunday sayding ommaviy ravishda bo'yalgan: pigment eritilgan birikmaga qo'shiladi.

Mutaxassislarning monoekstruziyaga munosabati ikki xil. Ba'zilar bu texnologiya juda nomukammal deb hisoblashadi, chunki u qimmat komponentlardan samarali foydalanmaydi. Monoekstruziyaning asosiy afzalligi - tayyor mahsulotlarning arzonligi - asta-sekin ahamiyatsiz bo'lib qoladi. Monoekstruziya texnologiyasidan foydalangan holda ishlab chiqarilgan panellarning arzonligi qayta ishlangan mahsulotlardan foydalanish bilan izohlanadi. Biroq, har yili yuqori sifatli materiallarning narxi pasayadi, ya'ni qayta ishlanadigan materiallarga bo'lgan ehtiyoj yo'qoladi.

Boshqa ekspertlar esa mutlaqo teskari fikrda. Ular monoekstruziya sifatli saydingni olishning yagona yo'li deb hisoblashadi. Birgalikda ekstruziya texnologiyasi foydasiz va ishlab chiqaruvchilar tomonidan faqat panelning ichki qatlami uchun birikmadagi ikkilamchi xom ashyolardan foydalanishni oqlash uchun ilgari suriladi.

Sayding turli xil materiallardan, shu jumladan alyuminiydan tayyorlangan. Biroq, bunday panellarning nisbatan yuqori narxi mo'rtlik bilan birlashtirilgan. Alyuminiy panellarning katta qismi yuklash vaqtida deformatsiyalanadi va o'rnatishdan oldin ham rad etiladi.

Birgalikda ekstruziya. Birgalikda ekstruziyada sayding panellari ikki qatlamlardan iborat: panel qalinligining 80% ni egallagan pastki qatlam va panel qalinligining 20% ni tashkil etadigan yuqori qatlam.

Ushbu materialning old tomonining yuqori qoplamasi akrildan qilingan. Bo'yash koekstruderga o'rnatilgan dispenser yordamida amalga oshiriladi.

Panellarning rang palitrasi xilma-xildir. Faqat old tomoni bo'yalgan, saydingning ichki yuzasi oq bo'lib qoladi.

Akril tufayli panellarning yuzasi mustahkamligi va chizishlarga va boshqa mexanik shikastlanishlarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Akril panelga qo'llaniladigan alohida qatlam emas. U asos bilan bir butunlikni hosil qiladi.

Panelning yuzasi tirnalgan bo'lsa ham, muammoni hal qilish oson: saydingni silliqlash kifoya.

Birgalikda ekstrusion vinil saydingning yana bir afzalligi uning mahalliy issiqlikka chidamliligidir. Bunday panellar to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurlaridan qo'rqmaydi, teri delaminatsiyalanmaydi, yoriqlar bilan qoplanmaydi. Panellarning termal kengayishi bilan bog'liq alohida muammolar bo'lmaydi.

Panellarni birgalikda ekstruziya bilan ishlab chiqarish uchun ikkita ekstruder ishlatiladi. Ularning har biridan ikki turdagi eritilgan PVX birikmasini oling. Eritilgan massa tirqishli matritsaga kiradi, so'ngra ichki haroratni nazorat qiluvchi tirkak roliklaridan o'tadi. Standart mashinalar oltita rulon bilan jihozlangan, ulardan ikkitasi panellar yuzasiga kerakli to'qimalarni beradi.

Knurling roliklari orqali o'tgandan so'ng, panellar erkin turgan sovutish roliklari bilan yanada shakllanadi. Ular panellarning sirtini tekislaydi.

Keyin sayding o'lchov mashinasiga kiradi, u erda panellar oxirgi shaklga keltiriladi. O'lchov moslamasini o'zgartirib, bir xil qo'shma ekstruziya yordamida ikki yoki undan ortiq panelni siqib chiqarish mumkin.

Sayding ishlab chiqarishning keyingi bosqichi panellarni sandiqqa ulash uchun teshiklarni va kondensatni to'kish uchun teshiklarni teshishdir.

Nihoyat, barcha kerakli teshiklari bo'lgan panellar maxsus arra yordamida uzunasiga ajratiladi va keyin avtomatik ravishda kerakli uzunlikdagi bo'laklarga bo'linadi.

Koekstruziya monoekstruziyaga nisbatan ancha murakkab texnologiya hisoblanadi. Uning qo'llanilishi qimmat uskunalarni talab qiladi. Biroq, shu bilan birga, birgalikda ekstruziya texnologiyasi saydingning xususiyatlari va sifati uchun kalit bo'lgan birikmaning tarkibiy qismlaridan yanada oqilona foydalanish imkonini beradi. Natijada ishlab chiqarish tannarxi kamayadi.

Greyback sayding deb ataladigan narsaga alohida e'tibor qaratish lozim. Yuqorida muhokama qilingan birgalikda ekstruziya va mono-ekstruziya sayding sof vinil kukunidan, ya'ni asosiy ingredientlardan tayyorlanadi. Ular taxminan bir xil ishlash xususiyatlariga ega. Greyback sayding qayta ishlangan vinildan qilingan. Odatda bu eshiklar, deraza profillari va boshqalarni ishlab chiqarishda qolgan chiqindilardir. Ishlab chiqaruvchi har tomonlama xarajatlarni kamaytirishga harakat qilmoqda, shuning uchun u panellarning ichki qatlamini ishlab chiqarishda tejaydi: pigment va boshqa ba'zi qo'shimcha ingredientlar bu qatlam uchun birikmaga qo'shilmaydi. Bunday mahsulotlarning ishlashi past.

Bunday panellar bilan uyni qoplash faqat yumshoq iqlimi bo'lgan hududlarda mumkin, chunki qayta ishlangan panellar og'ir ob-havo sharoitida turolmaydi. Bunga qo'shimcha ravishda, sifatsiz sayding tuzilishga go'zallik qo'shmasligini tushunishingiz kerak. Bu erda tanlov ustuvorlik bilan bog'liq: agar siz uchun dekorativ fazilatlar birinchi o'rinda bo'lsa, siz asosiy xom ashyodan panellarga pul sarflashingiz kerak bo'ladi. Agar asosiy narsa tejash bo'lsa, ikkilamchi materiallar ham mos keladi.

11.2. Vinil saydingning afzalliklari va kamchiliklari.

Har qanday material singari, vinil ham o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega. Vinil saydingning ko'plab afzalliklari ushbu materialning ba'zi kamroq ijobiy fazilatlarini qoplaydi. Keling, vinilning ijobiy va salbiy tomonlarini sanab o'tamiz.

Afzalliklari:

- engil vazn. Vinil panellar nisbatan engil. Bu darhol ushbu materialning ikkita afzalligini nazarda tutadi: birinchidan, bunday panellarni o'rnatish osonroq, ikkinchidan, hatto ko'proq massiv materiallarga bardosh bera olmaydigan eski yog'och binolar ham vinil bilan qoplanishi mumkin;

- o'rtacha kislota-asos ta'siriga qarshilik. Shubhasiz, bino vakuumda turmaydi. Atrof-muhit ko'plab agressiv kimyoviy moddalarni o'z ichiga oladi. Albatta, agar siz vinil saydingga kislota quysangiz, u yomonlashadi. Ammo yog'ingarchilik va havoda mavjud bo'lgan konsentratsiyadagi gidroksidi moddalarga vinil sayding chidamli;

- o'rtacha mexanik mustahkamliklanishga qarshilik. Shunga qaramay, agar siz balyoz bilan terini ursangiz, panellar yorilib ketadi. Agar zarba juda mustahkamlikli bo'lmasa, panel egilib, keyin asl shaklini oladi;

- chidamlilik. Vinil saydingning o'rtacha ishlash muddati 30-40 yil. Paneldagi kafolat muddati 50 yilga yetishi mumkin;

- minimal texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash talablari. Foydalanish qoidalariga rioya qilgan holda, vinil saydingni muntazam ta'mirlash, bo'yash, chirishga qarshi preparatlar bilan singdirish va boshqa ishlov berish kerak emas. Shunday qilib, bir marta vinil saydingga sarflaganingizdan so'ng, kelajakda siz uni parvarish qilishda ko'p narsalarni tejashingiz mumkin;

- elektr tokining o'tkazuvchanligi. Saydingning bu xususiyati tufayli qisqa tutashuv tufayli elektr toki urishi va yong'inlar xavfi kamayadi;

- past yonuvchanlik darajasi. Vinil sayding yonmaydi, shuning uchun yong'in sodir bo'lsa ham, qoplama yonib ketmaydi, lekin asta-sekin eriydi;

- juda past va juda yuqori haroratlarga qarshilik. Vinil sayding -50 dan $+50$ ° C gacha bo'lgan haroratga chidamli. Bu shuni anglatadiki, bunday astar ham issiq, ham sovuq iqlimga mos keladi. Vinil sayding haroratning keskin o'zgarishidan qo'rqmaydi;

- boy ranglar palitrasi. Ishlab chiqaruvchilar 100 dan ortiq turli xil soyalarda panellarni ishlab chiqaradilar: juda qorong'udan juda engilgacha. Siz har qanday lazzat uchun sayding tanlashingiz mumkin;

- tabiiy materialga taqlid qilish. Vinil sayding panellari to'qimalarda tabiiy materiallarga, ko'pincha yog'ochga o'xshash tarzda qayta ishlanadi. Shuning uchun vinil qoplama g'ayritabiiy ko'rinmaydi. Vinil sayding tashqi ko'rinishida yog'ochga o'xshash, sezilarli darajada past narxga ega;

- ancha past narx. "Arzon va quvnoq" so'zini vinil saydingga ishonch bilan bog'lash mumkin. Yuqori dekorativ fazilatlar va arzon narxlarning nisbati allaqachon oldingi paragrafda aytib o'tilgan;

- ekologik tozalik. Sun'iy kelib chiqishiga qaramay, vinil ekologik toza materialdir.

Kanadaning Mitten Vinyl Inc kompaniyasi vinil sayding ishlab chiqaruvchilardan biri hisoblanadi. Ushbu kompaniya birinchilardan bo'lib vinil panellarni ishlab chiqargan, shuning uchun PVX panellarni yaratish texnologiyasi nozikliklarga qadar ishlab chiqilgan.

Kamchiliklari:

- mustahkamlikli mexanik ta'sirga beqarorlik. Yuqorida aytib o'tilganidek, mustahkamlikli zarba vinil paneli yorilishi mumkin. To'g'ri, uyning qoplamasi bunday zarbalarga duchor bo'ladigan oddiy vaziyatni tasavvur qilish qiyin;

- issiqlik kengayishining etarlicha yuqori koeffitsienti. Yuqorida aytib o'tganimizdek, bu koeffitsient panellarning issiqlik ta'sirida qanchalik kengayishini va sovuqda qisqarishini ko'rsatadi. O'rnatish vaqtida materialning termal kengayish koeffitsientini hisobga olish muhim: bu ko'rsatkich panellar orasidagi bo'shliqlarning kerakli hajmini aniqlaydi. Vinil sayding issiqlik ta'sirida juda kengayadi va harorat pasayganda qisqaradi. Albatta, bu o'zgarishlar tom ma'noda millimetr masalasidir, vizual ravishda ular ko'rinmasdir. Biroq, o'rnatish vaqtida qilingan harorat bo'shliqlarini tanlashda xatolik keyinchalik halokatli bo'lishi mumkin. Agar panellar juda yaqin o'rnatilgan bo'lsa, issiqlik boshlanishi bilan ular bir-biriga yaqin bo'ladi va teri "to'lqinlanadi";

- erish va qisqa yonish ehtimoli. Vinil saydingning yong'inga chidamliligi darajasi qisman uning mustahkamlikli va qisman zaif tomonlari hisoblanadi. Vinil sayding bilan qoplangan uy gugurt kabi olovga tushmaydi. Biroq, vinil temir emas. Uning yonishi mumkin, garchi u 4 soniyadan ko'p bo'lmasa. Ochiq olov ta'sirida vinil eriy boshlaydi. Albatta, yong'in haqida gap ketganda, vinilning yonish uchun past sezgirligi uning ortiqcha bo'ladi. Ammo savol olov kabi "tinch olov" haqida bo'lsa, hamma narsa bir ma'nodan uzoq bo'ladi. Agar siz qoplamani buzishni xohlamasangiz, unda hech qanday holatda vinil sayding bilan qoplangan devor yaqinida ochiq olov yoqmang.

Vinil sayding yarim asrdan ortiq vaqtdan beri mavjud. Bugungi kunda dunyoning turli mamlakatlaridagi yuzlab korxonalar ushbu materialni ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi.

Barcha ishlab chiqaruvchilar uchun texnologiya taxminan bir xil:

- donador PVX eritmalari;

- Mustahkamlikni oshirish, tajovuzkor tabiiy omillar ta'siriga qarshi turish qobiliyatini yaxshilash va tashqi ko'rinishini saqlab qolish uchun unga komponentlar qo'shiladi:

- keyin xom ashyo maxsus teshikdan presslanadi;

- natijada olingan lentaga kerakli profil beriladi;

- taval alohida panellarga kesiladi;

- har bir panel mahkamlash uchun teshik bilan ta'minlangan.



Sayding ikki usul bilan amalga oshirilishi mumkin: ekstruziya va birgalikda ekstruziya. Birinchi holda, panel mahsulotning butun chuqurligi bo'ylab bo'yoq bilan butunlay bir hil bo'ladi. Birgalikda ekstruziya bilan ishlab chiqarilganda, har bir panel ikki qatlamdan iborat: old va ichki. Tashqi qatlam uchun xom ashyo tarkibi estetik jihatdan jozibali ko'rinishni uzoq muddatli saqlashga hissa qo'shadigan qo'shimchalarni o'z ichiga oladi. Ichki qatlam uchun komponentlar mahsulotning mexanik stressga, harorat o'zgarishiga va namlikka chidamliligini ta'minlaydigan tarzda tanlanadi.

Vinil sayding ishlab chiqaruvchi ko'plab kompaniyalar o'zlarining nou-xaulari va maxfiy tarkibiy qismlariga ega, ularning xom ashyo tarkibiga kiritilishi mahsulot

sifatini yaxshilash va qoplama materialining ayniqsa yuqori ishlash ko'rsatkichlariga erishish imkonini beradi. Shuning uchun, uyingizni tugatish uchun sayding sotib olayotganda, brendni tanlashni diqqat bilan ko'rib chiqishingiz kerak: xususiyatlar va ishlab chiqarish texnologiyasi bilan tanishib chiqing.

11.3. Tolali sement sayding ishlab chiqarish texnologiyasi.

Elyaf tsement sayding ishlab chiqarish uchun xom ashyo suv, tsement, qum, tabiiy minerallar (kvars, slyuda) va tolalar (tsellyuloza tolalari) qat'iy belgilangan nisbatlarda aralashtirilgan emulsiyadir. Oxirgi komponent - bu saydingning yuqori quvvati va etarli moslashuvchanligini ta'minlaydigan birlashtiruvchi. Emulsiya intensiv aralashtiriladi, bir vaqtning o'zida havo pufakchalari bilan to'yingan bo'ladi, shundan so'ng u materialning ixtirochisi - Hasek liniyasi nomi bilan atalgan chiziqning bunkeriga yuboriladi.



Yupqa emulsiya qatlamlari asta-sekin aylanadigan katta barabanga o'raladi va aralashmaning kerakli qalinligiga erishilgandan so'ng, rulon konveyerga kiradi. U erda ish qismi lentaga o'raladi, u harakat jarayonida ortiqcha namlikdan xalos bo'ladi, shundan so'ng u choyshabga kesiladi. Olingan blankalar qoziqda yig'iladi va press ostiga qo'yiladi - shuning uchun tolali tsement ortiqcha havo pufakchalari va namlikni yo'qotadi va material yanada mustahkam bo'ladi. Ishlab chiqarishning texnologik jarayonida ushbu operatsiyaning mavjudligi va siqilish darajasi olinadigan panellarning zichligiga bog'liq. Shaxsiy xususiy qurilishda, jabhani qoplash uchun,

asosan, o'rta zichlikdagi sayding qo'llaniladi. Uni ishlab chiqarish uchun bosish shart emas. Elyaf tsement materialining varaqlari maxsus "arra tegirmonida" yuqori bosimli suv oqimlari bilan o'lchamiga qarab kesilib, deyarli tayyor fasad sayding panellariga aylanadi. Endi ular faqat "pishirishlari" kerak - qattqlikka ega bo'lish uchun.

Bugungi kunda ishlab chiqarishni jadallashtirish va material sifatini oshirish maqsadida tolali sementning 15 kunlik "pishishi" avtoklavlarda issiqlik bilan ishlov berish bilan almashtirildi. Dunyoning etakchi ishlab chiqaruvchisi - Eternit kompaniyasi (Belgiya) - 650 N/sm^2 bosim ostida tolali tsement plitalarini presslashni, blankalarni 6-8 soat davomida tinch holatda oldindan "pishirish" va bosim bilan avtoklavlashni birlashtiradi. 175°S haroratda 10 atmosfera. Ushbu texnologiya tolali tsement saydingni olish imkonini beradi, uning panellari mutlaqo bir hil tuzilishga ega bo'lib, ularning har xil mexanik va boshqa shikastlanishlarga chidamliligini ta'minlaydi.

Sayding panellarini bo'yash yoki yog'och, g'isht, tosh, keramika to'qimalariga taqlid qiluvchi plastik rangli kompozitsion dekorativ qoplama bilan ta'minlanishi mumkin. Qoplama solma va namlikka chidamli, tashqi ko'rinishini saqlab qolish uchun kafolat muddati 10 yilgacha bo'lishi mumkin.

Sayding - uylarning jabhalarini, podval tuzilmalarini, eshiklarni bezash uchun ishlatiladigan maxsus qoplama panellari. Shimoliy Amerika ularning vatani hisoblanadi. 1959 yilda birinchi vinil sayding ishlab chiqarildi, 1980 yildan boshlab AQSh, Kanada va Evropada ommaviy ishlab chiqarish boshlandi. Rossiyada vinil sayding ancha keyinroq, 1999 yilda paydo bo'lgan.

Sayding ishlab chiqarish texnologiyalari bir joyda turmaydi, shuning uchun rivojlanishning keyingi bosqichi akrilonitril polimeridan foydalanishga olib keldi. Vinil sayding yanada rivojlangan xususiyatlar va funktsiyalarga ega bo'lgan akril sayding bilan almashtiriladi.

UVga chidamli. Akril sayding asl rangdan 8-10 baravar ko'proq davom etadi (PVX saydingdan farqli o'laroq, 2-3 yildan keyin yo'qoladi).

Yuqori kimyoviy qarshilik. Saydingni tozalash uchun turli xil yuvish

vositolari mos keladi.

□ Akrilonitril sopolimer ACA xavfsiz va PVX bilan bog'liq qattiq hidga ega emas.

□ -60 dan +85 ° C gacha bo'lgan harorat oralig'i har qanday mintaqada tashqi bezatish uchun pardoqlash materiallaridan foydalanishga imkon beradi.

□ Akril qoplama mog'or va chiriyotganga chidamli.

□ Har qanday rang soyasida va har xil sirt teksturali sayding panellarini ishlab chiqarish imkoniyati.

□ Qayta ishlanishi mumkin va yoqimsiz hid chiqarmaydi.

□ Xizmat muddati 50 yildan ortiq, shu bilan birga u o'z xususiyatlarini yo'qotmaydi.

11.4. Akrilik sayding olish texnologiyasi.

Akril sayding ishlab chiqarish texnologiyasi vinil ishlab chiqarishdan tubdan farq qilmaydi, asosiy tamoyillar o'zgarishsiz qoladi.

Qayta ishlash usuli: asa + pvx ko-ekstruziyasi. Asa - tashqi qatlam, pvx - panellarning ichki qatlami (xarajatlarni minimallashtirish uchun).

1. Xom ashyo eritiladi va bo'yaladi. Polimer massasining belgilangan soyasi bo'yoqlar bilan dispenserlar yordamida beriladi

2. Eritilgan akril yoki pvx birikmasi yivli matritsaga quyiladi, so'ngra tirgakli roliklardan o'tadi. Ushbu roliklar panelning old yuzasida kerakli to'qimalarni "chop qiladi".

3. O'lchamli tegirmon oxirgi shaklni yaratadi.

4. Shakllangan sayding paneli apparatga beriladi, u kassaga mahkamlash va kondensatni to'kish uchun teshiklarni teshadi. Shundan so'ng, maxsus avtomatik kesish vositasi panellarni belgilangan o'lchamlarga kesib tashlaydi.

Akrilik siiding PVXdan qimmatroq: minus va puslari.

Kamchiliklari, ehtimol, ACA saydingning yakuniy narxi PVX qoplamasidan yuqori bo'lishidir. Akril uchun ishlab chiqarish xarajatlari qimmat akrilonitril stirol kopolimeridan (import qilingan mahsulot,

qimmatbaho ishlab chiqarish texnologiyasi) foydalanish tufayli yuqori.

Narxga sezgir bo'lgan oxirgi foydalanuvchi uchun pardoqlash materiallarini tanlashda bu omil hal qiluvchi bo'lishi mumkin, shuning uchun qachon va qaerda qimmat materialni tanlash yaxshiroq ekanligini hisobga olish kerak.

Ammo xaridorlar arzonroq vinil sayding ularning ishi uchun mantiqiy bo'lmasa, to'lashga tayyor.

ASA sayding qachon o'zini oqlaydi?

UV nurlari mustahkamlikli ta'sir qiladigan joylarda, janubiy shaharlar va mamlakatlar.

Harorat keskin o'zgarib turadigan joylarda, iqlimi keskin kontinental bo'lgan shaharlarda.

Uzoq muddatli rangni saqlab qolish muhim bo'lgan quyuq rangli sayding uchun.

Agar tozalash uchun uy kimyoviy moddalari ishlatilsa.

Uzoq xizmat muddati muhim bo'lganda.

11.5. Sayding turlari, xususiyatlari, tanlash mezonlari

Bugungi kunda jabhalarni bezash uchun turli xil materiallar qo'llaniladi. Fasadlarning ko'rinishini yaxshilaydigan tashqi sayding iste'molchilar bilan juda mashhur. Bu binoga chiroyli ko'rinish beradi, kichik kamchiliklarni yashirishga yordam beradi. Qoplamani o'rnatish tez va nisbatan sodda.

Umumiy xususiyatlar

Sayding uyning jabhasiga o'ziga xos ko'rinish berish uchun tanlangan. Ushbu parametr ko'plab qoplamali qoplamalarga qaraganda arzonroq bo'ladi. Ishlab chiqaruvchi mandalli qulf bilan bog'langan alohida panellarni ishlab chiqaradi. Ular qutiga birlashtirilgan. Asosiy afzalliklari:

- kichik vazn;
- yaxshi himoya xususiyatlari;
- murakkab ketish shart emas;

- chidamlilik;
- o'rnatish qulayligi.

Ishlab chiqaruvchilar katta assortimentda sayding ishlab chiqaradilar. U yog'och, tosh, g'ishtni taqlid qilishga qodir. Siz xohlagan xilma-xillikni, rangni, to'qimalarni tanlashingiz mumkin. Bu binoning dizayni uchun har qanday dizayn g'oyasini amalga oshirish imkonini beradi.

Turlari. Material birinchi marta 19-asrda paydo bo'lgan, u yog'ochdan qilingan. Bugungi kunda sotuvda siz turli xil turdagi mahsulotlarni topishingiz mumkin, ular texnik va ekspluatatsion xususiyatlari bilan ajralib turadi. To'g'ri tanlov qilish uchun siz turli xil variantlarning xususiyatlarini o'rganishingiz kerak.

Vinil panellar. Ushbu sayding fasad pardozlash ishlari uchun ishlatiladi va polivinilxloriddan tayyorlanadi. Turli xil uslubdagi binolar uchun javob beradi. Ishlab chiqarish jarayoni ekstruziya yo'li bilan, eritilgan massa profillash teshigidan majburan o'tkazilganda amalga oshiriladi.

Birgalikda ekstruziya usuli yordamida ikki qatlamdan sayding olishingiz mumkin. Tashqi qism uchun quyoshda so'nmaydigan, kimyoviy hujumga va mexanik shikastlanishga chidamli xom ashyolardan foydalaniladi. Ichki qatlam termal va statik deformatsiyalarga chidamli.

Vinil panellarning afzalliklari:

- yog'ingarchilikka chidamlilik;
- hamyonbop narx;
- ranglarning keng assortimenti;
- rangsizlanishga qarshilik.
- Mahsulot tarkibiga bunday komponentlar kiradi: vinil massasi, plastifikatorlar, stabilizatorlar, plomba moddalari, pigmentlar. Unga g'amxo'rlik qilish oson, chunki u har yili muntazam binoni va maxsus ishlov berishni talab qilmaydi. PVX hasharotlardan qo'rqmaydi, terida mog'or yoki qo'ziqorin paydo bo'lmaydi.

- Og'irligi pastligi tufayli uni o'rnatish oson, transport xarajatlarini optimallashtirish va ishning mehnat zichligini kamaytirish mumkin. O'rnatish uchun profillarni qulay mahkamlash ta'minlanadi, ideal taglik talab qilinmaydi. Vinil

sayding narx va sifatning eng yaxshi kombinatsiyasiga ega. U eritishga qodir, lekin yonish jarayonini qo'llab-quvvatlamaydi.

• Bizning veb-saytimizning katalogida siz bunday mahsulotlarning uchta turini topishingiz mumkin:

•• Docke DACHA sayding - vizual echimlarning keng tanloviga ega arzon variant.

•• Yog'och sayding - tashqi ko'rinish turli xil daraxt turlarining yog'och yuzasini takrorlaydi.

•• Docke Premium - uzoq yillar davomida zarbaga chidamli, yuqori sifatli material.

• Akril sayding

• Bino devorlarni zamonaviy qoplama materiallari bilan qoplash orqali o'ziga xoslik berishi mumkin. U akril polimerlardan tayyorlanadi, quyidagi afzalliklarga ega:

•• kimyoviy erituvchilarga qarshilik;

•• +85°C gacha bo'lgan haroratda shaklini o'zgartirmaydi;

•• rangning yuqori tezligi;

•• xizmat muddati taxminan 50 yil.

• Qopqoqni o'rnatish oson, lekin vinildan qimmatroq.

• yog'och sayding

• Panellarni ishlab chiqarish uchun yog'ochdan yasalgan tolalar bosim ostida presslanadi. Kerakli tuzilish va rangni olish uchun turli ishlab chiqaruvchilar o'z texnologiyalaridan foydalanadilar. Bunday qoplamali uy yog'och tuzilishga o'xshaydi. Afzalliklari:

• quyosh nuriga, yomg'irga va qorga chidamli;

• ekologik tozalik;

• o'rnatish qulayligi;

• sovuqqa chidamliligi.

Yog'och sayding qimmat va alohida g'amxo'rlik talab qiladi, lekin u ko'rinadigan ko'rinadi. Ishlatishdan oldin xom ashyo yaxshilab quritilishi kerak. Terini yog'och

parazitlari va mog'orlardan himoya qilish uchun antiseptiklar bilan emdirish amalga oshiriladi.

metall sayding

Keng tarqalgan turi deyarli har qanday uyga mos keladi. Qattiq asosli barqaror qoplamada korroziyaga qarshi maxsus qatlamlar qo'llaniladi. Metall versiyaning afzalliklari:

- chidamlilik;
- harorat o'zgarishiga qarshilik;
- mog'or bilan bog'liq muammolar yo'q;
- mustahkamlik.

Bunday sayding mexanik stressga va boshqa omillarning salbiy ta'siriga chidamli. Asos po'lat plitalar bo'lib, uning ustiga har ikki tomondan galvanizli qoplama qo'llaniladi. Ishlab chiqarish jarayonida chiziq press yordamida kerakli shaklga ega bo'ladi.

tolali tsement sayding

Issiqlikka chidamli va yonmaydigan material 19-asrda ixtiro qilingan. Bugungi kunda qog'oz tolalari, tsement va mineral plomba moddalaridan iborat tolali tsement sayding ishlab chiqarilmoqda. Mexanik stressga chidamli. Afzalliklari:

- mustahkamlik;
- ishonchlilik;
- quyosh nuri va yog'ingarchilikka chidamliligi;
- yuqori va past haroratlardan qo'rqmaydi.

Og'irligi uning ishlatilishini cheklaydi. Siz standart o'lchamdagi mahsulotlarni sotib olishingiz yoki individual buyurtma berishingiz mumkin.

Podval qoplamasi. Qoplama dekorativ dizayn va strukturani atmosfera ta'siridan himoya qilish uchun ishlatiladi. Ko'pincha tosh yoki g'ishtni taqlid qiladi. Ushbu tur bardoshli va salbiy omillarga chidamli. Uning podvalini himoya qilishni ta'minlash kerak, lekin u boshqa pardoqlash ishlari uchun ham qo'llaniladi.

Tanlov mezonlari. Fasadni sayding bilan tugatish to'g'risida qaror qabul qilinsa, mulkning holati, xususiyatlari va joylashuvi hisobga olinishi kerak. Mahsulotlarning

rangi bir xil bo'lishi kerak. Tashqi tomondan mikro yoriqlar ko'rinishidagi nuqsonlar yo'qligiga e'tibor qaratish lozim.

Ranglarning katta palitrasi sizning uyingizga to'liq mos keladigan variantni topishga imkon beradi. Xuddi shu ishlab chiqaruvchidan komponentlar va saydingni tanlashingiz kerak. Bunday holda, o'rnatish qiyinchiliklarga olib kelmaydi. Mahsulotlarning narxiga, kafolat muddatiga e'tibor berishingiz kerak. Tanlashda shubhangiz bo'lsa, mutaxassislariga murojaat qilish yaxshiroqdir. Ular sizga mahsulot haqida qaror qabul qilishingizga, sifatli o'rnatishni amalga oshirishga yordam beradi.

Nazorat savollari.

1. Sayding buyumlar texnologiyasining maqsadi va vazifalari.
2. Sayding materiallarni ishlab chiqarish uchun xom ashyolar va ularning turlari.
3. Sayding materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi.
4. Vinil sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.
5. Fibrosementli sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.
6. Aluminiy sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.
7. Temir sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.
8. Akrilli sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.
9. Yog'ochli sayding buyumlarini xom ashyosi va ishlab chiqarish texnologiyasi.

XULOSA

Turli matritsali kompozitsion materiallarning keltirilgan misollari ularda muhim ekspluatatsion xarakteristikalarining favqulotda qiziq birlashmalari realizatsiyasi imkoniyati haqida guvohlik beradi – yuqori chidamlilik, bunga yuqori temperaturalar diapazoni ham kiradi, issiqlikka chidamlilik, charchoqqa chidamlilik va boshqalar.

Hozirgi vaqtda, yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga, atmosferaga barqaror, eskirishga chidamli, darzga chidamli va boshqa xususiyatlarga ega materiallarni qo‘llash asosidagi konstruksiyalarni hosil qilish va mukammallashtirish masalalari muhim va dolzarbdir.

Bu qurilishning turli sohalarida ishonchli va umrboqiy inshootlarni qurish va ta‘mirlash zaruriyati bilan tushuntiriladi.

Hozirgi vaqtda kompozitlar qurilish, avtomobil va kemasozlik sohalarida, sport ashyolari, eksklyuziv maxsulotlar va x.k. tayyorlashda keng ishlatiladi.

Tadqiqotchilar va ishlab-chiqaruvchilarning asosiy maqsadlari – armirlovchi tolalarni olishning samarali, texnologik va iqtisodiy usullarini ishlab chiqishga, material va maxsulotlar tayyorlash texnologik jarayonlarini mukammallashtirishga yo‘naltirilgan. Bu muammolarning yutuqli yechimi – kompozitsion materiallarni ishlatish bilan bog‘liq afzalliklar maxsulotlarning kengroq assortimentda yutuqli ishlatish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Xiao-Su Yi., Shanyi Du., Litong Zhang. Editors Composite Materials Engineering, Volume 2: Different Types of Composite Materials.
2. Берлин, А.А. Принципы создания композиционных материалов [Текст] / А.А. Берлин. – М.: Химия, 1990. – 302с.
3. Болтон, У. Конструкционные материалы. Металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты [Текст] / У. Болтон. – М.: Додека-XXI, 2007. – 256 с.
4. Васильев, В.В. Композиционные материалы [Текст] / В.В. Васильев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
5. Геллер, Б.Э. Справочник по композиционным материалам [Текст] / А.Б. Геллер, М.М. Гельмонт. – М.: Машиностроение, 1988. – 448 с.
6. Карпов, Я.С. Композиционные материалы: компоненты, структура, переработка в изделия [Текст] / Я.С. Карпов, О.В. Ивановская. – Харьков: Изд-во Нац. аэрокосм. ун-та, 2001. – 153 с.
7. Катанов, Д.Д. Производство фибролитовых плит на цементе [Текст] / Д.Д. Катанов. – М.: Высшая школа, 1998 – 206 с.
8. Клесов, А.А. Древесно-полимерные композиты [Текст] / А.А. Клесов. – М.: Научные основы и технологии 2010 – 756 с.
9. Мерсов, Е.Д. Производство древесноволокнистых плит [Текст] / Е.Д. Мерсов. – М.: Высшая школа, 1999 – 232 с.
10. Наназашвили, И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: справочник [Текст] / И.Х. Наназашвили. – М.: Высшая школа, 1990 – 495 с.
11. Наназашвили, И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции [Текст] / И.Х. Наназашвили. – Л.: Стройиздат, 1990 – 415 с.
12. Шварцман, Г.М. Производство древесностружечных плит [Текст] / Г.М. Шварцман, Д.А. Щедро. – М.: Лесная промышленность, 1992 – 320 с.
13. Худяков, В.А. Современные композиционные строительные мате-

риалы [Текст] / В.А. Худяков, А.П. Прошин, С.Н. Кислицына. – М.: АСВ, 2006. – 144 с.

14. Внутренняя отделка. Материалы и технологии [Текст]. – М.: ООО «Стройинформ», 2006 – 844 с.

15. <http://all-for-remont.ru/stroimaterialy/razmery-osb-plit>

16. <http://stroisovety.org/osb-plity-xarakteristiki-i-primeneniye/>

17. <http://nastilaem.com/materialy/vyravnivaniye/harakteristiki-osb-plit.html>

18. <http://foto-remonta.ru/article-120.html>

19. <http://ideal.ru/publications/tehnicheskie-harakteristiki-stenovyh-paneley-mdf>

20. <http://stroitelmaterialy.ru/MDF.html>

21. <http://chus-info.ru/archiveschr/stroyarch/ctjenovyje-panjeli-mdf.html>

22. <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/SIP-paneli/>

23. <http://budmaydan.com/dom/chto-takoe-sip-panel/>

24. <http://www.domizsip.ru/chto-takoe-sip-paneli/harakteristiki-sip-paneley/>

25. <http://www.lvlbrus.ru/index.php/lvl-timber>

26. <http://dimakol.ru/stroy/index.php>

27. <http://www.stroytrest.net/lvl-brus.html>

28. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

29. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

MUNDARIJA

Kirish.....		6
I-BOB	KOMPOZITSION MATERIALLARINI YaRATISH TARIXI	8
1.1	Kompozitsion materiallarni kashf qilish va yaratish tarixi	8
1.2	Kompozitsion materiallar umumiy xarakteristikasi va farqli xususiyatlari	12
1.3	Ayrim keng tarqalgan kompozitlar	16
Nazorat savollari		19
II-BOB	KOMPOZITSION MATERIALLARNING TUZILISHI VA SINFLARI	20
2.1	Kompozitsion materiallarni asosiy sinflari	20
2.2	Kompozitsion qurilish materiallarining turli klassifikatsiyasi	21
2.3	Kompozitsion materiallar turlari va ularning klassifikatsiyasi	23
2.4	Kompozitsion materiallar tuzilmasi	27
Nazorat savollari		27
III-BOB	BETON VA TEMIRBETON KOMPOZIT MATERIALLAR	29
3.1	Beton haqida umumiy ma'lumotlar	29
3.2	Temirbeton haqida umumiy ma'lumotlar	31
3.3	Monolit temirbeton	35
3.4	Yig'ma temirbeton	36
Nazorat savollari		39
IV-BOB	ASBESTOSEMENTLI KOMPOZITSION MATERIALLAR	40
4.1	Asbestotsementli kompozitsion materiallarni tarixi	40
4.2	Asbestsement va asbestosement materiallari	43
Nazorat savollari		51
V-BOB	POLIMERBETONLAR	52
5.1	Polimerbetonning umumiy xarakteristikasi	52
5.2	Polimerbeton komponentlari	54
5.3	Polimerbetonlarni qo'llash	58
Nazorat savollari		60
VI-BOB	ORGANOPLASTIKLAR	61
6.1	Organoplastiklar haqida umumiy ma'lumotlat.	61
6.2	Yog'och-sementli kompozitsion materiallar	64
6.3	Arbolitning asosiy xususiyatlari	67
6.3	Yog'och-polimer kompozitsion materiallar	84
6.4	MDF-panellar	110
6.5	Blok (stolyar) plitalar	131
Nazorat savollari		148
VII-BOB	SHISHAPLASTIKLAR	150

7.1	Shishaplastiklarning umumiy xarakteristikasi	150
7.2	Shishaplastiklar xususiyatlari va xarakteristikalari	151
7.3	Shishaplastik ishlab chiqarish	153
Nazorat savollari		161
VIII-BOB	UGLEPLASTIKLAR	162
8.1	Ugleplastiklar haqida umumiy ma'lumotlar.	162
8.2	Ugleplastiklarni ishlab chiqarish texnologiyasi.	166
Nazorat savollari		169
IX-BOB	BOROPLASTIKLAR	170
9.1	Boroplastiklar haqida umumiy ma'lumotlar	170
9.2	Boroplast olish usuli, xossalari, qo'llanilishi.	173
9.3	Boroplastikadan foydalanish.	175
Nazorat savollari		176
X-BOB	METALL MATRITSALI KOMPOZITSION MATERIALLAR	177
10.1	Metall matritsali kompozitsion materiallarning umumiy xarakteristikasi	177
10.2	Kukunsimon metallurgiya materiallari	181
Nazorat savollari		187
XI-BOB	SAYDING MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI	188
11.1	Vinil sayding texnologiyasi.	188
11.2	Vinil saydingning afzalliklari va kamchiliklari	191
11.3	Tolali sement sayding ishlab chiqarish texnologiyasi.	195
11.4	Akrilik sayding olish texnologiyasi.	197
11.5	Sayding turlari, xususiyatlari, tanlash mezonlari	198
Nazorat savollari		202
Xulosa		203
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati		204

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....		6
I-ГЛАВА	ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	8
1.1	История открытия и создания композиционных материалов	8
1.2	Общие характеристики и различные характеристики композиционных материалов	12
1.3	Некоторые распространенные композиты	16
Контрольные вопросы		19
II- ГЛАВА	СТРУКТУРА И КЛАССЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	20
2.1	Основные классы композиционных материалов	20
2.2	Различная классификация композитных строительных материалов	21
2.3	Виды композиционных материалов и их классификация	23
2.4	Структура композиционных материалов	27
Контрольные вопросы		27
III- ГЛАВА	БЕТОН И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	29
3.1	Общие сведения о бетоне	29
3.2	Общие сведения о железобетоне	31
3.3	Монолитный железобетон	35
3.4	Сборный железобетон	36
Контрольные вопросы		39
IV- ГЛАВА	АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	40
4.1	История асбестоцементных композиционных материалов	40
4.2	Асбестоцемент и асбестоцементные материалы	43
Контрольные вопросы		51
V- ГЛАВА	ПОЛИМЕРНЫЕ БЕТОНЫ	52
5.1	Общая характеристика полимербетона	52
5.2	Компоненты полимербетона	54
5.3	Применение полимербетонов	58
Контрольные вопросы		60
VI- ГЛАВА	ОРГАНОПЛАСТИКА	61
6.1	Общие сведения об органопластиках.	61
6.2	Древесно-цементные композитные материалы	64
6.3	Основные характеристики арболита	67
6.3	Древесно-полимерные композиционные материалы	84
6.4	панели МДФ	110
6.5	Блочные (столярные) плиты	131

Контрольные вопросы		148
VII- ГЛАВА	СТЕКЛЯННЫЕ ПЛАСТИКИ	150
7.1	Общие характеристики стеклопластика	150
7.2	Особенности и характеристики стеклопластиков	151
7.3	Производство стеклопластика	153
Контрольные вопросы		161
VIII- ГЛАВА	УГЛЕРОДНЫЕ ПЛАСТИКИ	162
8.1	Общие сведения об углепластиках.	162
8.2	Технология производства углепластиков.	166
Контрольные вопросы		169
IX- ГЛАВА	УГЛЕРОДНЫЕ ПЛАСТИКИ	170
9.1	Общие сведения об углепластиках.	170
9.2	Технология производства углепластиков.	173
9.3	Углеродные пластики	175
Контрольные вопросы		176
X- ГЛАВА	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТРИЧНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	177
10.1	Общая характеристика композиционных материалов с металлической матрицей	177
10.2	Материалы порошковой металлургии	181
Контрольные вопросы		187
XI- ГЛАВА	ТЕХНОЛОГИЯ САЙДИНГОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	188
11.1	Технология винилового сайдинга.	188
11.2	Преимущества и недостатки винилового сайдинга	191
11.3	Технология производства фиброцементного сайдинга.	195
11.4	Технология производства акрилового сайдинга.	197
11.5	Виды сайдинга, особенности, критерии выбора	198
Контрольные вопросы		202
Резюме		203
Список использованной литературы		204

TABLE OF CONTENTS

Introduction.....		6
I- CHAPTER	HISTORY OF THE CREATION OF COMPOSITE MATERIALS	8
1.1	The history of the discovery and creation of composite materials	8
1.2	General characteristics and various characteristics of composite materials	12
1.3	Some common composites	16
Test questions		19
II- CHAPTER	STRUCTURE AND CLASSES OF COMPOSITE MATERIALS	20
2.1	Main classes of composite materials	20
2.2	Different classification of composite building materials	21
2.3	Types of composite materials and their classification	23
2.4	Structure of composite materials	27
Test questions		27
III- CHAPTER	CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE COMPOSITE MATERIALS	29
3.1	General information about concrete	29
3.2	General information about reinforced concrete	31
3.3	Monolithic reinforced concrete	35
3.4	precast concrete	36
Test questions		39
IV- CHAPTER	ASBESTOS-CEMENT COMPOSITE MATERIALS	40
4.1	History of asbestos-cement composite materials	40
4.2	Asbestos cement and asbestos cement materials	43
Test questions		51
V- CHAPTER	POLYMER CONCRETE	52
5.1	General characteristics of polymer concrete	52
5.2	Components of polymer concrete	54
5.3	The use of polymer concrete	58
Test questions		60
VI- CHAPTER	ORGANOPLASTY	61
6.1	General information about organoplastics.	61
6.2	Wood-cement composite materials	64
6.3	The main characteristics of wood concrete	67
6.3	Wood-polymer composite materials	84
6.4	MDF panels	110
6.5	Block (joiner's) plates	131
Test questions		148
VII- CHAPTER	GLASS PLASTICS	150
7.1	General characteristics of fiberglass	150

7.2	Features and characteristics of fiberglass	151
7.3	Fiberglass production	153
Test questions		161
VIII- CHAPTER	CARBON PLASTICS	162
8.1	General information about carbon fiber.	162
8.2	Technology for the production of carbon fiber.	166
Test questions		169
IX- CHAPTER	CARBON PLASTICS	170
9.1	General information about carbon fiber.	170
9.2	Technology for the production of carbon fiber.	173
9.3	CARBON PLASTICS	175
Test questions		176
X- CHAPTER	METAL MATRIX COMPOSITE MATERIALS	177
10.1	General characteristics of composite materials with a metal matrix	177
10.2	Powder Metallurgy Materials	181
Test questions		187
XI- CHAPTER	TECHNOLOGY OF SIDING MATERIALS	188
11.1	Vinyl siding technology	188
11.2	Advantages and disadvantages of vinyl siding	191
11.3	Fiber cement siding technology.	195
11.4	Production technology of acrylic siding.	197
11.5	Types of siding, features, selection criteria	198
Test questions		202
Summary		203
List of used literature		204

