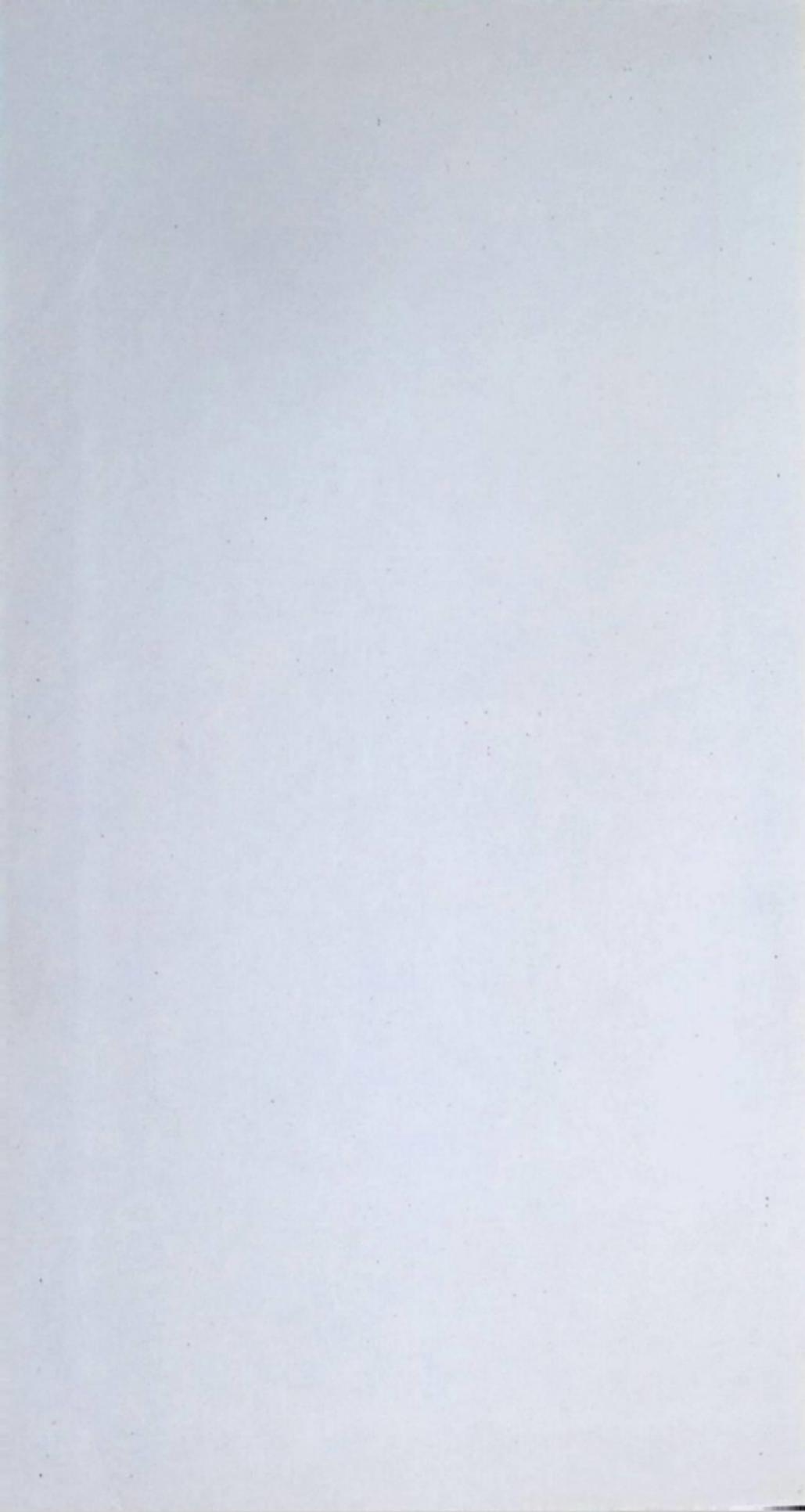




**ИНТЕНСИВНАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА
КАРТОФЕЛЯ**



ИНТЕНСИВНАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА
КАРТОФЕЛЯ

МОСКВА
РОСАГРОПРОМИЗДАТ
1989

ББК 42.15

И60

УДК 631.3—631.17

АВТОРЫ: А. И. Замотаев, В. М. Лубенцов, А. С. Воловик, Б. П. Литун, К. А. Пшеченков, А. Е. Кузнецов, Р. А. Суровцев, В. И. Старовойтов, И. П. Шостаковский.

Составитель К. А. Пшеченков.

Рецензент кандидат технических наук Н. И. Верещагин.

«Интенсивная технология производства картофеля» написана по результатам исследований Научно-исследовательского института картофельного хозяйства, обобщения опубликованных результатов НИР, других научных учреждений, опыта работы ОПХ «Заворово» Раменского района Московской области и других хозяйств, получающих высокие и устойчивые урожаи картофеля.

Интенсивная технология производства картофеля выполнена в соответствии с требованиями методики ВИМ, одобрена Госагропромом РСФСР и рекомендована для широкого внедрения в практику колхозов и совхозов.

И $\frac{3703010000-089}{M104(03)-89}$ 51—89

ISBN 5-260-00127-3

© Росагропромиздат, 1989

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г. предусмотрено довести производство картофеля до 90...92 млн. т с одновременным улучшением его качества и устранением потерь на пути следования от поля до потребителя, определены задачи широкого внедрения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля.

Интенсивная технология производства картофеля предусматривает: совместное применение передовой агротехники; интенсивных сортов с различными сроками созревания, отвечающих требованиям зоны; прогрессивных технологических приемов выполнения основных и вспомогательных операций; современных машин и рабочих органов; прогрессивной организации и системы оплаты труда, стимулирующей получение высоких урожаев и высокого качества продукции.

Задачей внедрения интенсивной технологии возделывания и уборки картофеля является получение высоких и устойчивых урожаев с минимальными затратами труда и средств в ранние, наиболее благоприятные для уборочных работ зональные сроки, создание условий, обеспечивающих устойчивое применение на уборке в различных почвенно-климатических условиях комбайнов.

Интенсивная технология, кроме того, требует создания в хозяйстве необходимых организационных, технических, технологических, агротехнических и экономических условий, укрепления материально-технической базы и прежде всего базы эффективного хранения и подготовки семенного материала. Должна быть организована также соответствующая подготовка кадров как руководящего звена, так и непосредственных исполнителей.

Производство картофеля по интенсивной технологии возможно лишь при внедрении в хозяйстве не отдельных прогрессивных разработок (новых машин, эффективных технологических приемов, сортов), а совокупности мероприятий, базирующихся на комплексном использовании новейших достижений науки и передового опыта, на всех стадиях производства продукции, системы машин и передовой агротехники, прогрессивных технологических приемов при выполнении всех видов работ, передовой организации и прогрессивной формы оплаты труда.

Применение интенсивной технологии в полном ее объеме позволяет получать ежегодно высокие урожаи картофеля с минимальными затратами, обеспечивает высокую эффективность отрасли.

АГРОТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Для получения высоких и устойчивых урожаев клубней соответствующего качества необходимо применять комплекс агротехнических приемов, обеспечивающих наиболее полное удовлетворение требований картофеля растения в факторах жизни во все периоды его роста, развития и накопления урожая.

В нашей стране картофель выращивают почти повсеместно, он легко приспосабливается к самым различным условиям среды, способен за сравнительно короткий вегетационный период (70...110 дней) накапливать высокие урожаи.

Лучше всего картофель произрастает в районах с умеренным климатом. Растение не приспособлено к жаре и низким температурам. Клубни не выносят температуру минус 1...2°C. Однако в отдельные годы они могут перезимовывать в почве даже в средней полосе Советского Союза. Это возможно благодаря накоплению в них значительного количества сахара.

Клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре 3...5°C, но медленно, корни образуются слабо, а клубни легко повреждаются грибными болезнями. Ростки начинают образовываться лишь при температуре выше 5°C. По мере дальнейшего повышения температуры активность прорастания клубней, особенно во влажной среде, резко увеличивается и всходы растений появляются раньше. Корни у картофеля образуются при температуре не ниже 7°C.

Средняя продолжительность межфазного периода посадки — всходы для непророщенного картофеля в Нечерноземной зоне составляет 25...30 дней. Пророщенные клубни дают всходы на 6...12 дней раньше.

Картофель при температуре 10...12°C в умеренно влажной почве дает всходы на 25...27-й день, при 14...16°C —

на 18...22-й, при 18...25°C — на 12...13-й, при 27...28°C — на 16...17-й день. Лучшая температура для проращивания клубней в условиях средней полосы 18...22°C. Снижение температуры до 10...12°C удлиняет период посадки — всходы на 5...6 дней.

Сочетание хорошей влагообеспеченности почвы и оптимальной температуры во время прорастания способствует ускоренному появлению всходов.

При низких температурах почвы на высаженных клубнях за счет имеющихся питательных веществ могут образовываться новые клубни без появления подземных органов. Такое явление часто наблюдается при посадке картофеля в холодную переувлажненную почву при температуре ниже 7°C или, наоборот, в слишком сухую почву при температуре выше 25°C.

Наиболее благоприятная температура почвы для клубнеобразования 15...20°C, причем для раннеспелого картофеля она составляет 15...17°C и несколько больше для среднеспелого. В северных районах наилучшая температура для клубнеобразования 11...14°C. Здесь высокие температуры в сочетании с длинным световым днем вызывают превращение столона в подземные побеги. В южных районах наиболее лучшие условия для клубнеобразования при температуре 18...20°C.

При температурах ниже 6°C и выше 23°C прирост клубней задерживается, а при 26...29°C клубнеобразование прекращается.

Частые смены температурных режимов на протяжении вегетации растений нередко вызывают снижение или временное прекращение клубнеобразования, а также неравномерный рост частей клубня, что приводит к вытягиванию тканей около глазков и образованию клубней уродливой формы.

Сумма температур выше 10°C за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, в среднем равна для ранних сортов 1000...1200°C, для среднеранних — 1100...1400 и для среднеспелых и среднепоздних — 1400...1500°C.

Температура почвы и воздуха в естественных условиях находится вне регулирования, но, зная требования картофеля к теплу в разные периоды роста, развития и накопления урожая, можно выбрать наиболее благоприятный участок поля для выращивания, правильно провести предпосадочную нарезку гребней, значительно улучшающую температурный режим в предвсходовый период.

Картофель — светолюбивое растение. При недостатке света он слабо ветвится и цветет, стебли сильно вытягиваются, листья начинают желтеть, образует мало клубней, дает низкий урожай. Поэтому большое значение имеет выбор оптимальной густоты стеблей. Она зависит от сорта и крупности посадочного материала. Наиболее целесообразна такая густота стеблестоя, при которой в конкретных условиях произрастания растений обеспечивается формирование около 40 тыс. м² листовой поверхности на 1 га. Это соответствует при средней норме внесения удобрений 230—250 тыс. стеблей на 1 га у продовольственного и 250—270 тыс. стеблей у семенного картофеля. В этом случае сохраняется достаточная освещенность растений, ботва дольше находится в активном состоянии и наиболее полно поглощается солнечная радиация.

В системе агротехнических мероприятий большое значение имеют правильные способы и нормы посадки картофеля, которые обеспечивают регулирование доступа света к ассимилирующей поверхности листьев. В условиях полевой культуры необходимо создавать такую конфигурацию и площадь питания для каждого растения, которые бы обеспечили максимальный доступ света к листьям растений не только верхних ярусов, но и всего растения. При северо-южном направлении рядков растения равномерно освещаются в течение дня по сравнению с западно-восточным, и урожай повышается до 2 т/га. При посадке картофеля с более широкими междурядьями (90 см) при сохранении одинакового количества растений на единице площади поля создаются более благоприятные условия для поглощения листьями солнечной энергии, так как освещенность посевов в этом случае значительно выше.

Картофель предъявляет высокие требования к воздушному режиму почвы. Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система, а также столоны и клубни. Суточная потребность корней в кислороде составляет примерно 1 мг на 1 г сухого вещества, а в почвенной смеси воздуха на его долю должно приходиться не менее 15...20 % по объему.

Содержание воздуха в почве зависит от ее скважности или порозности. На хорошо обработанных структурных почвах и при внесении повышенных норм органических удобрений скважность достигает 65 % объема почвы. На избыточно увлажненных почвах складывается

плохой воздушный режим для растений. Такие почвы непригодны для возделывания картофеля.

Скважность в значительной степени зависит от объемной массы почвы (плотности). Чем рыхлее почва, тем больше ее скважность и воздухоемкость. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в суглинистой почве, необходимо сохранять ее в рыхлом состоянии с объемной массой не менее 0,9...1,2 г/см³. В рыхлых почвах лучше происходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом.

Повышенная концентрация углекислого газа в почве отрицательно влияет на рост корней. Для оптимального роста корней концентрация углекислоты должна быть не более 1%. На удаление из почвы углекислого газа и проникновение кислорода хорошее действие оказывает глубокая обработка почвы с подпахотным рыхлением.

Картофель требователен к влажности почвы, хотя и неодинаково в различные периоды роста и развития растений. В начале образования ростков (предвсходовый период) потребность во влаге почти целиком покрывается за счет материнского клубня. При появлении всходов и в начальный период формирования ботвы, когда испаряющая поверхность листьев невелика, растениям надо мало влаги, и в это время они хорошо переносят засушливую погоду.

По мере роста растений, особенно в период бутонизации и цветения, при максимальной испаряющей поверхности листьев, потребность картофеля во влаге резко возрастает. Продолжительная засуха во время цветения резко снижает урожай и значительно ухудшает семенные качества клубней.

Особенно важно своевременное снабжение водой во время интенсивного образования и роста клубней, которое обычно происходит с момента полной бутонизации. При температуре 19...20°C самые высокие приросты клубней наблюдаются при влажности почвы около 100% полевой влагоемкости. Прекращение клубнеобразования из-за понижения температуры и переувлажнения почвы нередко приводит к «удушению» и загниванию клубней от недостатка воздуха. Первый сигнал переувлажнения почвы и кислородного голодания — разрастание на поверхности клубней рыхлых белых чечевичек.

В конце развития, когда увядает ботва и снижается прирост клубней, картофелю требуется меньше влаги, чем в предыдущие периоды. При теплой сухой погоде к концу

вегетации на клубнях образуется крепкая толстая кожура, которая предохраняет их от механических повреждений во время уборки и обеспечивает лучшую сохранность в зимний период.

При избытке влаги возникает потребность в специальных агротехнических и гидротехнических мероприятиях, направленных на быстрое освобождение пахотного слоя от лишнего количества влаги: нарезке гребней поверхности поля с осени, узкозагонной вспашке, щелевании, нарезке кротовин, устройстве осушительных каналов. Однако в зонах избыточного и временно избыточного увлажнения в летние периоды нередко возникает потребность в дополнительном количестве влаги для растений, поэтому необходимо стремиться здесь не только к отводу излишней влаги с полей, но и к созданию запасов в глуболежащих слоях почвы в расчете на полное ее использование в засушливые периоды, когда свободной влаги в почве бывает очень мало. Окультуривание почвы за счет внесения высоких норм органических удобрений и создание более мощного пахотного слоя увеличивает влагоемкость почвы и улучшает водный режим.

Картофель имеет специфические требования к корневому питанию. Эту важную биологическую особенность обуславливает слабо развитая корневая система. Общая масса корней в период наивысшего роста и развития растений обычно составляет около 8 % от массы подземной массы. При этом основная их часть (до 60 %) располагается в небольшом по объему поверхностном слое почвы.

Для нормального роста, развития и накопления урожая картофель нуждается в большем количестве питательных веществ, чем многие другие полевые культуры. В среднем на 10 т клубней с соответствующим количеством ботвы картофель выносит около 50 кг азота, 20 — фосфора и до 90 кг калия. Относительно повышенная потребность в элементах корневого питания связана с высоким накоплением сухого вещества. По количеству накапливаемого сухого вещества картофель уступает лишь корнеплодным и кукурузе. Зерновые культуры он превышает в 2—3 раза.

Каждый элемент питания оказывает определенное влияние на рост, развитие и накопление урожая. При недостатке в почве азота слабо развивается надземная часть, листья приобретают бледно-зеленую окраску. При избыточном азотном питании чрезмерно растет ботва,

задерживается образование клубней, снижается устойчивость их к механическим повреждениям при уборке и к болезням во время хранения. Растению вреден как недостаток, так и избыток азота. Достаточное питание фосфором способствует лучшему развитию корневой системы, раннему клубнеобразованию и большему накоплению крахмала в клубнях. При внесении калия картофель становится более устойчивым к заморозкам и болезням, при недостатке его листья приобретают бронзовый оттенок, желтеют и отмирают по краям.

РАЗМЕЩЕНИЕ В СЕВООБОРОТЕ

Правильное размещение картофеля — один из важнейших факторов роста урожайности, повышения степени механизации уборки, производительности труда и снижения себестоимости продукции. Картофель очень отзывчив на условия возделывания. Для получения высоких и устойчивых урожаев картофель выращивают в специализированных севооборотах по лучшим предшественникам, предупреждающим накопление специфических вредителей и болезней.

Тип севооборота выбирают в зависимости от механического состава почв, гидрологических условий, близости к дорогам и хозяйственным центрам, а также организационных моментов.

Выращивать эту культуру нужно на почвах, которые на протяжении вегетации сохраняли бы рыхлость, не заплывали при выпадении осадков и обладали хорошей просеиваемостью в период уборки. Под специализированные севообороты отводят высококультурные почвы, прежде всего участки с легкими супесчаными землями, торфяники и легкие суглинки. Суглинистые же почвы с более тяжелым механическим составом, несмотря на применение самой совершенной системы обработки (осенью, весной и в период вегетации), ко времени уборки уплотняются и при отклонении влажности от оптимальной имеют плохо просеиваемый пласт. Быстрее всего такие почвы окультуриваются при постоянном внесении больших доз органических удобрений и травосеянии.

Размещение картофеля в специализированных севооборотах с систематическим применением высоких норм органических удобрений улучшает, кроме пищевого режи-

ма, водно-физические свойства почвы, определяет более широкий интервал влажности, подходящий для механизированной уборки с меньшими повреждениями клубней. Облегчение процесса уборки, снижение потерь и количества механических повреждений клубней — существенные моменты, определяющие необходимость введения специализированных севооборотов на легких и в целом на более окультуренных почвах. Их создание, кроме роста общей продуктивности пашни, дает возможность снизить расходы на перевозку крупнотоннажной продукции (семена, урожай, а также грузоемких органических удобрений).

Введение специализированных севооборотов по картофелю на кислых дерново-подзолистых почвах позволяет избежать массового поражения клубней паршой, которое обычно имеет место при известковании повышенными нормами в общих универсальных севооборотах. То, что хорошо для зерновых, трав и других культур, неприемлемо для картофеля, требующего для произрастания более кислой среды. В специализированном же севообороте по картофелю почву известкуют меньшими нормами (по 0,5...1,0 гидrolитической кислотности).

В условиях Нечерноземной зоны картофель необходимо размещать по наилучшим предшественникам, а именно: пласт и оборот пласта многолетних трав, озимые по удобренным чистым парам, озимые по люпиновому пару, озимые по занятым (бобовыми, зернобобовыми смесями, кукурузой на ранний силос) парам, люпин, рапс, зернобобовые и бобовые культуры, озимая рожь на зеленый корм.

При выращивании картофеля на плодородных землях при хорошей агротехнике, отсутствии болезней, обязательной смене посадочного материала допустимы в отдельных случаях повторные посадки на одних и тех же участках в течение двух лет. Однако желательно вводить промежуточные посевы после уборки раннего картофеля для заправки зеленой массы или использования на корм скоту (озимые — при скашивании весной, люпин, белая горчица, озимый рапс). Размещение же картофеля более двух лет подряд неприемлемо, так как падает продуктивность растений, возрастает степень поражения фитофторозом и другими болезнями.

В специализированных картофелеводческих хозяйствах в пяти- и восьмипольных севооборотах картофелем можно занимать до 20...40 %, а в исключительных случаях и до 50 % площади. Продуктивность севооборо-

тов (по сбору кормовых единиц с единицы площади) возрастает по мере насыщения их картофелем.

В севообороте должны быть обязательно многолетние бобово-злаковые травы (клевер с тимофеевкой или овсяницей). При наличии двух полей клевера одногодичного пользования продуктивность севооборота резко возрастает, улучшается плодородие почв.

Одно из важнейших требований, предъявляемых к севооборотам вообще и к специализированным, в частности, — обеспечение бездефицитного баланса гумуса, рост окультуренности почвы. Требованию бездефицитного баланса гумуса отвечает внесение на 1 га пашни следующего количества органических удобрений (табл. 1).

Таблица 1. Нормы внесения органических удобрений в севооборотах по картофелю, т на 1 га пашни

Наличие в севообороте многолетних трав или сидератов	Дерново-подзолистая почва	
	супесчаная	суглинистая
Без многолетних трав или сидератов	18...20	15...18
С многолетними травами или сидератами	13...15	10...12

Непременные условия для введения специализированных севооборотов (табл. 2) — подбор и использование предшественников картофеля, оставляющих наибольшее количество пожнивных и корневых послеуборочных органических остатков.

Валовое содержание элементов питания в остатках клевера больше, чем в органических остатках озимой пшеницы. Клевер в севообороте играет роль биологического мелниоранта почвы.

Для специализированных севооборотов в Нечерноземной зоне отводят земли высокой окультуренности с глубоким пахотным слоем — не менее 20...22 см, содержанием гумуса 2 % и выше, с отсутствием подзолистого горизонта как сплошного слоя, со степенью насыщенности основаниями не менее 75 %, средне- и слабокислые. При отсутствии таких почв можно брать менее окультуренные, но тогда требуется большая работа по повышению их плодородия. Нельзя размещать севообороты в понижениях и на ровных бессточных пространствах с временно избыточным поверхностным увлажнением, а на повышенных элементах рельефа — на плохо обеспеченной влагой, на почвах с содержанием гумуса менее 1,5 %, с

глубиной пахотного слоя менее 20 см, степенью насыщенности основаниями до 50...55 %, рН 4,5 и ниже и подзолистым горизонтом 10...15 см. Следует исключить введение в севообороты с картофелем участков с застойным переувлажнением.

Таблица 2. Примерные специализированные севообороты по производству продовольственного картофеля

Севооборот	Процент насыщения картофелем	Почва	Чередование культур
1	2	3	4
Пятипольный	20	Дерново-подзолистая, суглинистая	Люпин — озимая рожь или пшеница — картофель — яровые зерновые — кукуруза на силос
То же	40	То же	Картофель — яровые зерновые — люпин — картофель ранний — озимая рожь и пшеница
Семипольный	28,6	»	Картофель — яровые зерновые (овес, ячмень) с подсевом многолетних трав — многолетние бобово-злаковые травы — многолетние бобово-злаковые травы — силосные (кукуруза, подсолнечник, бобово-злаковые смеси) — картофель — зерновые на зерно
Восьмипольный	25	Дерново-подзолистая, суглинистая, чернозем	Яровые зерновые с подсевом многолетних трав — многолетние травы — многолетние травы — озимые или яровые зерновые — картофель — занятый пар — озимая пшеница или рожь — картофель
То же	25... 37,5	То же	Многолетние травы — многолетние травы — картофель — яровые зерновые — вико-овес в занятом пару (или ранний картофель) — озимые — картофель — яровые зерновые с подсевом многолетних трав
»	37,5	»	Яровые зерновые с подсевом многолетних трав — многолетние травы — картофель — зернобобовые — картофель — яровые зерновые — картофель
»	50	»	Ранний картофель в занятом пару — озимая пшеница или рожь — картофель — овес с подсевом клевера — клевер — картофель — картофель — кормовая свекла или вико-овес В шестом поле желательно разме-

1	2	3	4
Четырех- польный (канад- ское чере- дование)	50	Дерново- подзоли- стая, су- глинистая, чернозем	щать ранний картофель с подсевом после уборки промежуточной куль- туры Клевер — картофель ранний с подсе- вом после его уборки промежуточной культуры — картофель — яровые зерновые с подсевом клевера

В производстве семенного картофеля важно соблю-
дать комплекс приемов, обеспечивающих достаточный
валовой сбор клубней с высокими посевными качества-
ми, что зависит главным образом от степени поражения
болезнями и вредителями. При выращивании картофеля
на семенные цели используют схемы севооборотов, при-
веденные в таблице 3. В севообороты с семенным кар-
тофелем полезно включать участки с окультуренными тор-
фоболотными почвами.

Таблица 3. Севообороты для выращивания семенного картофеля

Севооборот	Про- цент насы- щения кар- тофе- лем	Чередование культур
Четырех- польный	25	I. Озимые — картофель — корнеплоды — вико- овес (занятый пар) II. Яровые зерновые — клевер — клевер — карто- фель
Пятиполь- ный	20	I. Озимые — картофель — яровые зерновые — кле- вер — клевер II. Вико-овес (занятый пар) — озимые — карто- фель — яровые зерновые — силосные III. Вико-овес (занятый пар) — озимые — карто- фель — кукуруза — корнеплоды
Шестиполь- ный	16,6	Яровые зерновые — многолетние травы — много- летние травы — картофель семенной — занятый пар — озимые — картофель продовольственный

УДОБРЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Наиболее эффективным способом использования ор-
ганических и минеральных удобрений под картофель яв-
ляется их совместное применение, при котором растение

обеспечивается питательными веществами на протяжении всей вегетации.

Внесение органических удобрений также улучшает физические свойства почвы, она становится более структурной, оптимизируется ее водный, воздушный и тепловой режимы. Легкие суглинистые и тем более песчаные почвы делаются более буферными, с большей величиной почвенного поглощающего комплекса, более связными, лучше удерживают в пахотном слое питательные вещества и влагу, а тяжелые суглинистые — менее связными, более рыхлыми и проницаемыми для воды и воздуха.

Особенно эффективны удобрения при размещении их в слое до 10 см. Заделка удобрений только орудиями поверхностной обработки почвы (культиваторы, дисковые бороны) приводит к тому, что основная масса удобрений (до 50...80 %) располагается в верхнем слое почвы, который корневая система картофеля практически не охватывает. В то же время и относительно глубокая заделка удобрений на глубину до 25...28 см также малоэффективна, так как корни не сразу используют удобрения.

Наиболее целесообразно сочетание поверхностной заделки удобрений культиваторами или дисками с последующей запашкой их плугами с культурными отвалами или заделкой плугами при безотвальной обработке, но с предплужниками.

Действие удобрений на урожай и качество картофеля определяется: климатическими условиями, уровнем естественного плодородия и степенью окультуренности почвы, общим уровнем агротехники (предшественники, удобрение почвы в предыдущие годы, сроки и качество полевых работ), нормами, формами и соотношением питательных веществ, сроками и способами внесения, качеством семян, биологическими особенностями возделываемых сортов. Все эти факторы находятся в сложной взаимосвязи и оказывают большое влияние на рост, развитие и накопление урожая.

Для дерново-подзолистых почв рекомендуются следующие оптимальные дозы органических удобрений: на суглинках — 30...40 т/га полуперепревшего навоза и 50...60 т/га торфонавозных компостов; на супесчаных — соответственно 40...50 и 60...70 т/га, на песчаных — 50...60 и 80...90 т/га.

Под картофель используют только хорошо подготовленные органические удобрения (торфонавозные, торфопометные компосты, полуперепревший навоз).

Вносить свежий бесподстилочный навоз не рекомендуется, поскольку это способствует распространению на клубнях парши и одновременно увеличивает засоренность посевов сорняками. Если же его используют, то дозы под продовольственный картофель не должны превышать 40...50 т/га, так как более высокие нормы существенно снижают качество картофеля.

Сроки внесения органических удобрений на суглинистых почвах оказывают значительное влияние не только на урожайность картофеля, но и на качество работы комбайнов (рис. 1).

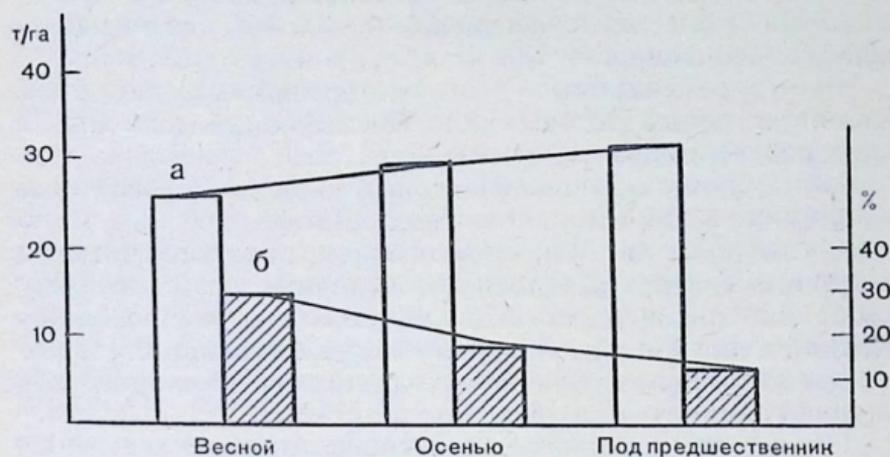


Рис. 1. Влияние времени и места внесения органических удобрений на урожайность картофеля и примесь почвы в бункере комбайна при уборке на суглинистых почвах:

а — урожайность, т/га; б — примесь почвы в бункере комбайна, %

На супесчаных и песчаных почвах весеннее внесение органических удобрений дает несколько бóльшую прибавку урожая картофеля по сравнению с осенним. Но в условиях, когда под картофелем заняты значительные площади, внесение органических удобрений весной нередко приводит к запаздыванию с посадкой, что существенно снижает урожайность: задержка с посадкой на 8...10 дней — на 17...20 %, а на 15...20 дней — на 22...30 %, то есть потери в этом случае значительно превышают эффект от внесения органических удобрений, поэтому их следует вносить осенью под зябь.

При внедрении интенсивной технологии для почв Нечерноземной зоны в наибольшей мере отвечают соотношения N : P : K в минеральном удобрении не ниже 1:1,2 —

1,5; 1,2...1,6. Для обеспечения хорошего качества (крахмалистость, вкус, низкое содержание нитратов) и сохранности клубней не допускается одностороннее азотное или азотно-калийное питание. На богаре на дерново-подзолистых суглинистых почвах азот вносят не более 90...100 кг д. в. на 1 га, на дерново-подзолистых супесчаных — 120, на старопашотных торфяных — 30...60 и на вновь осваиваемых торфяных почвах — 60...90 кг д. в. на 1 га.

При оптимальной влажности и внесении навоза под предшествующий предельными дозировками азота являются: на дерново-подзолистых суглинистых почвах — 135 кг д. в. на 1 га, на супесчаных — 140...150, на выщелоченных черноземах — 135 кг д. в. на 1 га.

Все рекомендуемые дозы удобрений, как правило, вносят в почву до посадки. Последующее внесение в виде подкормок не рекомендуется.

На суглинистой почве Нечерноземной зоны фосфорные и калийные удобрения вносят под картофель осенью, азотные — весной, так как при осеннем внесении нитраты могут вымываться. Допустимо аммиачные формы азотных удобрений вносить осенью, однако в годы с продолжительной теплой погодой осенью могут быть значительные потери азота вследствие происходящих при этом процессов нитрификации аммиачного азота.

На легких песчаных и супесчаных почвах все минеральные удобрения лучше вносить весной. Независимо от типа почвы удобрения весной вносят только локально, в гребни при их нарезке.

Локальное внесение минеральных удобрений при нарезке гребней исключает недостатки, присущие разбросному способу. При локальном внесении сбалансированные по питательным элементам удобрения заделывают на заданную глубину и с высокой равномерностью. При этом удобрения расположены в зоне деятельности корневой системы растений. При таком способе питательные вещества меньше поглощаются почвой и более длительно находятся в доступном для растений состоянии. Локальное внесение удобрений позволяет на 10...15 % повысить урожайность картофеля при одновременном лучшем его качестве. Вместе с тем следует учитывать, что верхним пределом внесения минеральных удобрений локальным способом при нарезке гребней является доза $N_{60...90}P_{60...90}K_{60...90}$ на богаре и $N_{90}P_{120}K_{120}$ при поливе. При более высоких дозах локальное внесение даже в условиях полива при-

водит к недобору урожая, значительному ухудшению качества клубней.

При локальном внесении лучше применять концентрированные сложные удобрения, а при их отсутствии — смесь азотно-фосфорных удобрений без сырых хлорсодержащих калийных туков, которые вносят осенью под зяблевую вспашку.

Совмещение нарезки гребней с внесением минеральных удобрений исключает неэффективный для пропашных культур способ внесения удобрений сажалкой, при этом сокращается число проходов агрегатов по полю и повышается эффективность удобрений.

Систематическое применение физиологически кислых минеральных удобрений без известкования приводит к снижению прибавки урожая картофеля.

До настоящего времени в севооборотах с насыщением картофелем до 25 % и более рекомендовалось известковать $1/2$ и $3/4$ дозами по гидролитической кислотности. Однако использование известковых материалов в условиях дальнейшего повышения доз минеральных удобрений не обеспечивает оптимальный уровень рН почвы в севооборотах картофельной специализации (рН 5,5...5,8).

Известкование полными дозами на орошаемых супесчаных почвах отрицательно не влияет на урожай и качество картофеля по сравнению с $1/2$ дозой, позволяет сохранить рН почвы на оптимальном уровне более 9 лет, тогда как действие $1/2$ дозы исчерпывается на четвертый-пятый год.

Размещение картофеля непосредственно после известкования не приводит к усилению поражаемости клубней паршой. Для снижения заболеваемости клубней паршой, действие которой проявляется на четвертый-пятый год после внесения, рекомендуется строго соблюдать технологический процесс обработки семян пестицидами перед посадкой.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

В системе мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи картофеля, особое место занимает обработка почвы.

Приемы механической обработки должны быть направлены на улучшение физических, физико-химических процессов в почве в соответствии с особенностями возделываемых культур.

Почву под картофель обрабатывают различными способами и приемами. Разнообразие приемов и техниче-

ских средств требует научно обоснованного подхода к выбору необходимой системы. Наряду с технологическими приемами при выращивании картофеля большую роль играют специфические особенности, без которых невозможно применение интенсивной технологии: создание соответствующей для интенсивного роста картофеля плотности, развитие и накопление урожая клубней и условий для благоприятной работы комбайнов (соответствующий агрегатный состав почвы перед уборкой). Выполнение этих условий особенно важно для суглинистых почв, на которых при повышенной плотности картофелеуборочные комбайны практически неработоспособны.

Для картофеля необходима глубоко разрыхленная, хорошо проницаемая для воды, воздуха и тепла почва. На сильно уплотненной почве клубни формируются в самых верхних ее слоях и имеют уродливую форму. Чем плотнее почва, тем хуже развивается корневая система. На уплотненных дерново-подзолистых суглинистых почвах при плотности более $1,20 \text{ г/см}^3$ основная часть корней размещается в слое 0...15 см. При рыхлом сложении почвы количество недоступной для растений влаги составляет 7,25 %, а при уплотненном состоянии — 11,64 %. Поры почвенных частиц в плотных почвах настолько малы, что молекулы воды оказываются в зоне воздействия поверхностных сил этих частиц. Вследствие этого вода переходит в малодоступную для растений форму и при повышенных температурах воздуха растения увядают.

На дерново-подзолистых почвах существенное влияние на урожайность оказывает ее плотность (рис. 2).

Слишком рыхлые почвы не всегда благоприятны для выращивания картофеля. При наступлении засушливых периодов они теряют очень много воды и не обеспечивают растения влагой.

Основные задачи обработки почвы включают создание достаточно рыхлого сложения ее и соответствующего агрегатного состава, уничтожение сорняков, вредителей и возбудителей болезней, хорошую заделку пожнивных остатков, органических и минеральных удобрений, в условиях недостаточного увлажнения — накопление и сохранение запасов влаги, в условиях избыточного увлажнения — освобождение почвы от излишней влаги.

Приемы обработки почвы под картофель эффективны в том случае, если их проводят в определенной последовательности. Существующая подготовка почвы



Рис. 2. Урожайность картофеля в зависимости от плотности (объемной массы) суглинистой почвы в процессе вегетации

под картофель складывается из зяблевой и предпосадочной обработки.

Зяблевая обработка включает два агротехнических приема — лущение и вспашку. Эти приемы способствуют накоплению в почве влаги и питательных веществ, а также очищению полей от сорной растительности, возбудителей болезней и вредителей картофеля.

Сроки и способы летне-осенней обработки зависят от почвенно-климатических условий, системы удобрения и размещения картофеля в севообороте.

При размещении картофеля после зерновых, многолетних трав зяблевую обработку обычно начинают с лущения жнивья сразу же после уборки предшествующей культуры. Лущение предупреждает высыхание почвы и благоприятно сказывается на качестве последующей зяблевой вспашки. Кроме того, при лущении жнивья провоцируется прорастание сорняков, уничтожаются уже растущие сорняки, заделываются в почву пожнивные остатки и создаются благоприятные условия для их размещения. Сочетание лущения и зяблевой вспашки оказывает более благоприятное влияние на физические свойства

ва почвы, чем ранняя глубокая зяблевая вспашка без предварительного лущения.

На суглинистых почвах Нечерноземной зоны, а также в районах Поволжья, Южного Урала и южных районов Сибири наиболее эффективна ранняя зяблевая вспашка сразу же после уборки урожая предшествующей культуры.

Дерново-подзолистые почвы Нечерноземной зоны, серые лесные и выщелоченные черноземы суглинистого механического состава, обработанные осенью, чаще всего не сохраняют на следующий год оптимальную рыхлость для картофеля. В осенне-зимний и ранневесенний периоды под влиянием осадков и собственной массы почвы сильно уплотняются, поэтому необходимо дополнительное глубокое рыхление в период предпосадочной обработки.

Почва лучше обрабатывается при наступлении ее физической спелости. Каждая разновидность почвы имеет свою оптимальную влажность, при которой обеспечивается лучшее крошение и качество обработки. Пахотный горизонт дерново-подзолистых суглинистых почв поспевает неодновременно. Сначала бывает готов к обработке верхний слой почвы глубиной до 12...16 см, позднее нижележащий — до 27...30 см. Разница в поспевании разных слоев почвы, готовых к обработке, достигает 5...7 дней и больше, особенно при неблагоприятной дождливой и холодной погоде. Если весеннюю обработку всего слоя до 27...30 см проводить в период поспевания верхнего горизонта почвы, то плохо рыхлится нижний слой, так как он в это время еще слишком влажный. В результате в месте контакта почвы с поверхностью рабочих органов происходит внутреннее трение почвы о почву. Удельное сопротивление почвы при обработке сильно возрастает, она плохо крошится и при высыхании пашни превращается в сплошные глыбы. Если ждать поспевания нижележащего слоя, то верхний слой пересыхает и при обработке сильно распыляется. Предпосадочная обработка дерново-подзолистой суглинистой почвы, обеспечивающая получение мелкокомковатой рыхлой структуры, более эффективна, поэтому при поспевании верхнего слоя почвы проводят фрезерование или рыхление зяби на глубину 12...16 см.

На легких супесчаных, песчаных почвах, торфяниках и мощных черноземах, характеризующихся при оптимальной влажности небольшой связностью и равновесной

объемной массой почвы, удовлетворяющей полностью биологические потребности картофеля, нецелесообразно глубокое рыхление в системе предпосадочной обработки почвы.

Для самой ранней посадки и качественной уборки комбайнами на почвах с содержанием гумуса более 3% (черноземная зона) после зяблевой вспашки проводят осеннюю нарезку гребней. Осеннее гребневание почвы позволяет высадить картофель на 8...12 дней раньше, чем на участках с обычной обработкой почвы, и обеспечивает эффективное применение комбайнов на уборке урожая.

ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА И ПОСАДКА

В получении высоких урожаев картофеля важную роль играет качество посадочных клубней и их предпосадочная подготовка. Предварительную подготовку семенного материала начинают с осени и проводят в течение всего периода хранения. Основные требования при хранении — не допускать перезаражения клубней болезнями, излишнего прорастания.

Высаживают картофель клубнями, имеющими одинаковый размер и массу. При этом повышается производительность и качество работы картофелепосадочных машин. Использование несортированных клубней ведет к изреженности, пестроте всходов, а следовательно, к уменьшению числа кустов на 1 га и снижению урожайности. Осенняя сортировка, если ее применять в хозяйстве, не освобождает от весенней переборки картофеля, которую делают заблаговременно до посадки его или перед закладкой на проращивание.

В соответствии с ГОСТ 7001—66 клубни семенного картофеля должны быть одного ботанического сорта, здоровые, чистые, сухие. Форма и окраска клубней должны соответствовать данному сорту.

Не допускается наличие в семенном картофеле клубней, пораженных низкими температурами, мокрой и сухой гнилями, раздавленных, порезанных и имеющих другие дефекты.

Сортовые качества семенного клубня зависят от наличия примесей других сортов, поражения болезнями (табл. 4.).

Таблица 4. Сортные качества семенного картофеля

Показатель	Категория		
	I	II	III
Сортная чистота, %, не менее	98,0	95,0	90,0
Больные растения, %, не более	1,2	2,0	4,0
В том числе:			
кусты с признаками вирусных болезней (морщинистая мозаика, готика, курчавость, скручивание листьев, кудряш и сильно угнетенные)	1,0	1,5	3,0
кусты, пораженные черной ножкой	0,2	0,5	0,7
кусты с признаками увядания от кольцевой гнили	—	—	0,3

Семенные клубни по своему посевному качеству делят на два класса. Партию семенного картофеля, в которой имелось дефектных клубней больше, чем допускается классностью, необходимо дополнительно перебрать, отсортировать и довести до второго и даже первого класса посевного стандарта (табл. 5).

Таблица 5. Посевные качества клубней

Показатель	Класс посевного стандарта	
	первый	второй
Внешний вид клубней	Целые здоровые, сухие, чистые (с наличием не более 1 % по массе прилипшей земли), типичные по форме для данного сорта	
Масса клубней, г	От 35 до 150	
Наличие клубней, не соответствующих указанным нормам, % по счету, не более	2	4
Наличие больных и поврежденных клубней, % по счету, не более	7,0	12,0
В том числе пораженных:		
черной ножкой и кольцевой гнилью	Не допускается	
фитофторой	1,5	0,5
ризоктонией при поражении свыше 0,1 поверхности клубня	1,5	3,0
паршой при поражении свыше 1/3 поверхности клубня	1,5	3,0
стеблевой нематодой	Не допускается	
		0,5

Высокое качество семенных клубней обеспечивает 15...25 %-ную прибавку урожая.

Проращивание клубней — старейший прием подготовки семенного материала. При проращивании картофеля под влиянием тепла и света ускоряется деятельность ферментов в клубнях и создается повышенная концентрация растворимых питательных веществ в зоне расположения глазков. Это в значительной мере стимулирует прорастание почек и дальнейшее развитие ростков.

Проращивание картофеля в северных и северо-восточных районах страны позволяет удлинить безморозный период на 12...20 дней, а в южных и юго-восточных — лучше использовать зимне-весенние запасы почвенной влаги. Преимущество проращивания клубней в условиях центральных и северо-западных районов Нечерноземной зоны особенно сильно сказывается в те годы, когда растения сильно поражаются фитофторозом. У картофельного растения, полученного из пророщенного клубня, урожай накапливается до появления болезни.

В практике картофелеводства существует несколько способов проращивания клубней, отличающихся режимом, продолжительностью и эффективностью проращивания: на открытых площадках и котлованах, на свету в теплых помещениях, во влажной среде и комбинированное на свету и во влажной среде.

Если нет возможности прорастить картофель, его необходимо подвергнуть воздушно-тепловому обогреву. Такой обогрев в сухом, доступном для воздуха и света месте, при умеренной температуре обеспечивает в дальнейшем усиленный рост растений и раннее накопление урожая.

Норма посадки и густота растений картофеля зависят от размера посадочного клубня и его полевой всхожести. Крупные клубни обеспечивают хорошую всхожесть, лучшее развитие растений и более высокую продуктивность. Однако при этом на 1 га расходуется большая весовая норма и при более плотном размещении на 1 га дают урожай, равный или даже несколько больший, особенно на участках с высоким агрофоном.

Для посадки следует использовать все фракции клубней. Каждую фракцию высаживают отдельно. Крупные клубни обеспечивают на каждый проросток большую массу материнского клубня, чем мелкие. Это помогает растению в первый период роста и развития формировать более мощную корневую систему и вегетативную массу.

Не следует резать крупные клубни, лучше их высадить

отдельно с большей площадью питания.

Каждой фракции семенных клубней соответствует определенная норма посадки, которая, в свою очередь, зависит от всхожести клубней и заданной густоты растений. На товарных посадках стеблестой формируется в пределах 200...220 тыс., на семенном участке — 250...270 тыс.

Например, на 1 га семенного участка с количеством растений 250...270 тыс. (в среднем 260 тыс.) требуется 52 тыс. клубней в среднем с пятью проростками на клубень. При средней массе клубня 60 г это составит 31,2 ц/га.

Весовая норма существенно зависит от особенностей сорта. Сорта Лорх, Домодедовский, Невский способны образовывать до восьми — двенадцати основных стеблей, Гатчинский, Темп — лишь четыре — шесть. При одинаковой массе клубней эти сорта имеют различную норму посадки.

Ранние сорта картофеля, как правило, сажают гуще, чем поздние.

Посадка клубней в оптимально ранние сроки — одно из условий интенсивного образования клубней и получения высококачественного урожая. При ранней посадке растения картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны создают мощную корневую систему и хорошо развитую ботву. Они раньше образуют клубни, быстрее достигают зрелости. На поздних посадках к уборке образуются мелкие клубни с низким содержанием сухого вещества и крахмала.

Картофель рекомендуется высаживать, когда температура почвы на глубине 10 см поднимется до 6...8°C. При такой температуре клубни быстрее прорастают и раньше появляются всходы. Однако при использовании высококачественного семенного материала картофеля не должно быть строгой зависимости между сроком посадки и степенью прогревания почвы. При ранней посадке клубнями с наклюнувшимися ростками от воздушно-теплового обогрева в недостаточно прогретую почву урожайность получается выше, чем при запоздалой посадке, но в прогретую до температуры 6...8°C почву. Обогретые перед посадкой клубни обладают ценным свойством переносить пониженную температуру почвы около 3...5°C, не теряя семенных качеств и не снижая темпов роста и развития растений. Продолжительность посадки не должна превышать 8...10 дней независимо от региона, зоны и типа почв.

Помимо температуры для начала посадки важно учитывать пахотную пригодность почвы. При наступлении пахотной спелости она хорошо крошится, объемная масса ее при рыхлениях значительно снижается, что необходимо для поступления кислорода воздуха к прорастающим клубням. Такое состояние почвы в южных регионах производства картофеля устанавливается в период посева ранних зерновых культур, а в Нечерноземной зоне — на 3...5 дней позже.

В каждом хозяйстве необходимо учитывать почвенные условия отдельных полей и назначение картофеля. В первую очередь следует сажать клубни на участках с легкой, быстро просыхающей почвой, затем — на участках с более влажной связносуглинистой почвой. Целесообразнее начинать посадку раньше на плодородных или более удобренных полях, поскольку на таких почвах растения картофеля развивают более мощную ботву и им требуется больше времени для накопления урожая.

При выборе густоты посадки важно учитывать полевую всхожесть клубней, так как даже у хорошо подготовленного семенного материала количество взошедших клубней в зависимости от погодных условий года составляет 7...15 %. При этом у ранних сортов их меньше, у среднепоздних — больше.

Важное значение следует придавать выбору оптимальной площади питания в зависимости от крупности семенных клубней (табл. 6)

Таблица 6. Урожайность картофеля в зависимости от массы клубней и густоты посадки, ц/га

Густота посадки, тыс./га	Масса семенных клубней, г					
	валовой сбор			урожай за вычетом семян		
	25...50	51...80	81...100	25...50	51...80	81...100
48	195	225	239	177	194	196
57	211	248	250	190	211	198
71	231	250	270	205	204	206

Крупные клубни, посаженные гуще, не дают заметной прибавки урожая, а только увеличивают расход семенного материала.

Глубина посадки зависит от фиксации клубней и типа почв. Мелкие клубни заделывают на меньшую глубину, чем крупные. На почвах тяжелого и среднего механиче-

ского состава глубина посадки не должна превышать 6...8 см, на легких — 8...12 см (считая от вершины точки клубня до вершины гребня) при отклонении ± 2 см.

В условиях дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны уменьшение глубины заделки семенных клубней с 12 до 6 см повышает урожай в среднем до 13 %, а на легких, наоборот, приводит к снижению до 8 %.

При относительно мелкой заделке клубней отмечается наиболее быстрый рост, развитие и накопление урожая клубней; формируется более мощная корневая система, размещается по всему профилю гребня. Всходы в таких случаях появляются на 3...5 дней раньше. Клубневое гнездо формируется в верхних слоях пахотного слоя. Мелкое расположение клубневого гнезда дает возможность уменьшить глубину хода подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин и тем самым снизить количество поступающей почвенной массы на сепарирующие органы.

Посадка клубней в предварительно нарезанные гребни — очень важный агротехнический прием в интенсивной технологии производства картофеля. При данном способе на поле до посадки картофеля нарезают культиватором гребни, в которые затем сажают клубни.

Предварительная нарезка гребней с внесением в них минеральных удобрений увеличивает интенсивность крошения почвы, клубни при посадке укладываются в хорошо разрыхленный слой, чем повышается эффективность использования удобрений, способствует повышению температуры почвы в зоне залегания клубней на 3...4°C, в результате чего всходы картофеля появляются на 5...6 дней раньше. При посадке картофеля по свежевспаханной почве колеса трактора и сажалки уплотняют ее, отмечается скольжение колес и буксование трактора, что снижает равномерность раскладки клубней в борозде. Посадка картофеля по гребням дает возможность работать сажалками без внесения удобрений и без маркеров, что значительно облегчает труд механизаторов и на 10...13 % повышает производительность посадочных агрегатов, а также позволяет точнее выдерживать размеры стыковых междурядий, что, в свою очередь, повышает качество работы по уходу.

УХОД ЗА ПОСАДКАМИ

Уход за посадками картофеля — важный агротехнический комплекс мероприятий, направленный на создание оптимальных условий роста, развития растений и

накопления урожая в течение всего периода вегетации, на уничтожение сорняков, разрушение комков почвы и поддержание её в гребнях и в междурядьях в рыхлом состоянии, что является необходимым условием для комбайновой уборки картофеля. Поэтому начиная от посадки и до уборки следует содержать поле картофеля в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. В рыхлую почву поступает больше воздуха, который необходим для прорастания маточных клубней, столонам и корням растений. Рыхлая почва весной быстрее прогревается, в ней лучше развиваются полезные микроорганизмы и больше накапливается легкоусвояемых для растений питательных веществ.

В систему ухода за картофелем входят довсходовые, послевсходовые обработки междурядий и химические обработки против болезней, вредителей и сорняков.

Для более полного уничтожения сорняков первую довсходовую обработку проводят через 4...6 дней после посадки картофеля, то есть когда сорняки прорастают и находятся в стадии «белой ниточки», а вторую — через 7...10 дней после первой. После появления всходов в зависимости от условий в междурядьях почву обрабатывают 2—3 раза. Глубину рыхления определяют состоянием растений и погодными условиями. Влажную, склонную к уплотнению почву обрабатывают на 14...17 см, если влаги недостаточно — на 8...10 см, затем — на 6...8 см. После обработки рыхлый слой на поверхности почвы обеспечивает поступление воздуха в зону размещения клубней и в то же время защищает нижележащие слои почвы от иссушения. На супесчаных почвах глубина рыхления не должна превышать 8...12 см, а при сухой погоде — 5...6 см.

При своевременном уходе за посадками картофеля уничтожается до 80 % сорняков, а при запоздалом, когда появились их всходы, — всего 20 %.

В уходе за картофелем не должно быть шаблона. Погодные условия часто бывают неустойчивы, что делает невозможным применение заранее разработанных схем ухода за посевами картофеля в технологических картах.

В жаркую и сухую погоду при небольших запасах влаги в почве (20...25 мм и ниже в пахотном слое) совершенно недопустимы глубокие обработки, вызывающие большие потери влаги и перегрев тех слоев почвы, где находятся клубни. Это приводит к остановке роста молодых клубней. Вред от несвоевременных и глубоких междурядных обработок велик, когда в летние месяцы бы-

вает продолжительный засушливый период. При запасах продуктивной влаги в почве 15...20 мм в сухую жаркую погоду допустимы лишь мелкие междурядные обработки на глубину 6...8 см, и в первую очередь на засоренных участках, а также на полях, где образовалась почвенная корка.

При запасах влаги в пахотном слое меньше 15 мм все виды обработки целесообразно задержать до наступления влажной, прохладной погоды с выпадением осадков.

Для предохранения ранних всходов картофеля от заморозков и получения более высокого урожая клубней в районах достаточного увлажнения следует применять окучивание с засыпанием всходов.

На участках, сильно засоренных однолетними и многолетними сорняками, целесообразно использовать гербициды. Применение гербицидов в системе механизированного ухода за картофелем дает возможность уменьшить число междурядных обработок посадок картофеля после всходов или исключить их полностью.

Для химической борьбы с сорняками используют прометрин в дозе 1,2...2,5 кг д. в., ситрин — 1,2...2,5, зенкор — 0,7...1,0, дикотекс — (2М-4Х) — 0,8...1,2 кг, ТХА — 30...50 кг д. в. по препарату на 1 га. Гербициды (кроме ТХА) используют путем опрыскивания почвы за 3...5 дней до появления всходов картофеля. Для эффективного использования этих препаратов нужно учитывать характеристику обрабатываемого участка. На легких по механическому составу с небольшим содержанием гумуса почвах берут минимальную дозировку препарата, на тяжелых почвах с содержанием гумуса более 3 % дозировку увеличивают. Дикотекс используют по взошедшим сорнякам. Прометрин уничтожает однолетние сорняки в период их прорастания и в первые фазы роста после всходов. ТХА применяют против злаковых сорняков (пырей) осенью.

УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ

Формирование урожая картофеля заканчивается к периоду подсыхания ботвы, что указывает на полную физическую зрелость клубней. К этому времени накапливается максимальный урожай и увеличивается содержание в клубнях сухого вещества и крахмала. Чем лучше созрел

картофель, тем он вкуснее, что очень важно для продовольственного картофеля. Для семенных целей клубни следует убирать несколько недозрелыми. Ранняя уборка повышает продуктивность семенного материала и при этом уменьшается опасность поражения клубней вирусными болезнями.

Ранние сроки уборки (в начале отмирания нижних листьев) рекомендуются для питомников испытания клонов, суперэлиты и элитного картофеля.

Значительное влияние на качественные показатели работы комбайнового агрегата оказывает правильный выбор срока уборки. Уборку следует планировать так, чтобы она была закончена не позднее достижения среднесуточной температуры воздуха ниже плюс 5...7°C (вторая декада сентября). Пониженная температура приводит к резкому увеличению количества механически поврежденных клубней и есть риск оставить необранным часть урожая. Сначала следует убирать семенные участки, а затем картофель на продовольственные цели.

Эффективность уборки в значительной степени зависит от предуборочной подготовки полей, которая включает удаление ботвы, разбивку поля на участки, загоны и создание поворотных полос.

В условиях центральных районов Нечерноземной зоны большинство сортов картофеля не успевают закончить вегетацию, поэтому клубни имеют непрочную кожуру. Мощная ботва часто является причиной забивания подкапывающих и ботвоудаляющих рабочих органов комбайна, что влечет за собой дополнительные повреждения и потери клубней. Предуборочное удаление ботвы устраняет эти недостатки, способствует подсыханию грядок, что облегчает работу уборочной техники, ускоряет созревание клубней. При этом снижаются механические повреждения, предупреждается поражение фитофторозом клубней, улучшаются семенные и продовольственные качества картофеля, что достаточно убедительно показано на графике (рис. 3).

Предуборочное удаление ботвы делится на два технологических процесса: уничтожение надземной массы картофеля химическими препаратами и ее скашивание с дроблением. Уничтожить ботву следует на семенном картофеле за 12...14 дней, а на продовольственном — за 5...7 дней; скашивание — соответственно за 8...9 и 2...3 дня до начала уборки.

Химическое уничтожение ботвы (десикацию) проводят

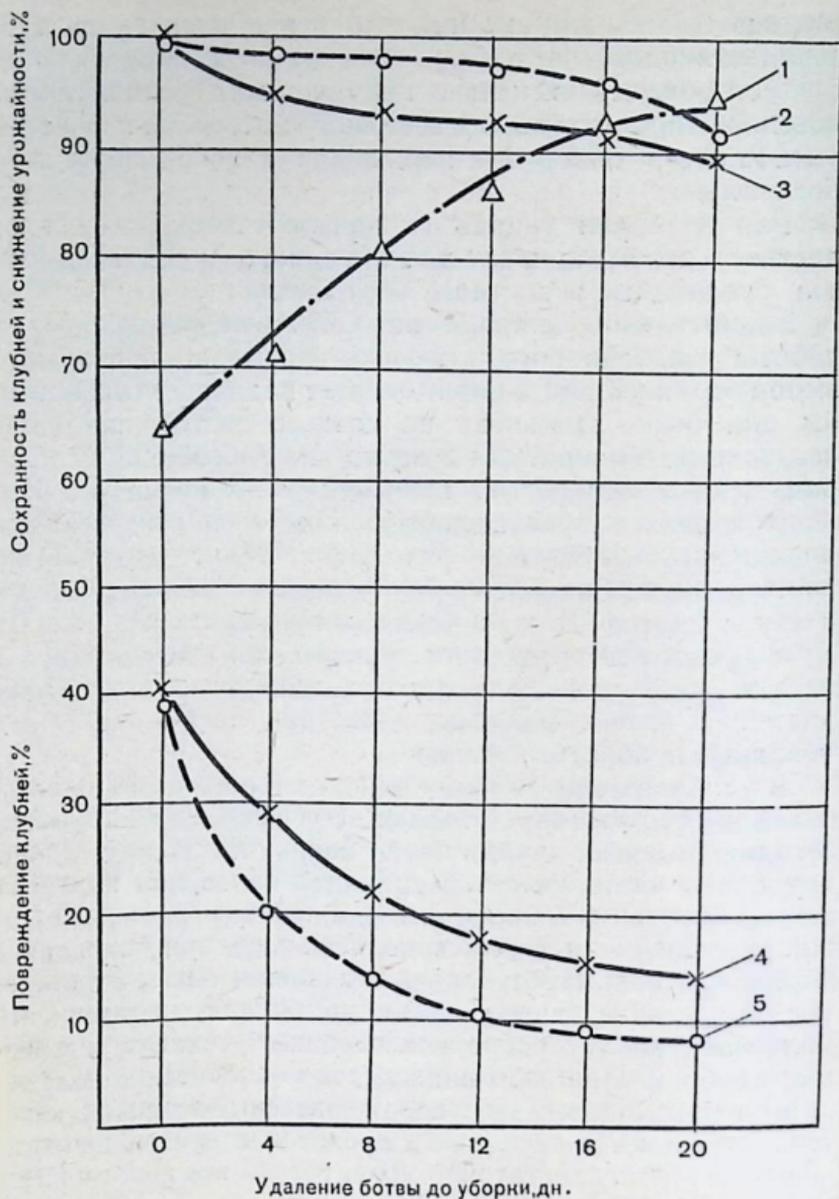


Рис. 3. Зависимость повреждений клубней комбайном при уборке, снижении урожайности и сохранности клубней от сроков и способа предуборочного удаления ботвы:

1 — сохранность клубней при хранении; 2 — снижение урожайности при обработке хлоратом магния; 3 — снижение урожайности при скашивании ботвы; 4 — повреждения клубней при скашивании КИР-1,5; 5 — повреждения клубней при обработке ботвы хлоратом магния

растворами хлората магния (30...40 кг/га), а на семенных участках — растворами реглона (2 кг/га), исполь-

зую при этом опрыскиватели с нормой расхода рабочей жидкости 400 л/га.

Для удаления надземной массы следует использовать косилки-измельчители КИР-1,5Б. Высоту среза ботвы устанавливают в зависимости от планируемых машин на уборке картофеля. Для уборки картофеля копателями высота среза ботвы должна быть не более 8...10 см, при комбайновой уборке — 18...20 см. При меньшей высоте короткая ботва проходит через ботвоудаляющий прутковый транспортер и вместе с клубнями поступает на переборочный стол комбайна, что затрудняет отделение примесей от клубней. Сокращение потерь и повреждений клубней при комбайновой уборке достигают предварительным выкапыванием картофеля на поворотных полосах, ширина которых должна быть не менее 10...12 м.

В сухую погоду при отсутствии в ворохе больных, задохнувшихся клубней и при заземленности до 25 % семенной картофель следует закладывать на хранение без послеуборочной доработки и калибрования. Этот вариант более всего способствует предохранению клубней от повреждений, которые в этом случае наносятся при уборке и транспортировке клубней с поля в хранилище и составляют 15...20 %. Клубни, прошедшие осеннюю доработку на оборудовании технологических линий, в том числе и калибровку, имеют в зависимости от условий от 30 до 45...50 % механических повреждений, или в 2 раза больше предыдущего варианта, и больший отход при хранении.

Перед осенней реализацией картофель целесообразно укладывать на временное хранение, а затем приступать к его переборке, отделению примесей и разделению на фракции, используя для этой цели стационарные КСП или мобильные технологические линии, в зависимости от объемов и требуемой производительности. При выдержке картофеля на вентилируемой площадке заживляются повреждения, нанесенные в процессе уборки и транспортировки, упрочняется кожура клубней, в связи с чем при доработке вороха на технологическом оборудовании СКСП уменьшается количество внешних повреждений. Оптимальный срок временного хранения клубней перед осенней доработкой и реализацией — 15...20 дней.

Положительное действие на семенной картофель оказывает световое озеленение клубней перед закладкой их на хранение. Этот прием наиболее эффективен при ранней уборке немного недозрелых клубней, когда кожура на них тонкая и легко сдирается. За время просушивания и

озеленения кожура грубеет, скрытые болезни при этом проявляются и больные клубни легче удалить. Озеленяют семенной картофель сразу после уборки — перед засыпкой в хранилище. В хорошую погоду его рассыпают небольшим слоем клубней под открытым небом, в ненастную погоду — под навесами. Для озеленения клубней достаточно 8...12 дней. После этого картофель хранят без переборок. Озеленение клубней снижает заболеваемость картофеля фитофторозом и кольцевой гнилью, а в результате урожайность повышается на 15...17 %.

Основная задача хранения семенного картофеля состоит в том, чтобы в течение осенне-зимнего периода сохранить клубни не только без потерь, но и без ухудшения их посевных и урожайных качеств.

При хранении картофеля различают четыре периода: подготовительный (лечебный), переходный (период снижения температуры), основной (зимний) и заключительный (весенний).

В первый период хранения в течение 10...20 дней после уборки в насыпи клубней поддерживают температуру 13...18°C при относительной влажности воздуха 85...95 % и достаточном доступе кислорода. Эти условия обеспечивают быстрое заживление ран, нанесенных при уборке и перевозке клубней.

При внесении оптимальных доз минеральных удобрений с соотношением элементов питания согласно требованиям картофельного растения формируются физиологически более здоровые клубни и механические повреждения у них заживляются более интенсивно.

В лечебный период клубни подсушивают (в случае уборки картофеля при повышенной влажности почвы) и залечиваются ранения. Просушивают в течение 1...3 суток. Для этого насыпь клубней вентилируют воздухом хранилища, включая вентилятор 5—6 раз в сутки по 30 мин с перерывами 3...3,5 ч. Залечивание поранений наиболее активно проходит при 18...19°C тепла и постоянном воздухообмене. Если в партии картофеля имеются клубни, пораженные болезнями, целесообразно снизить температуру до 13°C. Однако это увеличивает продолжительность залечивания поранений до 20 дней (вместо 8...10).

После завершения залечивания клубни постепенно (на 0,5°C в сутки) охлаждают до уровня сортового режима. Механически поврежденные клубни необходимо охлаждать на 1°C в сутки. Вентилируют преимущественно

в ночное время наружным воздухом температурой на 2...5°C ниже температуры насыпи. При отрицательных температурах наружного воздуха необходимо вентилировать его смесью с воздухом хранилища, чтобы температура смеси была не ниже 0,5°C.

В основной период хранения картофеля в зависимости от сорта лучше сохраняется при 1...5°C. Повышение или уменьшение температуры во время хранения приводит к увеличению потерь.

Перебирать картофель желательно в конце периода хранения. Сортировать картофель машинами при низких температурах в хранилище не рекомендуется, так как клубни при этом повреждаются и загнивают, поэтому за несколько дней до сортирования клубни необходимо прогреть до 10°C. После сортирования клубни снова охлаждаются.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕВОДА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ НА ИНТЕНСИВНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И КОНЦЕНТРАЦИЯ

Для эффективного внедрения интенсивной технологии производства картофеля важное значение приобретает рациональная внутрихозяйственная специализация и концентрация отрасли. Интенсивная технология связана с внедрением комплексной механизации, системы машин, для эффективного применения которых необходим определенный объем производства. Внедрение системы машин при размерах отрасли ниже или выше оптимальных экономически неэффективно. В первом случае из-за недоиспользования производственной мощности системы машин удорожается себестоимость продукции, а во втором из-за нарушения агротехнических сроков выполнения технологических операций снижается урожайность. О влиянии внутрихозяйственной специализации и концентрации отрасли на эффективность производства картофеля свидетельствуют данные анкетного обследования хозяйств Московской области (табл. 7).

С увеличением размера посадок на внутрихозяйственное подразделение значительно снижаются себестоимость и затраты труда на единицу продукции. Это достигается в основном за счет роста уровня механизации, более полной загрузки техники, что особенно важно, так как при этом снижается потребность в технике. В более крупных подразделениях возникает целесообразность в значительных капитальных вложениях в технику и строительство картофелехранилищ.

При установлении размеров отрасли во внутрихозяйственных подразделениях необходимо исходить из сезонной загрузки основных сельскохозяйственных машин при возделывании и уборке картофеля.

Интенсификация картофелеводства требует укрупнения отрасли до размеров, позволяющих эффективно ис-

Таблица 7. Эффективность внутрихозяйственной специализации и концентрации картофелеводства

Показатель	Группа по размеру посадки на одно внутрихозяйственное подразделение			
	до 50	51—100	101—150	свыше 150
Число внутрихозяйственных подразделений, возделывающих картофель	53	186	103	20
Средний размер посадок на одно подразделение	42	82	118	186
Урожайность, ц/га	131,5	141,7	149,0	149,6
Себестоимость, руб/ц	9,49	8,82	8,08	7,81
Затраты труда, чел.-ч/ц	4,28	3,31	2,90	2,30
Доля уборки комбайнами, %	17,7	37,0	48,0	62,0
Выработка, га:				
на комбайн	6,0	13,4	15,6	22,1
на сажалку	37,0	44,0	49,0	74,0

пользовать современную высокопроизводительную технику и другие средства производства, применять поточно-групповой метод организации работ.

Оптимальной площадью посадки картофеля для внутрихозяйственного подразделения, обеспечивающей полное использование сезонной производительности машин и позволяющей внедрить поточный метод работы, является площадь под продовольственный картофель 180...250 га.

При указанных размерах отрасли наиболее полно используют сезонную загрузку системы машин, а также минимальные удельные капиталовложения на единицу площади посадок картофеля.

Совершенствование внутрихозяйственной специализации и концентрации производства картофеля требует также разработки специализированных севооборотов. Поскольку разработка проектов внутрихозяйственной специализации и перестройка системы земледелия в подразделении требует определенного времени, необходимо провести эту работу в первую очередь в хозяйствах, которые и в перспективе будут специализированы на производстве картофеля.

РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

За последнее десятилетие значительно возросла техническая оснащенность картофелеводства: сажалками — в 1,1 раза, комбайнами — в 1,8, сортировальными пунктами — в 1,2, картофелехранилищами — в 1,6 раза. Однако фактическая выработка сельскохозяйственной техники не достигает нормативной, велики потери рабочего времени механизаторов на основных технологических процессах, что в итоге не позволяет выполнять работы в оптимальные агротехнические сроки, а это, в свою очередь, приводит к недобору урожая и снижению качества продукции. В результате увеличиваются амортизационные отчисления, эксплуатационные затраты, себестоимость единицы продукции, снижается рентабельность отрасли.

В условиях высокой технической оснащенности основной причиной неудовлетворительного использования техники являются недостатки в организации рабочих процессов, в частности индивидуальный метод работы механизированных агрегатов. При таком методе за трактором закрепляют определенную площадь картофеля, соответствующую возможной сезонной выработке основных агрегатов по возделыванию картофеля, чаще всего ее размеры составляют 50...70 га. Механизатор самостоятельно проводит за ней посадку и междурядную обработку, участвует в уборке урожая. В хозяйствах с площадью картофеля 300...400 га его выращиванием занимаются по этому методу 5—8 мелких одноагрегатных звеньев. Недостатки такого метода вполне очевидны. В условиях одновременной работы механизированных агрегатов на многих полях затрудняется организационное и техническое их обслуживание, оперативный контроль за качеством выполненных операций. Менее рационально при этом используют транспортные средства. Поэтому довольно часты простои механизированных агрегатов по организационным причинам или из-за технической неисправности, что приводит к нарушению оптимальных агротехнических сроков работ, недополучению урожая.

При внедрении интенсивной технологии требуется обязательная перестройка организации выполнения технологических операций на основе поточности, способствующей высокопроизводительному использованию техники и проведению полевых работ в сжатые агротехнические сроки, с высоким качеством.

Принцип поточной работы невозможно распространить на весь период производства продукции растениеводства, в пределах же отдельных производственных процессов поточная организация работ возможна и необходима. При этом поточная линия представляет собой временное объединение исполнителей и технических средств в строго определенных количественных и качественных соотношениях для непрерывного выполнения взаимосвязанных работ на отдельных технологических стадиях производственного процесса.

Для эффективного использования техники, своевременного и качественного выполнения наиболее важных производственных процессов, как свидетельствует опыт работы хозяйств по индустриальной технологии, внутри бригад целесообразно создавать временные трудовые коллективы — механизированные отряды. В таком внутрибригадном подразделении на основе четкого планирования и взаимной увязки звеньев технологического процесса, обеспечения высокого уровня технической надежности машин, хорошего культурно-бытового обслуживания работников обеспечиваются поточно-групповые работы, достигается высокая производительность труда.

В картофелеводстве поточно-групповой метод выполнения технологических операций на основе отрядной формы организации труда внутри постоянных производственных коллективов более широко распространен при посадке и уборке. При таком способе выполнения комплекса работ для достижения наибольшего эффекта необходимо учитывать следующие условия:

поточность операций на взаимосвязанных работах, то есть в комплексном отряде, должна быть согласована по часовой производительности группы машин (комплекты техники) с тем, чтобы максимально уменьшить их простои;

создание запаса производственных мощностей, то есть определенного резерва для устранения возможных нарушений ритмичной работы при изменении условий ее выполнения или выходе из строя агрегата по техническим причинам;

соответствие рабочей силы, машин и материалов требованиям технологии, то есть в отряд включают работников определенной квалификации, выделяют машины соответствующих марок с высоким коэффициентом готовности;

постоянные на период функционирования отряда кадры работников, выполняющих основные, вспомогательные и обслуживающие операции, и объединение их в единый

коллектив независимо от того, из каких подразделений и предприятий они привлечены в отряд;

единство задания и критерия определения размеров оплаты труда всех членов отряда.

Исходными данными для проектирования поточной системы являются плановые сроки выполнения работ, объемы работ, расстояние перевозок, нормы выработки на основных, вспомогательных и транспортных работах.

Специалисты хозяйств при организации отрядов прежде всего в зависимости от имеющихся технических средств должны выбрать технологию работы и наметить конкретные агроприемы по каждой операции процесса. Затем определяют техническую оснащенность (с учетом двухсменной организации работ на основных операциях, особенно в период напряженных работ), состав и организационную структуру отряда.

Выполнение основных операций, возложенных на отряд там, где это возможно, целесообразно проводить одномарочными машинами. Концентрация в отряде или в отдельных его звеньях таких машин способствует специализации и росту квалификации механизаторов, облегчает техническое обслуживание агрегатов, ведет к сокращению простоев из-за их неисправности.

Как показала практика, избежать простоев по техническим причинам невозможно, но при хорошей организации подготовки и ремонта техники их можно значительно сократить. При организации отряда необходимо предусмотреть определенный резерв технических средств для оперативной замены вышедших из строя, а также организацию специального звена технического обслуживания и ремонта.

Для обеспечения непрерывности технологического процесса необходимо увязать производительность отдельных звеньев применяемого комплекса машин и транспортных средств. При этом каждое звено должно работать с заданной ритмичностью. Ритм всего производственного процесса следует рассчитывать по темпу работы звена, выполняющего технологическую операцию.

Например, на уборке картофеля принципы поточности (пропорциональность, согласованность, равномерность или ритмичность, непрерывность или остаточность) наиболее полно можно учесть при следующих предварительных расчетах.

Объем часового потока определяют по формуле

$$П_0 = \frac{SY}{CT_{см}K}$$

где S — площадь уборки, га;
 Y — урожайность, т/га;
 C — срок выполнения работы, дн.;
 $T_{см}$ — продолжительность смены, ч;
 K — коэффициент использования общего времени смены.

Необходимое число машин на уборке (n) определяют отношением объема часового потока к часовой их производительности с учетом коэффициента использования времени смены

$$n = \frac{П_0}{НК_1}$$

где $П_0$ — объем часового потока;
 N — часовая производительность машины, т;
 K_1 — коэффициент использования времени смены.

Потребность в транспортных средствах рассчитывают с учетом того, что объем потока здесь будет больше (с учетом примесей), а также грузоподъемности машин и времени одного оборота.

Численность и состав кадров отряда рассчитывают по графику машиноиспользования. В состав отряда включают столько механизаторов, сколько может быть сравнительно равномерно и полно загружено работой. При этом очень важно обеспечить нормальный режим труда, питания и отдыха. Как правило, для этого формируют специальное звено культурно-бытового обслуживания работников отряда.

Таким образом, рационально укомплектованный для выполнения комплекса работ отряд должен, как правило, состоять из технологических звеньев, выполняющих основные и вспомогательные операции, и звеньев культурно-бытового и технического обслуживания.

Руководителем отряда, как правило, назначают бригадира специализированной бригады или одного из специалистов хозяйства. Он распределяет работы между членами отряда с учетом их квалификации, специализации и опыта, проводит инструктаж по производственным вопросам, контролирует соблюдение техники безопасности, качество работ и точность учета, организует социалистическое соревнование.

Широкий производственный опыт подтвердил высокую

эффективность и целесообразность поточно-группового способа посадки и уборки картофеля на основе отрядной формы организации по выполнению всего комплекса работ.

Так, на посадке комплексным отрядом в результате ликвидации простоев по организационным и техническим причинам, ритмичной и согласованной работы производительность труда на подготовке семенного материала возрастает на 40...50 %, выработка посадочных агрегатов — в среднем на 30...35 %, потребность в транспортных средствах сокращается на 25...33 %, а посадку картофеля проводят за 8...9 дней. При этом общие затраты труда на весь посадочный комплекс работ не превышают 12...15 чел.-ч в расчете на 1 га площади посадки картофеля.

На уборке картофеля уборочно-транспортным отрядом потери времени по организационным причинам сокращаются в 1,3—1,5 раза, обеспечиваются лучшая маневренность техники и ее ремонт, уменьшается потребность в транспортных средствах на 10...15 %, возрастает производительность труда на 30...35 %, общие затраты труда на 1 т убранного картофеля сокращаются почти в 2 раза.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОПЛАТА ТРУДА

В современных условиях прогрессивной формой организации и оплаты труда в картофелеводстве являются постоянные хозрасчетные подразделения, работающие по методу коллективного подряда. Эта форма внутрихозяйственных хозрасчетных отношений заказчика в лице руководства хозяйства и подрядчика в лице трудового коллектива в производстве большего количества продукции при наименьших затратах труда и средств. Эффективными формами организации труда при этом являются специализированные картофелеводческие бригады или укрупненные механизированные звенья на коллективном подряде.

Все члены бригады, работающие по коллективному подряду, заинтересованы в получении конечных результатов высокого урожая, что возможно при условии своевременного и качественного выполнения основных работ по возделыванию картофеля. В картофелеводстве лучших результатов добиваются коллективы, выполняющие

своими силами 80...100 % работ на посадке, до 100 % работ по уходу и 50...60 % на уборке урожая. Каждый член коллектива должен быть материально заинтересован в получении высокого урожая именно в своем коллективе. При этом основную долю рабочего времени (60...80 %) он работает в своем подразделении, чтобы заработок определялся результатами работы в коллективе. Такие коллективы добиваются лучших результатов.

Этим принципам наиболее отвечают рационально организованные специализированные механизированные звенья и специализированные картофелеводческие бригады, а также бригады и звенья, работающие на специализированном картофелеводческом севообороте. Практика подтверждает эффективность в увеличении урожаев картофеля специализированных коллективов, где профилирующая продукция занимает не менее 60 %. Наряду с этим в специализированных звеньях и бригадах наиболее полно проявляются принципы подряда: рациональное разделение труда и специализация механизаторов, психологическая и производственная совместимость, оперативная самостоятельность и самоуправление, взаимопомощь и взаимовыручка, чувство товарищества и коллективизма, а главное — каждое поле имеет своего рачительного хозяина.

Шаблон в выборе форм организации труда в отрасли при переходе на коллективный подряд не должно быть, все необходимо решать с учетом сложившихся местных условий. Наряду с чисто картофелеводческими коллективами коллективы на специализированном севообороте имеют ряд преимуществ в вопросах более полного использования рабочего времени и техники, так как сроки работ, как правило, не совпадают.

При организации подрядного коллектива необходимо максимально соблюдать принцип постоянства и добровольности его состава, учитывать желание работников трудиться совместно, что имеет важное значение для создания в коллективе обстановки доверия и взаимопомощи.

Не менее важно обеспечить самостоятельность подрядного коллектива в выполнении производственной программы. С этой целью необходимо тщательно рассчитать количество закрепленной техники, оборудования и численности работников с тем, чтобы обеспечивалась высокая самостоятельность в выполнении технологического процесса, максимально возможная занятость членов коллектива,

рациональная организация труда и эффективное использование рабочего времени, благоприятные условия для формирования у работников коллективных интересов, взаимного контроля и развития доверия между ними.

Опыт работы убедительно свидетельствует, что должен соблюдаться принцип оптимальности как в оснащении людьми, так и техникой. Излишек или недостаток работников и техники отрицательно сказывается на работе подрядного коллектива, так как не обеспечивается выполнение работ в срок или много времени тратится на другие работы в других подразделениях, и конечный заработок все меньше зависит от урожайности.

Для выполнения основных технологических операций в агротехнические сроки необходимо вести расчет из закрепления за пропашным трактором 70...80 га картофеля с корректировкой в конкретных условиях в ту или иную сторону в зависимости от условий работы для техники, размера поля, уровня специализации и концентрации производства, почвенно-климатических условий, применяемой технологии и т. д.

В условиях высокой оснащенности отрасли специализированной техникой для повышения фондоотдачи, окупаемости капиталовложений, сокращения сроков работ необходим поточно-групповой метод выполнения технологических операций. Этот метод организации выполнения наиболее сложных механизированных работ в большинстве случаев себя оправдал, но отряды создаются только для выполнения отдельных технологических операций и не заинтересованы в конечных результатах, если работники не являются членами подрядных коллективов на том или ином участке. В картофелеводстве нет смысла создавать большие отряды, так как производительность агрегатов на посадке и уборке растет за счет лучшего технического и организационного обслуживания при доведении их количества в группе только до четырех (при одном запасном) агрегатов. Дальнейшее увеличение количества агрегатов в группе значительно усложняет организацию работ и практически не увеличивает выработку в расчете на одну основную машину.

При возделывании картофеля доступно организовать групповую работу в составе бригады или укрупненных звеньев, так как оптимально организованные бригады и звенья по своим размерам позволяют в основном применять поточно-групповые методы работы. На ряде работ нельзя обойтись без привлечения работников из других

подразделений, но и в этом случае они работают под контролем членов подрядных коллективов. Поэтому в рационально организованных подрядных коллективах отрядный метод организации работ в картофелеводстве является в основном внутрибригадной формой организации труда.

При коллективном подряде по-новому строятся отношения между первичным трудовым коллективом и администрацией предприятия. Так, для обычной организации труда характерно простое административное подчинение коллективов руководству хозяйства. В управлении преобладают распорядительные методы. Бригадам и звеньям сверху утверждают не только задания по производству продукции, но и строгие сроки выполнения работ. Главные специалисты, диспетчерская служба считают вправе без какого-либо согласования с руководителями коллективов забирать или придавать на время работников и технику, то есть осуществлять оперативный маневр.

При коллективном же подряде устанавливают своего рода организационно-экономическое партнерство между подрядными коллективами и администрацией, основанное на взаимных обязательствах и взаимной ответственности сторон. Основную роль начинают играть планово-хозрасчетные методы управления. Трудовой коллектив берет на себя обязательство произвести определенное количество продукции, выполняя на закрепленной площади основную часть работ и частично привлекая рабочую силу из других подразделений. За производство продукции коллектив несет материальную и моральную ответственность. Руководство предприятия обязуется выделить коллективу необходимые ресурсы и принять произведенную продукцию, оплатив ее по твердым расценкам.

Коллективу предоставляется самостоятельность в решении вопросов технологии, распределения коллективного заработка. За администрацией сохраняется право экономического контроля за использованием выделенных коллективу средств производства.

При коллективном подряде по-особому строятся и взаимоотношения между трудовыми коллективами. Так, при традиционной административной системе управления технологические и организационные связи между коллективами регулируются преимущественно на основе распоряжений главных специалистов. В условиях же коллективного подряда распорядительство дополняется вза-

имными хозяйственными расчетами трудовых коллективов. Бригады и звенья, за которыми закреплена земля, взявшие у администрации основной подряд на производство продукции, осуществляют экономический контроль за работой партнеров. Подразделения вспомогательного характера выполняют для основных бригад и звеньев работы на условиях субподряда, за счет их фонда оплаты труда и других материально-денежных средств.

В бригадах и звеньях, работающих на принципах коллективного подряда, имеется основа для большего сближения индивидуальных и коллективных интересов: оплата труда членов таких коллективов зависит от конечных результатов общего, совокупного труда. Коллективный фонд оплаты труда, начисленный по расценкам за единицу продукции, распределяется между работниками в форме текущей оплаты, играющей роль аванса, и в форме доплат по конечным результатам, которые занимают существенную часть годового заработка. Причем авансируются и распределяются доплаты за продукцию на основе критериев, принятых самим подрядным коллективом. На этой основе между членами бригад и звеньев развиваются отношения экономической зависимости, которые проявляются в усилении внутриколлективного контроля, в укреплении взаимной требовательности и взаимопомощи. При коллективной работе и коллективной оплате труда личные интересы каждого участника кооперации могут быть успешно реализованы не только в результате качественного личного труда, но в значительной степени и в результате добросовестной и успешной работы всех товарищей по коллективу. На этой основе у каждого возникает интерес к труду других. Недобросовестность в работе вызывает отрицательную реакцию, развивается взаимная требовательность, коллективное воспитательное воздействие.

Благодаря применению коллективной оплаты труда за продукцию у работников повышается интерес к организации коллективного труда, к технологическому процессу. Особое значение имеет коллективный поиск резервов сокращения материальных и трудовых затрат. Именно в подрядных коллективах достигается выполнение объема меньшей численностью работников.

В результате активного подключения членов подрядных коллективов к управлению в определенной мере меняется содержание труда специалистов, характер их взаимоотношений с работниками и руководителями

первичных коллективов. В связи с повышением ответственности и квалификации рядовых работников создаются предпосылки для построения отношений на основе доверия, уменьшения опеки и администрирования.

Таким образом, коллективный подряд представляет собой действенное средство качественного изменения трудового поведения работников, существенного повышения их трудовой активности и развития творческой инициативы, направленной на поиск и реализацию внутренних резервов роста производительности труда, достижения высоких конечных результатов не только индивидуального, но и совокупного труда.

Организация оплаты труда в подрядных коллективах является основным фактором, воздействующим на трудовое поведение работников через их экономические интересы. Коллективная оплата труда по конечным результатам является важнейшим средством сближения индивидуальных, коллективных и общественных интересов, ибо чем больше продукции и выше ее качество, тем выше размер причитающейся подрядному коллективу заработной платы. Наиболее полно отвечает этому положению аккордно-премиальная система труда за 1 ц продукции с учетом качества или за 100 руб. стоимости продукции в денежном выражении по фактическим ценам реализации.

Аккордные расценки определяют исходя из планового объема производства или нормы производства продукции и фонда оплаты труда. Норму производства продукции для подрядных коллективов определяют исходя из уровня урожайности картофеля, достигнутого за предшествующие пять лет в отличие от подразделений, не применяющих бригадный подряд, где она в год установления не должна быть ниже плановой.

В фонд оплаты за продукцию включают тарифный фонд заработной платы, увеличенный для расчета расценок за продукцию для подрядных коллективов в зависимости от урожайности до 150 % согласно шкале, рекомендованной Госагропромом СССР (табл. 8).

Тарифный фонд рассчитывают по технологическим картам на основе запланированного объема работ, установленных норм выработки, тарифных разрядов и действующих тарифных ставок. В тарифный фонд включают заработную плату за работы незавершенного производства, сумму заработной платы бригадиров (100 % — в случае специализированной бригады; пропорционально прямой оплате — в случае возделывания нескольких культур).

Таблица 8. Шкала показателей урожайности картофеля и размеров повышения тарифного фонда заработной платы

Средняя урожайность, т/га	Размеры повышения тарифного фонда заработной платы, %		
	130	140	150
	Урожайность в хозяйствах, т/га		

До 10	12...14	14...18	18 и свыше
10...12	14...16	16...20	20 и свыше
12...15	17...19	19...23	23 и свыше
15...17	19...21	21...25	25 и свыше
17...20	22...24	24...28	28 и свыше

Звеньевым за руководство коллективом доплачивают до 15 % месячного аванса, а неосвобожденным бригадирам — до 25 %. Кроме того, в тарифный фонд оплаты для расчета расценок за продукцию включают дополнительную оплату за работы с высоким качеством в лучшие агротехнические сроки, повышенную оплату на уборке урожая, надбавки за классность и доплаты за звание «Мастер растениеводства».

Рассчитанный таким образом фонд оплаты за продукцию делят на норму ее производства по бригаде (звену) и устанавливают аккордную расценку за 1 ц. Для подрядных коллективов разрешено устанавливать на срок до пяти лет стабильные расценки.

До расчета за продукцию оплату труда работников подрядных коллективов можно производить повременно или сдельно за объем выполненных работ. Практика свидетельствует о преимуществах повременного авансирования, ибо при этом ликвидируются так называемые выгодные и невыгодные работы, не нагоняется объем работ в ущерб качеству. Размер ежемесячного аванса и порядок его выдачи устанавливают с учетом пожелания работников. Однако при этом следует иметь в виду, что размер аванса по бригаде (звену) не должен превышать планового тарифного фонда заработной платы, предусмотренного по технологическим картам. Для того чтобы повременная оплата была не за фактический выход на работу, размер аванса должен отражать труд, вложенный каждым, выполнение заданий, качество работы и т. д. В этих целях вводят коэффициент трудового участия, отражающий все эти вопросы и принимаемый советом подрядного коллектива по каждому работнику.

После завершения сельскохозяйственных работ и опри-

ходования продукции с работниками подрядных бригад (звеньев) производят окончательный расчет по конечным результатам. При этом выплачивают:

доплату за продукцию (разницу между суммой оплаты, причитающейся коллективу за фактически полученную продукцию по аккордным расценкам, и суммой, выплаченной коллективу в виде аванса, а также суммой заработка привлеченных рабочих);

сумму доплат за продукцию на 1 руб. заработка с учетом суммы выплат привлекаемым работникам.

В неурожайные годы из-за стихийных бедствий членам подрядных коллективов полностью выплачивают заработную плату за весь объем фактически выполненных коллективом работ.

Кроме доплат за продукцию работников подрядных коллективов премируют за перевыполнение плана получения валовой продукции с учетом ее качества (до 20 % стоимости сверхплановой продукции) или за реализацию (где продукция реализуется коллективом), а также за сокращение прямых затрат на единицу продукции или снижение ее плановой себестоимости (до 70% суммы сэкономленных средств).

Членам подрядных коллективов на общих основаниях выплачивают: премию за сохранение и хорошее использование тракторов и сельскохозяйственных машин; поощрение за увеличение сроков службы техники.

Сумма премий, выплачиваемых за счет фонда заработной платы, по существующему положению не должна превышать пяти среднемесячных заработков, или 41,7 % годового заработка. При этом среднемесячный заработок для определения предельного размера премий исчисляются из расчета годового заработка за выполнение работы или отобранное время с учетом надбавки за классность, дополнительной оплаты за качество работ, повышенной оплаты на уборке урожая, оплаты (доплаты) за продукцию, а также оплаты за время отпуска.

Вместо многих видов заработной платы: доплат за продукцию, премий за перевыполнение плана производства продукции, за снижение материально-денежных затрат и других, которые зачастую трудно воспринимают работники подрядных коллективов, руководителям хозяйств разрешено устанавливать единую расценку, включающую доплаты за продукцию, премии за качество выполнения работ, за перевыполнение плана производства продукции и экономию средств. При этом аккордные

расценки, как правило, дифференцируют (прогрессивно возрастают) в зависимости от уровня урожайности. Такая расценка полностью увязывает оплату с конечными результатами — урожайностью и является очень доступной для членов подрядных хозрасчетных коллективов.

Для расчета дифференцированных аккордных расценок используют тарифный фонд заработной платы, рассчитанный по технологическим картам на нормативную урожайность картофеля, размеры дополнительной оплаты за качественное и своевременное выполнение работ, доплаты за продукцию и премии за перевыполнение заданий производства продукции, предусмотренные Типовым положением об оплате труда.

При разработке шкалы урожайности сначала определяют минимальную и максимальную урожайность картофеля. Минимальную урожайность картофеля устанавливают на уровне, полученном хозяйством в среднем за предыдущие пять лет, то есть на уровне нормы производства. Максимальную урожайность при разработке шкалы устанавливают на 35...40 % выше средней пятилетней величины. В хозяйствах, обеспечивающих в последние пять лет урожайность картофеля на уровне средней, сложившейся за этот же период в целом по району, максимальная урожайность в шкале должна превышать средний пятилетний ее уровень не менее чем на 30...35 %. Если средний пятилетний уровень урожайности превышает средние районные данные за этот же период, но еще не достигает показателей лучших хозяйств района, значительно отстает от показателей, полученных на сортоучастках, то максимальная урожайность по шкале должна быть выше средней пятилетней на 25...30 %.

В хозяйствах, где устойчиво получают высокие урожаи картофеля и уровень урожайности, достигнутый в среднем за последние пять лет, близок к показателям, полученным на сортоучастках, максимальную урожайность картофеля устанавливают на 10...15 % выше средней пятилетней, а минимальную — не ниже 90 % этого уровня.

Число градаций урожайности в шкале зависит от отношения максимальной и минимальной величины, а также размера интервала изменения урожайности, который не должен превышать 5...10 ц.

Первоначальную аккордную расценку определяют исходя из минимальной урожайности и суммы заработной платы, составляющей до 150 % планового тарифного фонда, предусмотренного технологической картой.

Для дифференциации — увеличения аккордной расценки по мере роста урожайности от минимальной к максимальной ее величине используют предусмотренные Типовым положением размеры дополнительной оплаты труда за качественное и своевременное выполнение работ, предельные выплаты которой составляют не более полутора среднемесячного заработка, или 12,5 % тарифного фонда заработной платы и премий за перевыполнение плана (превышение среднего уровня за последние пять лет производства продукции). Общий размер премий ограничен пятью среднемесячными заработками (41,7 % годового заработка), из них 40 % рекомендуется использовать для дифференциации аккордных расценок, а 1,7 % резервируют для выплаты премий за экономию прямых затрат и средств на ремонте техники.

Так как дополнительная оплата за качество работ может быть выплачена при урожайности на уровне плановой и ниже, то на максимальную урожайность устанавливают 12,5 %, а на минимальную — 6 % (50 % предельной нормы). Для того чтобы установить размер дополнительной оплаты на каждый уровень урожайности по шкале, необходимо разницу между предельной нормой и нормой, установленной на минимальный уровень, разделить на число градаций урожайности в шкале, уменьшенное на единицу. Полученное частное последовательно добавляют к норме, установленной на минимальный уровень урожайности.

Премирование устанавливают так: максимальная норма (40 %) на максимальную норму урожайности, а для минимальной она будет равна частному от деления предельной нормы на число градаций, уменьшенное на единицу. Норму премирования для следующих градаций урожайности определяют прибавлением этой величины к норме премирования предыдущей градации.

Пример расчета дифференцированных расценок представлен в таблице 9.

Работа хозрасчетных подрядных коллективов обязательно должна базироваться на введении отдельного бухгалтерского учета затрат труда, денежных и материальных средств по каждому такому подразделению, ибо это является основой внутрихозяйственного расчета.

Организация чековой формы взаиморасчетов является действенным фактором повседневного контроля за исполнением установленного подрядному коллективу лимита материально-денежных средств. Контроль ведут, как правило, по следующим элементам затрат: заработной пла-

Таблица 5. Фонд оплаты за продукцию дифференцированных аккордных расценок за 1 ц продовольственного картофеля при 150 % тарифного фонда оплаты за продукцию

Шкала урожайности, ц/га	Средняя урожайность по градации, ц/га	Сумма фонда заработной платы по аккордной расценке, руб/га		Дополнительная оплата за качество и сроки работ		Итого заработной платы на 1 га, руб.	Премия за превышение нормативного уровня		Всего фонда зарплаты, руб.	Прогрессивное повышение расценки за 1 ц, руб.
		%	сумма, руб/га	%	сумма, руб/га		% к зарплатке	сумма, руб/га		
130 (нормативный уровень)	130	6,0	7,20	187,32	—	187,32	—	—	187,32	1,44
130,1...140	136	6,81	8,17	194,47	5	194,47	9,72	5	204,19	1,51
140,1...150	145	7,62	9,13	209,23	10	209,23	20,93	10	230,15	1,59
150,1...160	155	8,43	10,09	223,99	15	223,99	33,60	15	257,59	1,66
160,1...170	165	9,24	11,05	238,75	20	238,75	47,75	20	286,50	1,74
170,1...180	175	10,05	12,01	253,61	25	253,61	63,40	25	317,01	1,81
180,1...190	185	10,86	12,97	268,27	30	268,27	80,48	30	348,75	1,89
190,1...200	195	11,67	13,93	283,03	35	283,03	99,06	35	382,09	1,96
Свыше	200	12,50	15,01	291,01	40	291,01	116,40	40	407,41	2,04

Примечания: 1. Тарифный фонд заработной платы на 1 га по технологической карте, рассчитанный на нормативную урожайность, — 120,08 руб.
 2. Тарифный фонд на 1 га по аккордной расценке 180,12 руб. (120,08 × 1,50).
 3. Первоначальная аккордная расценка на 1 ц картофеля 1,38 руб. (180,12 : 130).
 4. Изменение нормы дополнительной оплаты 0,81 (12,5—6) : (9—1).
 5. Изменение нормы премирования за превышение плана производства продукции 5 % [40 : (9—1)].

те, топливо и смазочным материалам, семенам, удобрениям, текущему ремонту, амортизации, расходу на автотранспорт, электроэнергию, водоснабжению, стоимости резины, услугам сторонних организаций, прочим прямым затратам.

Лимиты затрат устанавливают в соответствии с производственной программой, отраженной в хозрасчетном задании на основе технологических карт и смет. В технологических картах приведен перечень механизированных и ручных работ, объемы работ, затраты труда и средств, необходимых для выполнения этих работ. Определяют также количество дней работы тракторов, выработку в условных эталонных гектарах, устанавливают количество ремонтов и технических обслуживаний тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, объем перевозок автомобильным транспортом.

После определения производственных программ, составления технологических карт, смет и других документов руководители подразделений совместно с планово-экономическим отделом и главными специалистами отрасли разрабатывают хозрасчетные задания и определяют в них годовые лимиты с разбивкой помесечно, которые утверждает руководство хозяйства.

Оперативный контроль выполненной программы и производственных затрат осуществляют руководитель подрядного коллектива, материально ответственные работники складов, экономист и бухгалтер. При этом используют чековую форму взаиморасчетов с использованием лимитных чековых книжек. Для расчета и заполнения сумм в чек служат бухгалтерские документы: учетный лист труда и выполненных работ, учетный лист тракториста-машиниста, наряд на сдельную работу, книжка по учету труда и выполненных работ в механизированном звене при аккордно-премиальной системе оплаты труда с повременным авансированием, табель учета рабочего времени, лимитно-заборные карты материально-технических средств (топливо и смазочные материалы, семена, удобрения, запчасти и т. д.), путевые листы.

Примером работы по коллективному подряду и интенсивной технологии служит цех картофелеводства опытно-производственного хозяйства «Заворово» Раменского района Московской области.

За специализированным цехом закреплено 520 га пашни, из них 270 га картофеля, 50 — кормовой свеклы и 200 га кукурузы на силос. Всего в цехе работает 61 человек,

в том числе 12 механизаторов широкого профиля, 4 механизатора на семеноводческом комплексе, 42 рабочих полеводства. За цехом закреплено 12 тракторов с полным набором сельскохозяйственных машин для комплексной механизации возделывания и уборки картофеля, кормовой свеклы, кукурузы и семеноводческий комплекс (стационарный сортировальный пункт с хранилищами картофеля на 5 тыс. т).

Размер посадок картофеля в цехе позволяет применить прогрессивный поточно-групповой метод организации выполнения основных технологических операций (посадка, уборка), что способствует максимальному использованию закрепленных технических средств. Так, использование сезонной загрузки сажалок при данном размере отрасли составляет 112 %, культиваторов — 117, ботвоудалителей — 100 и комбайнов — 104 %. На посадке и уборке организуют поточно-групповую работу на основе функционального разделения труда в посадочно-транспортном и уборочно-транспортном отрядах.

Работа цеха картофелеводства регламентирована договором, который заключен цехом с администрацией хозяйства и является юридическим документом.

Согласно договору цех принимает на себя обязательство по выращиванию картофеля на площади 270 га, кормовых корнеплодов — на площади 50 га и кукурузы на силос — на площади 200 га на коллективном подряде.

Коллектив цеха обязуется в соответствии с технологическими картами и производственным заданием выполнить весь комплекс работ:

по выращиванию картофеля на площади 270 га при урожайности 20 т/га и получить валовой сбор 5400 т, подготовить картофель к реализации и реализовать 2500 т семенного картофеля, засыпать на семена 1500 т;

по выращиванию, уборке и закладке на хранение кормовой свеклы на площади 50 га при урожайности 55 т/га и получить валовой сбор 2750 т;

по выращиванию и уборке кукурузы на площади 200 га при урожайности 40 т/га и получить валовой сбор 3000 т.

Администрация ОПХ «Заворово» обязуется:

обеспечить цеху оперативно-производственную самостоятельность, то есть работу на основе производственного задания и технологических карт, без отвлечения членов коллектива на работы, не связанные с получением запланированной продукции;

предоставить коллективу цеха право решения внутренних вопросов производственного и личного характера. Коллектив цеха или избранный им совет принимает меры морального и материального воздействия к нарушителям трудовой дисциплины, решает вопросы совершенствования технологии производства, а также вопросы организации работ и оплаты труда;

обеспечить цеху предусмотренные качественные материально-технические средства, выделять в наиболее напряженные периоды необходимое количество временных рабочих;

организовать оплату труда в цехе в соответствии с Типовым положением об оплате труда и рекомендациями по организации хозрасчетных механизированных подразделений с аккордно-премиальной системой оплаты труда и повременным авансированием в течение года.

При расчете в конце года применяют прогрессивно возрастающие расценки за продукцию в зависимости от полученной урожайности.

Доплату за продукцию по цеху возделывания пашных культур рассчитывают в целом по всем культурам. При наличии доплат сначала определяют фактически заработанную плату членам цеха, так как сумма повременного аванса не является фактической заработной платой.

Фактической зарплатой коллектива цеха считается разность общей суммы прямого тарифного фонда и суммы зарплаты, выплаченной привлеченным рабочим по тарифу.

Заработную плату на ремонте и техническом обслуживании определяют умножением плановой стоимости одного эталонного гектара на общий объем тракторных работ, выполненных членами коллектива. Полученную сумму зарплаты на ремонте прибавляют к общему фонду на выращивание культур.

Заработную плату на сортировке картофеля при реализации рассчитывают согласно нормам выработки и расценок за фактически выполненный объем работы и прибавляют к общему фонду зарплаты.

Заработную плату за работы, выполненные в других подразделениях хозяйства, за исключением работ на уборке зерновых и складировании соломы, отчисляют в фонд цеха и распределяют в конце года.

Коэффициент трудового участия (КТУ):
учитывая, что вклад членов подрядного коллектива в дело формирования урожая и получение дополни-

в том числе 12 механизаторов широкого профиля, 4 механизатора на семеноводческом комплексе, 42 рабочих полеводства. За цехом закреплено 12 тракторов с полным набором сельскохозяйственных машин для комплексной механизации возделывания и уборки картофеля, кормовой свеклы, кукурузы и семеноводческий комплекс (станционный сортировальный пункт с хранилищами картофеля на 5 тыс. т).

Размер посадок картофеля в цехе позволяет применить прогрессивный поточно-групповой метод организации выполнения основных технологических операций (посадка, уборка), что способствует максимальному использованию закрепленных технических средств. Так, использование сезонной загрузки сажалок при данном размере отрасли составляет 112 %, культиваторов — 117, ботвоудалителей — 100 и комбайнов — 104 %. На посадке и уборке организуют поточно-групповую работу на основе функционального разделения труда в посадочно-транспортном и уборочно-транспортном отрядах.

Работа цеха картофелеводства регламентирована договором, который заключен цехом с администрацией хозяйства и является юридическим документом.

Согласно договору по выращиванию картофеля на площади 270 га, кормовой свеклы на площади 50 га и кукурузы на 200 га и получить валовой сбор 5400 т, подменного картофеля к реализации и реализовать 2500 т семенного картофеля, засыпать на семена 1500 т; по уборке и закладке на хранение кормовой свеклы на площади 50 га при урожайности 55 т/га и получить валовой сбор 2750 т; по выращиванию и уборке кукурузы на площади 200 га при урожайности 40 т/га и получить валовой сбор 8000 т.

Администрация ОПХ «Заворово» обязуется: обеспечить цеху оперативно-производственную самостоятельность, то есть работу на основе производственного задания и технологических карт, без отвлечения членов коллектива на работы, не связанные с получением запланированной продукции;

предоставить коллективу цеха право решения внутренних вопросов производственного и личного характера. Коллектив цеха или избранный им совет принимает меры морального и материального воздействия к нарушителям трудовой дисциплины, решает вопросы совершенствования технологии производства, а также вопросы организации работ и оплаты труда;

обеспечить цеху предусмотренные качественные материально-технические средства, выделять в наиболее напряженные периоды необходимое количество временных рабочих;

организовать оплату труда в цехе в соответствии с Типовым положением об оплате труда и рекомендациями по организации хозрасчетных механизированных подразделений с аккордно-премиальной системой оплаты труда и повременным авансированием в течение года.

При расчете в конце года применяют прогрессивно возрастающие расценки за продукцию в зависимости от полученной урожайности.

Доплату за продукцию по цеху возделывания пропашных культур рассчитывают в целом по всем культурам. При наличии доплат сначала определяют фактически заработанную плату членам цеха, так как сумма повременного аванса не является фактической заработной платой.

Фактической зарплатой коллектива цеха считается разность общей суммы прямого тарифного фонда и суммы зарплаты, выплаченной привлеченным рабочим по тарифу.

Заработную плату на ремонте и техническом обслуживании определяют умножением плановой стоимости одного эталонного гектара на общий объем тракторных работ, выполненных членами коллектива. Полученную сумму зарплаты на ремонте прибавляют к общему фонду на выращивание культур.

Заработную плату на сортировке картофеля при реализации рассчитывают согласно нормам выработки и расценок за фактически выполненный объем работы и прибавляют к общему фонду зарплаты.

Заработную плату за работы, выполненные в других подразделениях хозяйства, за исключением работ на уборке зерновых и складировании соломы, отчисляют в фонд цеха и распределяют в конце года.

Коэффициент трудового участия (КТУ):

учитывая, что вклад членов подрядного коллектива в дело формирования урожая и получение дополни-

тельной продукции значительно больше, чем рабочих, привлеченных на выполнение отдельных операций, а также, что размер сдельного заработка на тех видах работ, где планируется привлечение, больше, чем размер повременного аванса, КТУ устанавливают при расчете доплаты за продукцию: для членов коллектива — 1,3; для привлеченных рабочих — 0,7;

для заинтересованности участия каждого члена цеха в самый напряженный период работ — уборки урожая на период массовой уборки вводят КТУ, равный 3,0.

На начальника цеха и звеньевых возлагают обязанности по организации и учету работ при возделывании пропашных, контролю за соблюдением технологической и трудовой дисциплины, контролю за качеством работ и использованием техники и другие.

Заработную плату начальника цеха и 15 %-ную надбавку к зарплате звеньевого механизированного звена вводят дополнительно в фонд заработной платы цеха.

Устанавливают повременный аванс работникам цеха в соответствии с КТУ, где КТУ равен 1,0 для рабочих, выполняющих работы средней сложности; КТУ равен 1,1 для рабочих, выполняющих сложные работы и имеющих второй класс квалификации; КТУ равен 1,2 для рабочих, выполняющих более сложные работы и имеющих первый класс квалификации.

Доплату рассчитывают соответственно месячному авансу, пересчитанному в соответствии с КТУ. Доплату механизаторам производят без учета классности.

После завершения сельскохозяйственных работ (включая работы под урожай будущего года) и оприходования продукции с работниками цеха проводят окончательный расчет по аккордным расценкам за фактически полученную продукцию. Сумму фонда заработной платы корректируют в том случае, если коллектив выполнил работы с более высоким качеством и за счет этого сократилось количество запланированных работ.

В случае значительного недополучения запланированной продукции с работниками цеха рассчитываются за фактически выполненный объем работ по специальным нормам и расценкам.

В случае значительного перевыполнения плановых показателей по урожайности закрепленных культур, полученной в определенной степени благодаря благоприятным погодным условиям, сумма доплат за продукцию не должна превышать 1 руб. на 1 руб. выданного аванса.

Лимиты прямых затрат цеху на возделывание пропашных культур доводят в хозрасчетном задании.

Премиируют цех за увеличение урожайности пропашных культур согласно разработанным шкалам. Премии начисляют за увеличение урожайности всех культур.

Премии постоянным работникам цеха выплачивают в том случае, если они принимали участие во всех видах работ.

Дифференцированные расценки за продукцию исчисляются исходя из достигнутого уровня урожайности и Типового положения об оплате труда рабочих совхозов (табл. 10). В 1986 г. дополнительная оплата за продук-

Таблица 10. Дифференцированные расценки за картофель в ОПХ «Заворово» на 1986 г.

Урожайность, ц/га	Доплата за продукцию, руб.	Расценка за 1 ц продукции, руб. — коп.
185	125	2—50
185,1...195	128	2—56
195,1...205	131	2—62
205,1...215	134	2—68
215,1...225	137	2—74
225,1...235	140	2—80
235,1...245	143	2—86
245,1...255	146	2—92
255,1...265	148	2—96
265,1...275	150	3—00

цию составила 0,45 руб. на 1 руб. зарплаты всех рабочих, участвующих в возделывании культур. Но поскольку договором обусловлено, что вклад членов подрядного коллектива в формирование урожая и получение дополнительной продукции значительно больше, чем привлекаемых рабочих, то и коэффициент трудового участия при расчете доплаты за продукцию должен быть различен, то есть соответственно он равен 1,3 и 0,7. Исходя из этого, была дифференцирована доплата за продукцию. Для посторонних членов коллектива она была установлена 0,60 руб. на 1 руб. зарплаты, а для привлеченных — 0,34 руб. Кроме того, согласно договору постоянные члены цеха, принимающие участие во всех видах работ, получают премии в размере 0,1 среднесписочного заработка за каждые 25 т сверхплановой продукции, но не более пяти среднемесячных окладов. Поскольку ОПХ «Заворово» является семеноводческим хозяйством, то один из основных

показателей выполнения плана — это реализация элитного картофеля. В 1986 г. план реализации элитного картофеля в ОПХ был перевыполнен на 128 %, поэтому постоянные члены коллектива цеха, кроме доплаты за продукцию, получили еще и премии в размере пяти среднемесячных окладов.

В течение года штатные работники цеха картофелеводства получают повременный аванс. Так, работникам, занятым на конно-ручных работах, ежемесячно выплачивают аванс 120 руб., а на механизированных — 240 руб. с учетом доплаты за классность механизаторов.

Принятая в ОПХ «Заворово» система организации и оплаты труда представляет картофелеводам производственную самостоятельность, стимулирует повышение трудовой активности и обеспечивает проведение работ в сжатые агротехнические сроки в основном собственными силами.

Так, в последние годы с внедрением интенсивной технологии и коллективного подряда на уборке 270 га ежедневно занято в среднем 160 человек, которые убирают 500...800 т картофеля, а до внедрения в уборке участвовало более 1000 человек и убирали 200...250 т. В результате выработка на одного человека возросла более чем в 15 раз, а количество рабочих сократилось в 7—8 раз.

Это способствовало улучшению показателей работы подрядного коллектива (табл. 11).

Затраты снижаются по всем статьям, кроме заработной платы и общепроизводственных и общехозяйственных

Таблица 11. Результаты работы цеха картофелеводства ОПХ «Заворово» на коллективном подряде

Период посадок	Площадь посадок, га	Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-ч/ц	Себестоимость 1 ц, руб.
До внедрения	260	138,2	2,8	13,25
После внедрения	270	266,0	1,6	12,53

расходов, которые исчисляются по фонду зарплаты. При этом затраты на оплату труда повысились на 66 % при общем снижении себестоимости на 6 %. Однако темпы роста оплаты труда ниже темпов повышения производительности труда, что и определяет эффективность внедрения коллективного подряда.

Годовой экономический эффект от внедрения коллективного подряда и интенсификации производства составил 57,4 тыс. руб.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ И МАТЕРИАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве отсутствует специальная служба агротехнического контроля за качеством выполненных работ. Поэтому в хозяйстве необходимо установить порядок учета качества работ и назначить ответственных исполнителей. Как правило, эту работу поручают агрономам отделений, бригадирам или народным контролерам.

При оценке качества работы проводят пять-шесть замеров и определяют средний показатель.

Дополнительную оплату за качество механизированных работ при возделывании и уборке картофеля рекомендуется проводить дифференцированно с учетом оценки качества и важности работ в течение агротехнического срока выполнения технических операций (табл. 12).

Таблица 12. Размеры дополнительной оплаты * за качество работ и сроки ее действия

Вид работы	Размер дополнительной оплаты в % к сдельному заработку при оценке		Срок действия, дней от начала работ
	отлично	хорошо	
1	2	3	4
Вспашка зяби, весенняя пере- пашка	30...40	15...20	20...25
Подготовка семенного материа- ла	25...30	15...20	20...30
Посадка картофеля:			
на участках продовольст- венного назначения	40...60	20...30	10...12
на семенных участках	60...80	30...40	5...8
Междурядная обработка	20...30	10...15	5...7
Опрыскивание пестицидами	40...50	20...25	5...7
Сортовые прочистки (при дове- дении картофеля до установ- ленных кондиций):			
по суперэлите и элите	30...40	25...30	До 10
по сортовому картофелю	25...35	20...25	До 10
Скашивание ботвы	30	15	20...25

1	2	3	4
Уборка:			
комбайном	50...80	30...40	30...25
копательем	40...60	20...30	20...25
Послеуборочное сортирование	30...40	15...20	20...30
Закладка на хранение	30	15	15...20
Хорошее качество хранения	30	20	За весь период хранения

* Общий размер дополнительной оплаты за качественное выполнение работ не должен превышать полуторамесячного оклада, или 12,5 % тарифного фонда заработной платы.

При удовлетворительной оценке качества работ начисляют только сдельный заработок. Работу, выполненную с неудовлетворительным качеством (частичный брак), оплачивают в пониженном размере в зависимости от ущерба, причиненного хозяйству. Размер ущерба определяет главный агроном или агроном производственного подразделения.

Полный брак, допущенный по вине тракториста-машиниста, не оплачивают, а допущенный не по вине тракториста-машиниста оплачивают в размере $\frac{2}{3}$ ставки повременщика соответствующего разряда работы.

При возделывании и особенно при уборке картофеля очень большую роль играют сроки выполнения работ. Для стимулирования выполнения уборки картофеля в лучшие агротехнические сроки установлена соответствующая дополнительная оплата труда механизаторам и рабочим (табл. 13).

Таблица 13. Размеры повышения оплаты на уборке картофеля, % к сдельным расценкам

Экономический район	Трактористы-машинисты		Рабочие, весь период уборки
	первые 10 дней	остальное время	
Сибирь, Дальний Восток, Урал и Поволжье	100	50	50
Остальные районы страны	60	30	30

ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

Система защиты картофеля от болезней и вредителей включает общие для всех категорий посевов профилактические и истребительные приемы, а также специальные мероприятия на семеноводческих посевах.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ЗАЩИТНЫЕ ПРИЕМЫ

Методы защиты картофеля от болезней и вредителей направлены на подавление или искоренение вредных организмов в почве и на семенном материале, способствующие снижению зараженности растений и клубней.

Севооборот. Вредоносность основных болезней и вредителей картофеля снижается при возделывании в севообороте. При условии размещения его в неспециализированных севооборотах картофель можно возвращать на одно и то же поле не ранее чем через четыре года.

Лучшие предшественники для картофеля — озимые зерновые, оборот пласта многолетних трав (один-два года), бобово-злаковые смеси, черный, чистый и занятый пары, рапс, люпин, лен, соя, кукуруза.

Эти культуры способствуют обеззараживанию почвы, улучшают ее водно-воздушный режим, создают условия для обеспеченности картофеля элементами питания.

При наличии стеблевой нематоды в качестве предшествующих культур рекомендуют вико-овсяную смесь, озимые зерновые, а для семеноводческих посевов — черный пар. В борьбе с паршой обыкновенной картофель целесообразно высаживать по озимой ржи, бобовым, сое, зернобобовым культурам, а также по сидератам (люпин, сираделла); в зонах, где значительный вред причиняют фузариозное увядание, — по люцерне и гороху.

Удобрение. Минеральные удобрения (азот, фосфор калий), а также микроэлементы (бор, марганец, медь магний) применяют строго в соответствии с рекомендациями агрохимлабораторий, исходя из особенностей почвы и содержания в ней элементов питания.

Особую роль в повышении устойчивости растений картофеля к заболеваниям играет калий, поэтому в зона вредоносности фитофтороза, ризоктониоза, бактериальных болезней, парши обыкновенной минеральные удобрения вносят из расчета $N_{1.2} P_{1.2} K_{1.2...1.5}$. В борьбе с паршой обыкновенной целесообразно часть азотных удобрений заменить кислыми формами (например, сульфатом аммония), используя их (1,5...2 ц/га) одновременно с суперфосфатом (2 ц/га) при нарезке гребней под посадку или при посадке. Для повышения устойчивости растений к фитофторозу в почву вместе с минеральными удобрениями вносят сернокислую медь (4 кг/га).

Внесение при вспашке в почву аммиачной воды (4 ц/га) или безводного аммиака (эквивалентно по азоту) в значительной степени подавляет возбудителей парши обыкновенной, ризоктониоза, ооспороза, фомоза, микозных увяданий и других болезней, а также почвообитающих вредителей и зимующего колорадского жука.

Свежий навоз в чистом виде или компостах применяют под предшествующую картофелю культуру, чтобы предотвратить сильное поражение клубней паршой обыкновенной и снизить засоренность полей. Перепревший навоз и компосты вносят непосредственно под картофель. Чтобы снизить вредоносность парши, известь используют непосредственно под картофель из расчета не более 0,5 нормы по гидролитической кислотности. Более высокие дозы способствуют сильному развитию болезни.

Очищение почвы от стеблевой нематоды достигается быстрее, если под перечисленные выше предшествующие картофелю культуры вносить в высоких дозах аммиачную воду (до 120 кг/га д. в.) или сульфат аммония (до 360 кг/га д. в.) на фоне фосфорных и калийных удобрений. В борьбе с почвообитающими вредителями семян зерновых, зернобобовых культур и кукурузы, предшествующих картофелю, обрабатывают раствором 12%-ного дуста ГХЦГ в дозе 15...20 кг/т. При нарезке гребней или в процессе посадки картофеля вносят 10%-ный гранулированный базудин (15...20 кг/га) или 5%-ный гранулированный дурбан (25...50 кг/га).

Подготовка семенного материала. В соответствии с

ГОСТ 7001—66 для посадки используют хорошо перебранный и рассортированный по фракциям семенной материал районированных сортов. В нем не должно быть клубней, пораженных мокрой и сухой гнилями, с ожогами, подмороженных, задохшихся, уродливых, с легко обламывающимися наростами, раздавленных, порезанных, а также половинки и части их. Не допускаются клубни с содранной кожурой (составляющей в сумме более $\frac{1}{4}$ поверхности их), сплошь покрытые язвами парши или склероциями ризоктонии (более $\frac{1}{4}$ поверхности).

Для более полного выявления и отбраковки больных клубней (фитофторозом, сухой и мокрой гнилью, фомозом, черной ножкой, кольцевой гнилью, стеблевой нематодой) весной за месяц до посадки картофель перебирают или отсортировывают на переборочном столе, затем прогревают при температуре 14...18°C и перед посадкой отбирают клубни с проявившимися симптомами заболеваний.

Картофель, предназначенный для получения ранней продукции, проращивают в течение 20—25 дней при температуре 16...20°C. Это позволяет дополнительно отбраковывать клубни с нитевидными ростками. Проращивание также способствует более быстрому формированию урожая до массового развития фитофтороза.

Семенной материал картофеля перед посадкой или в процессе посадки протравливают одним из следующих препаратов: против ризоктониоза — витаваксом-200, 75 % с. п. (2,0 кг/т); дитаном М-45, 80 % с. п. (2,0...2,5 кг/т), текто, 45 %-ный концентрат суспензии (0,1...0,120 л/т + 2 л воды); против ризоктониоза и фитофтороза — бенлатом (фундазол), 50 % с. п. (0,5...1,0 кг/т); против фитофтороза, ризоктониоза и парши обыкновенной — нитрафеном, 60 %-ная паста (1,0...1,5 кг/т), поликарбацином, 80 % с. п. (2,6...2,7 кг/т); хомедином (купрозаном), 80 % с. п. (0,25...0,5 кг/т); цинебом, 80 % с. п. (0,5...1,0 кг/т) или перозинном, 75 % с. п. (0,5...1,0 кг/т); против ризоктониоза и парши обыкновенной — пентатниурамом, 50 % с. п. (2,8...3,5 кг/т). Комплексным действием против вредных организмов на клубнях обладают ТМТД, 80 % с. п. (2,1...2,5 кг/т) и формалин для клубней без ростков (0,4 л/т + 30 л воды) при условии томления обработанного картофеля в течение 4 ч.

В рабочие жидкости протравителей необходимо добавлять медный купорос (0,02 %), борную кислоту (0,05 %), перманганат калия (0,01 %), а также вытяжку из суперфосфата (2 %) и аммиачную селитру (2 %).

Картофель протравливают, используя машину «Гуматокс-С» или приспособление для обеззараживания клубней в сошнике картофелепосадочных машин. Клубни протравливают также методом опрыскивания на транспортерах ТЗК-30 в момент загрузки транспортных средств или проливают в ворохах (слой картофеля не более 0,5 м). Норма расхода рабочей жидкости — 10...50 л/т в зависимости от способа протравливания. При использовании машины «Гуматокс-С» при расходовании 5 л рабочей жидкости на 1 т картофеля дозу бенонила снижают до 0,25 кг/т, нитрафена — до 0,6 и поликарбамина — до 1 кг/т.

Размещение посадок. Посевы сортов картофеля с разной степенью устойчивости к фитофторозу должны быть изолированы друг от друга на расстоянии не менее 500...1000 м.

Это предотвращает создание предельной концентрации запаса инфекционного начала гриба-возбудителя, необходимой для сильного развития заболевания на сортах с повышенной устойчивостью.

Посадка. Каждый сорт картофеля высаживают на одном поле не более чем за 7...8 дней, так как в противном случае первые две-три обработки растений фунгицидами в борьбе с фитофторозом будут недостаточно эффективны, поскольку срок их проведения тесно связан с определенной фазой развития растений.

Уход за посадками. В период вегетации должен быть обеспечен своевременный уход за посадками картофеля, так как растения, выросшие в благоприятных условиях, более устойчивы к возбудителям многих заболеваний, а механическое воздействие орудий на почву при междурядных обработках приводит к гибели сорняков и значительного количества проволочников, колорадского жука и других вредных насекомых.

Почвенную корку уничтожают рыхлением поверхности не позже чем через 48 ч после ее образования. Это предотвращает гибель ростков от ризоктонииоза. В случае интенсивных дождей после подсыхания почвы следует разрыхлить междурядья.

При достижении растениями высоты 15...25 см для повышения устойчивости картофеля к фитофторозу посевы опрыскивают наземной аппаратурой или с помощью авиации 0,02...0,1 %-ным раствором медного купороса. Количество клубней, зараженных фитофторозом, значительно сокращается, если перед смыканием ботвы провести

высокое окучивание растений так, чтобы над клубнями создать слой почвы не менее 5...6 см.

В хозяйствах, где картофель возделывают на поливе, для борьбы с паршой обыкновенной необходимо поддерживать в течение 3...4 недель после начала массового завязывания клубней на столонах влажность почвы на уровне 75...80 % ППВ. В этих условиях значительно подавляется активность актиномицетов. Это же достигается подкормками картофеля при массовом завязывании клубней сернокислым марганцем (60 кг/га).

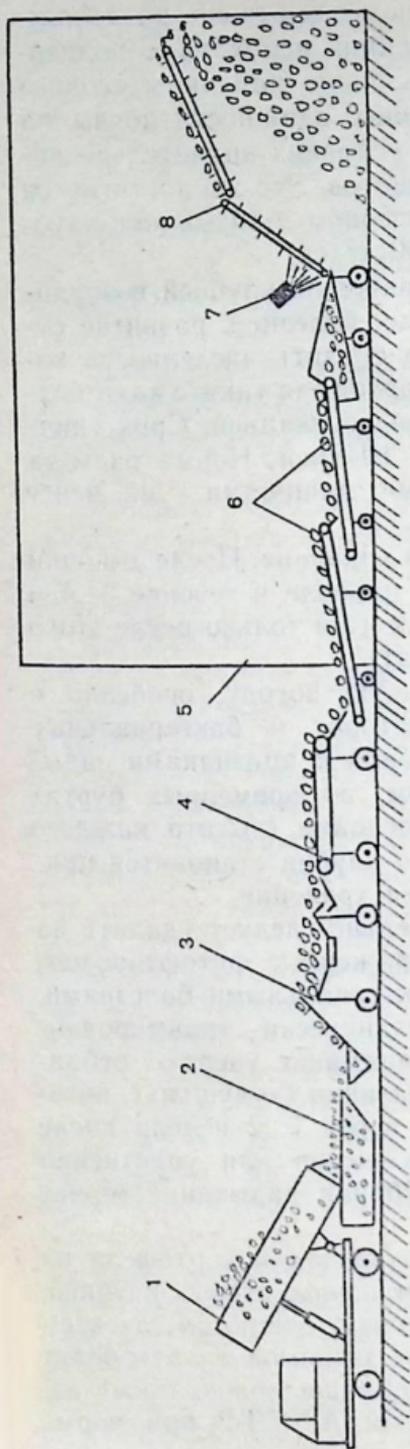
Чтобы предупредить перезаражение клубней возбудителями грибных и бактериальных болезней, развитие сухих и мокрых гнилей, а также снизить численность колорадского жука, на посадках картофеля уничтожают ботву скашиванием или химической десикацией. Срок уничтожения ботвы на посадках 8...10 дней. Норма расхода воды при десикации наземными машинами — не менее 300 л/га, авиацией — 100 л/га.

Послеуборочная обработка и хранение. После выкопки из почвы клубни просушивают на поле в течение 3...4 ч (на юге в солнечную погоду 1...2 ч) и только после этого их можно подбирать и затаривать.

Картофель, убранный в сырую погоду, особенно с полей, где развивались фитофтороз и бактериальные болезни, или при наличии клубней с признаками задыхания, размещают под навесом, во временных буртах или закладывают в закрома послойно (высота каждого слоя не более 1 м). После этого клубни становятся пригодными для закладки на зимнее хранение.

При поточной уборке обязательно следует удалить на переборочном столе клубни, пораженные фитофторозом, сухими и мокрыми гнилями, бактериальными болезнями, фомозом, подмороженные, механически травмированные, уродливые и т. д. Особое внимание уделяют отбраковке клубней с признаками задыхания («удушья»), которое проявляется, как правило, через 1...2 недели после уборки. При сильном переувлажнении или уплотнении почвы в период вегетации и уборки задыхание может проявиться в начале хранения.

Не позднее чем за месяц до закладки картофеля на хранение хранилища очищают от почвы, старых клубней, дезинфицируют 2—3 %-ным медным купоросом, а затем стены хранилища, потолок, стены закровов и щиты белят известью. Дезинфицировать хранилища можно также аэрозолями формалина генератором АГ-УД-2 при норме



Р и с. 4. Схема загрузки картофеля в хранилища в хранилища по прямойной технологии с одновременным отделением примеси, контроля качества и опрыскивания клубней:

1 — самосвал; **2** — присыпный бункер; **3** — вороховочный стол; **4** — переборочные столы; **5** — хранилище; **6** — система транспортеров; **7** — распылитель; **8** — загрузчик картофеля ТЭК-30

расхода 25...30 мл 40 %-ного водного раствора формалина на 1 м³ при экспозиции 24 ч. Полная гибель возбудителей основных заболеваний картофеля в этом случае достигается на расстоянии 35 м от генератора по всей высоте хранилища.

Для осеннего протравливания семенного материала применяют технологическую линию (рис. 4). Норма расхода рабочей жидкости — не более 5 л/т. Наиболее эффективны в подавлении сухих и мокрых гнилей препараты текто, 45 %-ный концентрат суспензии (0,06...0,09 мл/т) или бенлат (фундазол), 50 %-ный с. п. (0,5...1,0 кг/т). В хранилищах с активной вентиляцией используют фумигацию картофеля формалином в течение 6 ч. Расход 40 %-ного формалина 1...2 мл на 1 т для ранних, среднеранних и среднеспелых сортов и 3...4 мл — для среднепоздних и поздних.

ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПРИЕМЫ

Основными условиями, определяющими эффективность истребительных приемов, являются: правильный выбор пестицидов и их сочетаний, сроки проведения опрыскиваний и их кратность, способы обработки и применяемая аппаратура, качество рабочих растворов и равномерность их распределения по поверхности растений. Вид пестицидов, сроки и методы опрыскиваний тесно связаны с фазами развития растений, особенностями биологии возбудителей заболеваний и вредителей, их взаимоотношений с картофелем. Необходимо учитывать, что постоянное и многократное использование одних и тех же пестицидов недопустимо вследствие привыкания к ним вредных организмов. Их необходимо чередовать. Поэтому нарушение рекомендованных правил по этим параметрам может значительно снизить роль химического метода в подавлении вредных организмов и не дать желаемого технического и экономического эффекта.

Борьба с колорадским жуком, эпипляхой и совками. Посадки картофеля обрабатывают инсектицидами против колорадского жука при массовом появлении личинок младших (первого-второго) возрастов и второй раз — через 10...12 дней после первой обработки. Экологическими порогами вредоносности и целесообразности химической борьбы является заселение личинками и яйцекладущими жуками на весенних посадках картофеля 10 % расте-

ний, на летних — 5 % растений при средней пороговой численности вредителя 20 особей на куст.

При массовом появлении на всходах картофеля перезимовавших жуков посеы опрыскивают дополнительно, проводя краевые обработки и уничтожая жуков в местах их скопления.

Против эпидемии применяют при появлении вредителя хлорофос, волотон (2 л/га), ринкорд, сумицидин, цибуш (шерпа) в дозах, указанных для колорадского жука.

При обнаружении повреждений растений совками, луговым мотыльком и другими листогрызущими вредителями применяют гамма-изомер, ГХЦГ, рипкорд, сумицидин, фозалон, хлорофос, экамет в нормах, рекомендуемых против колорадского жука.

При наземном опрыскивании расход рабочей жидкости 25...200 л/га, при авиаопрыскивании — 25...50 л/га, а при УМО — 1,5...3 л/га.

Борьба с фитофторозом и макроспориозом. В борьбе с фитофторозом применяют препараты контактного и системного действия. Контактные фунгициды в борьбе с фитофторозом уничтожают первичные очаги инфекции до появления болезни на растениях, а также снижают уровень инфекции и ограничивают прорастание спор непосредственно на растениях, а системные, кроме того, подавляют грибок — возбудитель болезни во внутренних тканях листьев и стеблей.

Эффективность борьбы с болезнью во многом зависит от своевременного проведения первых двух опрыскиваний. При первой обработке посевов ставится задача подавить очаги инфекционного начала возбудителя заболевания (на поверхности почвы) до заражения растений. Срок ее устанавливают по краткосрочному прогнозу развития болезни, в том числе и по системе АСС или по фазе развития картофеля каждого сорта (конец бутонизации — начало цветения).

При использовании только контактных фунгицидов второе опрыскивание проводят по краткосрочному прогнозу, или по сигналам системы АСС, или при появлении первых признаков фитофтороза.

Последующие опрыскивания осуществляют по мере необходимости с интервалом 7...10 дней. Общее число обработок зависит от зоны вредоносности фитофтороза и метеорологических условий года. Обычно в зоне сильной вредоносности заболевания проводят не менее пяти

опрыскиваний, средней — четырех и слабой — одного-двух опрыскиваний.

К контактными препаратам относятся: дитан М-45, 45,8 % с. п. (1,2...1,6 кг/га); дитан-купромикс, 51 % с. п. (2,4...3,2 кг/га); поликарбацин, 80 % с. п. (2,4 кг/га); полихом, 80 % с. п. (2,4...3,2 кг/га); хлорокись меди, 90 % с. п. (2,4...3,2 кг/га); хомецин (купрозан), 80 % с. п. (2,4 кг/га) и цинеб, 80 % с. п. (2,4...3,2 кг/га).

Срок действия контактных фунгицидов типа хлорокиси меди и цинеба зависит от устойчивости сорта и составляет (без выпадения осадков) на сильновосприимчивых сортах 6...8 дней, восприимчивых — 8...10 и среднеустойчивых — 9...16 дней. Если с момента опрыскивания до начала дождей прошло менее 10...12 ч, контактные фунгициды легко смываются осадками. В этом случае обработку посевов нужно повторить.

Наиболее эффективная защита картофеля от фитофтороза достигается при использовании фунгицидов системного действия, которые быстро проникают в ткани растений, предотвращая их заражение и развитие болезни.

При наличии системных препаратов только на одну обработку первое опрыскивание проводят контактными фунгицидами до появления заболевания, а системные используют при появлении первых признаков фитофтороза в хозяйстве или по сигналам системы АСС. Остальные опрыскивания осуществляют контактными препаратами через 15...16 дней после применения системных с интервалом 7...10 дней. Число опрыскиваний в этом случае устанавливают в зависимости от степени развития заболевания.

При обеспечении хозяйств системными фунгицидами на две обработки проводят первое и второе опрыскивания ими с интервалом 14...16 дней, а далее применяют при необходимости контактные препараты, причем первую обработку осуществляют также через 14...16 дней. Там, где хозяйства полностью обеспечены системными фунгицидами, ими проводят три обработки, причем первую — до появления заболевания по сигналам системы АСС, вторую и третью — с интервалом 14...16 дней. Обработку контактными препаратами в этом случае не используют.

Из системных препаратов имеются: ридомил, 25 % с. п. (0,8...1,0 кг/га в смеси с любым контактным препаратом в дозе 2 кг/га) и арцерид, 60 % с. п. (2,5...3,0 кг/га без смешивания с контактными препаратами).

При появлении первых признаков макроспориоза и

других пятнистостей листьев проводят 1—3 опрыскивания любым перечисленным выше контактным препаратом. Все обработки посевов фунгицидами прекращают за 20 дней до уборки урожая.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

При выращивании семенного картофеля на безвирусной основе применяют специальную технологию, направленную на защиту от повторного заражения вирусными и другими болезнями.

Размещение посадок. Здоровый семенной картофель размещают изолированно от площадей товарного картофеля и приусадебных участков — основных источников вирусной инфекции, а также от картофелехранилищ, жилых построек, теплиц, парников, садов, участков овощных культур и корнеплодов — очагов размножения и резервации тлей — переносчиков вирусов. Следует использовать естественные преграды: леса, лесополосы, высокие кустарники, водоемы, посевы высокостебельных культур.

Особое внимание на посадках здорового семенного картофеля уделяют борьбе с сорняками, многие из которых могут быть резерваторами вирусной инфекции. Агротехнические приемы должны быть направлены на ускорение развития и созревания растений.

На семеноводческих посевах высших репродукций возделывают картофель по интенсивной технологии с максимальным использованием гербицидов для снижения количества междурядных обработок посевов, предотвращения перезаражения здоровых растений вирусной и бактериальной инфекциями. Перед посадкой или в процессе ее в почву вносят 10 %-ный гранулят кронетона (50 кг/га) для борьбы с переносчиками вирусов.

Картофель высаживают, когда почва на глубине 10 см прогреется до 7...8°C. Более ранняя посадка (при температуре почвы 3...5°C) допустима пророщенными или прогретыми клубнями.

Густота посадки на 1 га должна быть 55...70 тыс. растений в зависимости от фракции посадочного материала, плодородия почвы и влагообеспеченности.

На семеноводческих посадках оздоровительные фитопатологические прочистки проводят 2—3 раза в вегетацию. Первую рекомендуют при достижении растениями высоты 20...25 см. К этому времени проявляются признаки большинства вирусных болезней (морщинистая мозаика,

скручивание и закручивание листьев, аукуба-мозанка, готика) и черная ножка. Запоздание с первой прочисткой резко снижает ее эффективность. Вторую прочистку проводят во время массового цветения: удаляют сортовые примеси, все растения, пораженные вирусными болезнями, черной ножкой, кольцевой гнилью (если к этому времени она уже проявилась) и все угнетенные растения. Третья прочистка необходима в начале отмирания ботвы или перед ее уничтожением. Все прочистки под наблюдением специалиста (фитопатолога, семеновода) должны выполнять опытные, прошедшие специальный инструктаж рабочие.

Больные растения выкапывают вместе с клубнями, используют на фуражные цели или выносят за пределы поля и закапывают.

Число обработок семеноводческих посевов против колорадского жука, эпипляхны, совок, фитофтороза, макроспориоза и других пятнистостей листьев можно увеличить и применять их до момента уничтожения ботвы, так как остаточные количества пестицидов в клубнях картофеля при выращивании материала высоких репродукций не имеют такого значения, как при возделывании продовольственного картофеля.

Для борьбы с переносчиками вирусов семеноводческие посадки обрабатывают одним из следующих афицидов: кронетон, 50 % к. э. (1 л/га); пиримор, 50 % с. п. (1,5...2,0 кг/га); рипкорд, 40 % к. э. (0,3 л/га); фосфамид, 40 % к. э. (2,0...2,5 л/га); цимбуш (шерпа), 25 % к. э. (0,48 л/га); цимбуш, 10 % к. э. (1,2 л/га).

Обработку обычно начинают через 10...15 дней после появления полных всходов и повторяют каждые две недели. Заканчивают опрыскивание растений за 20...30 дней до уборки.

Ботву картофеля на семеноводческих посадках уничтожают не позднее чем за 14 дней до уборки. Для химической десикации кроме хлората магния можно применить препарат реглон, 20 %-ный водный раствор в дозе 2 л/га.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ

Подготовка рабочей жидкости и заправка опрыскивателей. Рабочая жидкость пестицидов должна быть одно-

родной по составу, причем отклонение средней концентрации должно составлять не более $\pm 5\%$.

При приготовлении новой порции рабочей жидкости баки машин должны быть полностью очищенными. Не допускается использовать для рабочей жидкости загрязненную воду, так как образуется осадок.

Рабочие жидкости готовят на стационарной заправочной станции СЗС-10 или на передвижных механизированных агрегатах.

Для забора, транспортировки рабочей жидкости и заправки ею опрыскивателей используют заправщик-жиже-разбрасыватель ЗЖВ-1,8 и заправщик жидких удобрений ЗУ-3,6, для этих же целей может быть использован агрегат СТК-5 (НРБ) или «Пемекс» (ВНР).

Существуют четыре основные технологические схемы химической обработки посевов:

1) рабочие жидкости готовят на станции СЗС-10 или на передвижных агрегатах. Приготовленные рабочие жидкости доставляют на участки обработки заправщиками. Заправляют опрыскиватели на поворотных полосах;

2) передвижные агрегаты устанавливают около участка обработки. Воду на пункт приготовления рабочих растворов подвозят тракторными заправщиками. Опрыскиватели заправляют на пункте с подъездом до 1 км. Такая же схема рекомендуется и при приготовлении рабочей жидкости пестицидов вручную;

3) рабочие жидкости готовят на передвижных агрегатах, которые устанавливают возле источника воды. Опрыскиватели заправляют непосредственно на пункте с подъездом на участок обработки на расстояние до 1 км. В этом случае тракторные заправщики не нужны. Эта же схема относится и к стационарной заправочной станции СЗС-10;

4) опрыскиватели подъезжают к источнику воды для заправки. Рабочую жидкость готовят в резервуаре опрыскивателей. Иногда маточный раствор пестицидов готовят вручную в отдельных емкостях и добавляют в необходимых количествах в резервуар опрыскивателя с водой. В этом случае отпадает необходимость в стационарных или передвижных агрегатах и тракторных заправщиках.

Наиболее экономична первая схема. По второй схеме лучше всего работать при использовании малообъемного режима опрыскивания, а третью и четвертую применяют при работе одиночных агрегатов на небольших

участках и на малолитражном режиме опрыскивания.

Прежде чем приступить к приготовлению рабочей жидкости, необходимо подсчитать ее расход за 1 ч рабочего времени:

$$Q = \frac{SN}{A_c TK_0}$$

где S — площадь, подлежащая обработке, га;

N — норма расхода рабочей жидкости, т/га;

A_c — агротехнический срок выполнения работ;

T — продолжительность рабочего времени, ч;

K_0 — коэффициент опорожнения емкости опрыскивателя (0,97).

Протравливание

При протравливании клубней необходимо соблюдать следующие требования:

полное и равномерное покрытие клубней протравителем;

соблюдение заданной нормы расхода пестицидов и рабочей жидкости (5...80 л/т в зависимости от применяемого приспособления);

недопущение травмирования клубней в процессе протравливания;

заблаговременное протравливание (за 1...1,5 месяца до посадки), непосредственно перед посадкой и в процессе посадки.

После опрыскивания клубней весной с нормой расхода рабочей жидкости более 10 л/т картофель до посадки должен быть просушен, так как использование мокрого семенного материала приводит к снижению густоты посадки на суглинистых почвах. Наиболее оптимальным является протравливание картофеля в конце технологической цепи подготовки семенного материала к посадке, то есть непосредственно перед загрузкой транспортных средств для отвозки картофеля к сажалкам при норме расхода рабочей жидкости пестицидов не более 5...10 л/га.

Выбор препаратов для протравливания и способа обработки клубней зависит от качества семенного материала, вида заболевания, степени зараженности клубней возбудителями и наличия аппаратуры для обработки картофеля. Протравливание клубней проводят методами смазывания или опрыскивания.

При перевозке протравленного картофеля к месту посадки он должен быть укрыт полиэтиленовой пленкой или брезентом. При перевозке и посадке протравлен-

ного материала необходимо соблюдать все правила личной безопасности.

Опрыскивание

Посевы картофеля обрабатывают пестицидами по указанию агронома хозяйства или специалиста по защите растений в соответствии с прогнозом появления болезней или вредителей и существующими рекомендациями.

При опрыскивании пестицидами необходимо:

обеспечить равномерное покрытие растений рабочей жидкостью при высокой ее дисперсности;

обеспечить соблюдение требуемой нормы расхода пестицида;

соблюдать равномерную концентрацию раствора пестицида во время работы.

Норма расхода рабочей жидкости зависит от способа внесения: обычный — 400 л/га; малосъемный — 100...200; микролитражный — 25...50; ультрамалообъемный — до 5; аэрозольный — 3...10 л/га.

Отклонение от установленной нормы допускается $\pm 10\%$. Рабочая жидкость должна быть однородной по составу. Допускаются отклонения в концентрации от расчетного не более $\pm 5\%$.

Растения должны быть обработаны пестицидом по всей высоте, а при борьбе, например, против фитофтороза листья картофеля должны быть покрыты распыленной жидкостью с обеих сторон. При обработке посевов в период вегетации ходовые колеса агрегата не должны повреждать культурные растения, при развитой ботве перед колесами трактора устанавливают ботвоотводы.

Борьбу с вредителями и болезнями проводят в сжатые сроки (в течение 3...5 дней), когда пестициды оказывают наибольшую эффективность.

Опрыскивают в ранние утренние и вечерние часы при ослаблении восходящих и нисходящих потоков воздуха. Не следует обрабатывать картофель перед ожидаемыми осадками или во время дождя, так как в этих случаях жидкость будет смыта с растений или разбавлена дождевой водой и не даст эффекта. Если в течение 12 ч после опрыскивания контактным препаратом и 3...4 ч системным выпал дождь, то опрыскивание повторяют.

Подготовка к опрыскиванию посевов*. Прежде чем приступить к приготовлению рабочей жидкости, необходимо подсчитать ее расход в течение рабочего дня в расчете на односменную работу опрыскивающих агрегатов,

установить, на каком режиме (на обычном или мало-объемном) будет опрыскивание.

Пример. Хозяйству необходимо в течение 3 дней опрыскивать участок картофеля площадью 250 га против фитофтороза и колорадского жука. Расход рабочей жидкости пестицидов 400 л/га. Продолжительность рабочей смены 6 ч. Опрыскивают ОВТ-1В.

Подставив исходные данные в вышеприведенную формулу, получим:

$$Q = \frac{250 \cdot 0,4}{3 \cdot 6 \cdot 0,97} = 5,7 \text{ т/ч.}$$

Следовательно, за 1 ч работы опрыскивающих агрегатов будет расходоваться 5,7 т рабочей жидкости пестицидов, а за рабочую смену (5,7 · 6) — 34,2 т.

Необходимый минутный расход рабочей жидкости определяют по формуле

$$P_m = \frac{НШС}{600},$$

где Н — норма расхода, л/га, кг/га;

Ш — рабочая ширина захвата, м;

С — рабочая скорость агрегата, км/ч.

* При написании этого раздела использованы материалы, изложенные в кн. Захаренко В. А., Ченкино А. Ф., Черкасова В. А. и др. «Справочник по защите растений». — М.: Агропромиздат, 1985.

Если опрыскиватель имеет не одно распыливающее устройство, то делением необходимого минутного расхода на число распылителей узнают минутный расход через один распылитель.

Затем по специальной таблице в Инструкции по эксплуатации находят рабочее давление, размер выходного отверстия распылителя или положение дозирующего приспособления, обеспечивающего необходимый минутный расход рабочей жидкости.

После определения расчетного минутного расхода жидкости проверяют фактический расход на единицу площади:

$$P = \frac{nP_1 \cdot 600}{ШС},$$

где n — число распылителей на штанге;

P₁ — расход жидкости через один распылитель, л/м;

Ш — ширина захвата агрегата, м;

С — скорость движения агрегата, км/ч.

В тех случаях, когда нет специальных таблиц, требуемое число распылителей можно определить по формуле

$$n = \frac{НШС}{600 \cdot P_1}$$

Работа опрыскивателей в поле:

перед началом работы проверяют положение регулировочных кранов;

заезжают в междурядье, в борозду или к месту опрыскивания и переводят штангу или сопло в рабочее положение;

открывают регулировочный кран или заслонку. Включают ВОМ трактора, приводящий в движение насос. Следят по манометру за давлением в напорной линии. При нормальной работе насоса или вентилятора и подаче жидкости из рабочих органов начинают обработку;

во время обработки при переключении передач регулировочным краном увеличивают или уменьшают рабочее давление. На поворотах выключают насос (ВОМ). Во время работы периодически проверяют забивание распылителей.

При работе опрыскивателя ОВТ-1В воздушный поток с распыленными пестицидами направляют по ветру, а агрегат движется поперек направления ветра. Если направление ветра не соответствует требованиям, то необходимо дождаться изменения его направления или обрабатывать штанговыми опрыскивателями.

Сопло распылителя механизмом поворота устанавливают под некоторым углом к поверхности почвы с таким расчетом, чтобы растения, расположенные вблизи машины, не опрыскивались слишком обильно.

Следует иметь в виду, что чем выше поднято сопло, тем дальше ветер уносит мелкие частицы жидкости. При опрыскивании машиной ОВТ-1В рекомендуется работать на I—IV передачах трактора с шириной рабочего захвата 20...30 м и уменьшенной нормой расхода жидкости на 1 га (50...150 л). Давление жидкости необходимо поддерживать в пределах 8...10 кг/см². На поворотах в конце гонов сопло гидравлическим приводом поворачивают на 180°.

При работе опрыскивателей агрегат заправляют на месте работы, чтобы пестициды не уплотнились при переездах. Расположение мест заправки зависит от соотношения между длиной гона и длиной рабочего пути агрегата.

При работе штанговых опрыскивателей, например ОПШ-15-01, от края поля отсчитывают нужное число рядков, соответствующее половине захвата агрегата. При первом проходе агрегат ведут так, чтобы ось трактора располагалась над третьим междурядьем. Дойдя до края участка на поворотной полосе, тракторист выключает насос, поднимает штангу гидросистемой трактора, разворачивает агрегат петлевым поворотом, включает насос, приводит штангу в рабочее положение и движется в обратном направлении.

В течение рабочего дня периодически чистят распылители и фильтры всасывающей и нагнетательной системы. По окончании работы сливают остаток рабочей жидкости из резервуара опрыскивателя. Резервуар и всю систему тщательно промывают водой.

АВИАЦИОННОЕ ОПРЫСКИВАНИЕ

На посевах картофеля в колхозах и совхозах страны для опрыскивания против вредителей, болезней и сорняков, а также десикации ботвы используют самолеты АН-2 и АН-2М или вертолеты МИ-2 и КА-26 (табл. 14).

Таблица 14. Основные технико-экономические показатели самолетов, вертолетов и установленной на них сельскохозяйственной аппаратуры

Показатель	АН-2	АН-2М	МИ-2	КА-26
Вместимость баков для пестицидов, л	1400	1960	2×500	618
Максимальная загрузка пестицидами, кг	1370	1500	700	700
Ширина размаха штанги, м	15,25	14,0	14,0	11,2
Число распылителей	80	80	128	116
Максимальный выпуск жидких пестицидов, л/с	19	27	11,8	12
Ширина рабочего захвата, м	20...60	20...60	20...40	20...40
Производительность, га:				
при опрыскивании за летный час	30...150	45...160	15...20	15...20
за рабочий день	135...650	180...700	80...90	80...90

Для ориентировочного определения количества распылителей, обеспечивающих заданный расход жидкости, можно воспользоваться показателями таблицы 15.

Таблица 15. Расход воды у опрыскивателей самолетов (без отсеченных клапанов), л/с

Диаметр распылителя, мм	Самолет АН-2			Самолет АН-2М		
	Число распределителей					
	80	40	20	80	50	20
5×5	19,8	14,3	12,5	26,7	24,0	13,2
4×5	19,0	13,6	10,0	—	—	—
3×5	16,1	12,5	8,4	22,2	18,0	7,4
2×5	13,6	9,2	5,5	—	—	—
1×5	10,2	5,7	4,8	12,0	7,2	2,3
1×1	3,2	1,6	0,9	—	—	—

Примечание. При установке в распылителях клапанов ниппельного типа расход рабочей жидкости пестицидов снижается на 15...20 %.

При установке на самолет АН-2 приспособления для бесклапанной отсечки жидкости (ОЖ-2) расход жидкости регулируют сменными соплами. Подбор необходимых сопел и расход рабочей жидкости определяют показателями, представленными в таблице 16.

Таблица 16. Расход рабочей жидкости при различных сечениях сопел (приспособление ОЖ-2) на самолете АН-2

Сечение выходного отверстия сопла, мм	Расход жидкости (захват 30 м)	
	л/с	л/га
6	2,1	—
8	3,4	25
10	5,2	—
12	7,1	50
14	9,3	—
16	11,2	—
18	19,1	100

Расход пестицидов при использовании вертолетов МИ-2 и КА-26 регулируют перемещением дозирующего диска по хвостовику вала. Для ориентировочного опре-

деления количества распылителей для заданного расхода рабочей жидкости используют данные таблицы 17.

Таблица 17. Расход жидкости у опрыскивателей вертолетов, л/с

Тип вертолета	Число распылителей	Диаметр распылителей, мм				
		1,25	2	3	4	5
МИ-2	116	1,9	3,2	5,8	6,8	8,1
КА-26	116	—	—	5,4	—	12,0
КА-26	54	2,2	—	—	—	—

При подборе участков для авиаопрыскивания необходимо учитывать, что длина гона должна быть не менее 500 м для самолетов и 200 м для вертолетов. Поля должны иметь правильную конфигурацию, если на подходах к ним препятствия находятся на расстоянии, равном их высоте, умноженной на 30. Поля, обсаженные древесными насаждениями высотой до 5 м, подлежат обработке, но при высоте полета 5 м над кронами деревьев.

Расстояние от поля до аэродрома не должно составлять более 10 км для самолетов и 1 км для вертолетов. За большее удаление взимается дополнительная оплата.

Для обеспечения прямолинейности полетов с перекрытием и без огрехов организуют сигнализацию. Осуществляется она расстановкой на полях сигнальщиков со специальными флажками. Передвигаются сигнальщики по краям полей навстречу ветру по необработанной части поля.

При авиахимических работах применяют челночный, загонный способы и одновременную обработку нескольких участков.

Для загрузки пестицидов используют мотопомпы, а для самолета АН-2 — приспособление для одновременной заправки воды и химиката в бак опрыскивателя из емкости с водой и мерной тары концентрата препарата. В этом случае напорный шланг помпы присоединяют к заправочному штуцеру самолета при помощи гайки «Рат», а на заборную трубу надевают шланг, который опускают в мерную тару с пестицидом.

Рабочую высоту полета устанавливают от наиболее высокой точки поля и обрабатываемой культуры. На картофеле она должна быть 5 м. Полеты с пересечением препятствий (воздушные линии связи, линии электропередач с высоким напряжением, ветрозащитные полосы) разре-

шаются на высоте 10 м над препятствием при скорости ветра не более 4 м/с. Полеты вдоль ветрозащитных полос разрешаются с наветренной стороны при скорости ветра до 4 м/с на расстоянии не менее 15 м от лесополосы, при скорости более 4 м/с — 30 м, с подветренной полосы, встречном и попутном ветре — не менее 15 м от лесополосы при скорости ветра не выше 8 м/с. Полеты вдоль воздушных линий связи и электропередач с напряжением до 750 кВ разрешаются с наветренной стороны при скорости ветра до 5 м/с на расстоянии не менее 50 м от линии, при скорости ветра 5...8 м/с — 100 м, с подветренной стороны, встречном и попутном ветре, при скорости до 8 м/с — на расстоянии не менее 50 м от линии. При полетах вдоль воздушных высоковольтных линий электропередач с напряжением 750 кВ и более расстояние от трасс соответственно увеличивают на 50 м.

Наиболее благоприятные условия для опрыскивания картофеля создаются в утренние и вечерние часы, когда температура воздуха не превышает 20°C при незначительных восходящих потоках. Это обеспечивает высокое УМО-опрыскивание против фитофтороза. При этом способе расход рабочей жидкости составляет 10 л/га, причем пестицид должен быть в антииспарительном носителе. Количество контактных препаратов в этом случае снижается в 2 раза, а ширина захвата самолетов увеличивается до 50 м. Для УМО-опрыскивания используют оборудование для мелкокапельного опрыскивания ОМ-2 с вращающимися распылителями жидкости. Расчетный секундный расход жидкости должен составить 1,67 л при ширине захвата 40 м и 2,09 л — при ширине захвата 50 м. Этот расход обеспечивается установкой дозатора на каждом распылителе на деление 5,4 и 6,6 м соответственно.

УМО-опрыскивание против колорадского жука. Для авиаопрыскивания используют рифафон и дибром для УМО. Норма расхода рабочей жидкости 1,5...3,0 л/га без разбавления указанных препаратов водой. Опрыскивание проводят самолетами АН-2 или вертолетами КА-26, оборудованными штанговыми опрыскивателями. На штанге самолета устанавливают центробежные распылители, на штанге вертолета — серийные распылители с диаметром выходных отверстий 1 мм.

Заданную норму расхода препарата для различных норм расхода регулируют количеством распылителей (табл. 18).

Таблица 18. Норма расхода препаратов при разном числе распылителей

Норма расхода, л/га	Самолет АН-2		Вертолет КА-26	
	секундный расход, л	кол-во распылителей, шт.	секундный расход, л	кол-во распылителей, шт.
1,5	0,304	8	0,11	8
2,2	0,405	12	0,15	12
2,5	0,506	15	0,18	14
3,0	0,607	18	0,23	18

Внекорневая подкормка с добавлением пестицидов

Картофель опрыскивают трижды: при высоте растений 10...20 см, в период бутонизации — начала цветения и в период окончания цветения, но не позже чем за месяц до уборки. Составы жидкости приведены в таблице 19, а нормативы — в таблице 20.

Опрыскивают серийной аппаратурой, обеспечивающей среднекапельное дробление жидкости. Секундный расход

Таблица 19. Состав жидкости при опрыскивании растений в разные сроки

Рабочий состав жидкости	Нормы расхода, кг/га		Максимальная кратность опрыскивания
	препарата	д. в.	

Первое опрыскивание

Медный купорос, 98 %	0,2	0,196	1
+ тур, 60 % + мочеви- на, 46 %	0,47	0,28	
	20	9,2	

Последующие опрыскивания

ЖКУ марки N ₁₀ P ₃₄ +	4,41	1,5 (по фос- фору)	2
аммиачная селитра, 34 % +	0,5	0,6 (по азо- ту)	
+ калийная соль, 40 % +	2,5	1,0	
+ купрозан, 80 % +			
+ хлорофос, 80 % или другой рекомендованный пре- парат	1,2	0,96	

При отсутствии ЖКУ для последующих опрыскиваний			
Мочевина, 46 % +	1,31	0,6	2
+ суперфосфат, 43 % +	3,5	1,5	
купрозан, 80 % +	2,4	1,92	
хлорофос, 80 % или	1,2	0,96	
другой рекомендованный пре- парат			

Таблица 20. Технологические нормативы при внекорневой подкормке с добавлением пестицидов

Элемент технологии	АН-2	КА-26	МИ-2
Расход рабочей жидкости, л/га:			
первое опрыскивание	50,100	50,100	50,100
последующие	50,100	50,100	50,100
Ширина рабочего захвата, м	22...30	30	30
Скорость полета, км/ч	150	60	60
Высота полета, м	5	5	5

опрыскивателя регулируют установкой распылителей с необходимым сечением выходных отверстий и изменением их числа (табл. 21).

Таблица 21. Ориентировочное число распылителей для заданного расхода рабочей жидкости

Самолет, вертолет	Норма расхода рабочей жидкости		Распылители	
			диаметр (сечение), мм	кол-во, шт.
	л/га	л/с		
АН-2	50	6,1	2×5	38
	100	12,1	2×5	80
КА-26	50	2,5	3	54
	100	5,1	3	110
МИ-2	50	2,5	3	50
	100	5,0	3	100

Предуборочная авиадесикация ботвы. Для опрыскивания растений применяют хлорат магния, 60 %. Норма расхода 25 кг/га, но при среднесуточной температуре воздуха до 15°C и сильно развитой ботве ее можно увеличить до 30 кг/га. Используют самолеты АН-2 и вертолеты МИ-2 и КА-26. На штанге самолета устанавливают распылители с отверстиями 2×5 мм (100 л/га) или 3×5 мм (150 л/га). Отсечка рабочей жидкости осуществляется инжектором в насосе опрыскивателя или отсечными клапанами. На штанге опрыскивателя вертолета устанавливают распылители с выходными отверстиями диаметром 3...4 мм. Скорость полета самолетов 160 км/ч, вертолетов — 60 км/ч. Высота полета 5 м, ширина захвата всех видов воздушных судов — не более 25 м. Работа разрешается при скорости ветра не более 4 м/с.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Рабочую жидкость последующих технологических циклов контролируют выборочно. Жидкость должна быть однородной по составу. Допускается отклонение концентрации от расчетной не более $\pm 5\%$. В случае превышения указанного допуска оценка может быть снижена или работа полностью забракована (табл. 22).

Таблица 22. Оценка качества обработки посадок картофеля

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонения от нормы внесения, %	Замеряют 2—3 раза путь до полного опорожнения бака и подсчитывают отклонения от нормы*	± 10	5
		$\pm 11-15$	2
		Более ± 15	0
Равномерность вылива распылителями, %	Заполняют 1—2 раза раствором мерные цилиндры вместимостью 2 л в течение одного времени и по разнице заполнения наибольшего и наименьшего определяют неравномерность вылива	Менее 25	3
		Более 25	0
Полнота покрытия	Визуально определяют 2—3 раза в смену**	Хорошая	2
		Плохая	0

* Например, норма внесения рабочей жидкости 300 л/га.

Агрегат с машиной ПОУ и штангой шириной 12 м при резервуарах вместимостью 560 л должен пройти 1100 м, фактически прошел 1200 м.

Отклонение от нормы составляет 7,5 %, что оценивается пятью баллами.

** Огрехи (отсутствие перекрытий между проходами агрегата) не допускаются.

ВНЕСЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Отклонение фактической дозы внесения от заданной должно быть не более $\pm 5\%$. Неравномерность распределения удобрений по ширине разбрасывания допускается

не более $\pm 5\%$, а нестабильность дозы по ходу движения агрегата — не более $\pm 10\%$. Перекрытие смежных проходов должно составлять $\pm 0,5$ м. Прерывистость валков при разбрасывании удобрений из куч — не более 1,5 м. Разрывы между смежными проходами по длине гона и необработанные поворотные полосы не допускаются.

Удобрения должны быть полностью заделаны в почву на глубину в соответствии с почвенно-климатическими условиями зоны возделывания картофеля. Разрыв во времени между разбрасыванием и заделкой удобрений в почву не должен превышать 2 ч.

При смешивании минеральных удобрений отклонение компонентов от заданного соотношения не должно превышать $\pm 10\%$.

Калийные соли и хлористый калий заблаговременно смешивают с органическими удобрениями и компостами, а с суперфосфатом или азотными удобрениями — только незадолго до внесения.

Минеральные удобрения повышенной влажности смешивать не рекомендуется.

Неравномерность распределения при поверхностном внесении минеральных удобрений кузовными машинами по всей площади поля не должна превышать 25 %.

При внесении удобрений в почву отклонение от заданной глубины заделки не должно превышать 15...20 %.

После измельчения и просеивания размер частиц не должен превышать 5 мм.

Отклонение средней фактической дозы внесения удобрений от заданной не должно превышать 10 %. Перекрытие в стыковых проходах должно составлять 5 % от ширины захвата агрегата.

Необработанные поворотные полосы на поле не допускаются.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И ВНЕСЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВЫ

Внесение органических удобрений

Современный комплекс машин для внесения органических удобрений может быть использован по трем основным технологиям: прямоточной, перегрузочной и перевалочной.

Прямоточная технология предусматривает накопление удобрения вблизи фермы в специальном навозохрани-

лице, емкость которого должна быть рассчитана с учетом объема накапливаемых удобрений. При наступлении сроков внесения удобрения грузят в навозоразбрасыватели, вывозят к месту внесения, где и распределяют по полю. При значительном расстоянии навозохранилища от поля производительность внесения органических удобрений снижается.

Перегрузочная технология предусматривает доставку удобрений в поле самосвальными транспортными средствами общего назначения, а распределение — кузовными прицепами-разбрасывателями. Преимущество этой технологии в том, что при этом значительно повышается производительность разбрасывателей, так как на доставке удобрений используют самосвальные транспортные средства общего назначения, годовая загрузка которых больше и скорость выше, чем тракторных прицепов-разбрасывателей. Однако не всегда возможен подъезд автосамосвала к разбрасывателю (например, при повышенной влажности почвы поля). В таких условиях для бесперебойной работы разбрасывателей необходимо иметь в хозяйстве достаточное число автосамосвалов.

При перевалочной технологии удобрения доставляют и распределяют по полю кучами самосвальные транспортные средства общего назначения, а вносят — роторные разбрасыватели.

Основным недостатком этой схемы внесения является низкое качество распределения органических удобрений по полю.

Ее применяют при недостатке других средств механизации.

В каждом конкретном случае возможно использование как отдельных вариантов технологических схем, так и их сочетаний. С укрупнением ферм, увеличением радиуса перевозки удобрений целесообразность применения технологии по схеме ферма — поле, бурт — поле повышается, с использованием же навозоразбрасывателей повышенной грузоподъемности (9 т и более), увеличением скорости их движения и улучшением состояния дорог возрастает целесообразность применения технологии только по схеме ферма — поле.

Для полной загрузки погрузчика при внесении удобрений необходимо, чтобы на поле работало три-четыре разбрасывателя одинаковой грузоподъемности.

Вывозят удобрения на поля самосвальными транспортными средствами с большой грузоподъемностью, ско-

ростью движения. Автосамосвалы применяют при хорошем состоянии подъездных, проездных и проезжих дорог.

Внесение минеральных удобрений

В зависимости от наличия машин, расстояния доставки минеральных удобрений в поле, дозы внесения используют прямоточную или перегрузочную технологическую схему работы агрегатов в поле.

Прямоточную технологию внесения минеральных удоб-

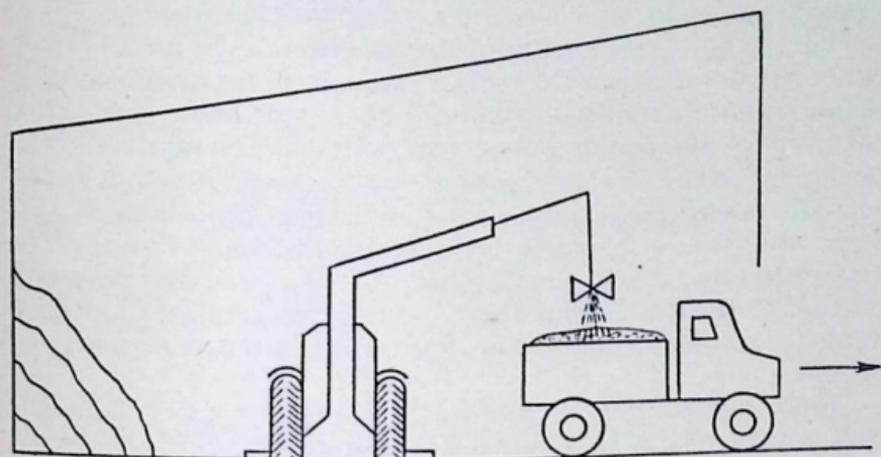
Таблица 23. Предельные радиусы перевозки минеральных удобрений кузовными машинами при внесении их по прямоточной технологии (площадь поля 30 га)

Доза внесения удобрений, т/га	ПРМГ-4	РУМ-8	КСА-3
0,1	28,0	46,0	61,1
0,2	14,0	22,0	44,7
0,3	10,0	14,0	30,4
0,4	7,6	11,0	25,1
0,5	6,5	8,0	19,3
0,6	5,5	6,1	18,8
0,7	5,0	6,0	17,0
0,8	4,9	5,0	16,2
0,9	4,5	4,9	14,3
1,0	4,0	4,0	13,7
1,1	3,9	3,7	13,5
1,2	3,8	3,3	12,9
1,3	3,7	2,9	12,0
1,4	3,6	2,4	11,9
1,5	3,5	2,3	11,0

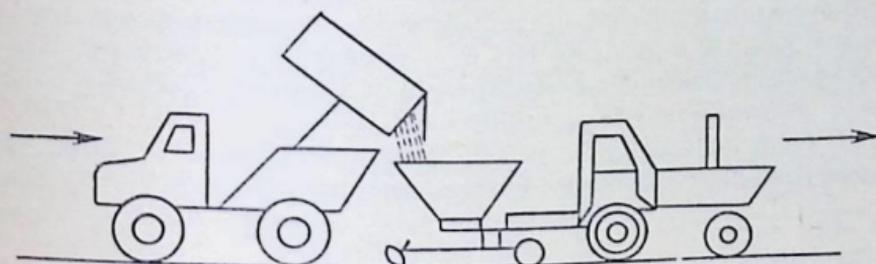
Таблица 24. Состав и режимы работы агрегатов

Состав агрегата		Грузоподъемность, т	Доза внесения, кг/га	Рабочая скорость внесения, км/ч
трактор, машина	машина для внесения			
МТЗ-80/82, ЮМЗ-6Л	ПРМГ-4	4	100...6000	До 12,0
ЗИЛ-ММЗ-555	КСА-3	4	100...6000	До 20,0
Т-150К	РУМ-8	11	400...6000	До 18,0
Тракторы тягового класса 6...14	РТТ-4,2	0,7	50...1100	До 12,0
МТЗ-80/82	Переоборудованный КОН-2,8 или КРН-4,2	0,6	До 600 локально	До 6,0

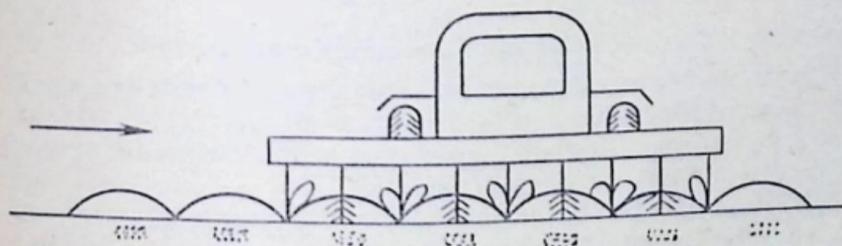
рений применяют при работе кузовных машин для внесения, если места хранения удобрений расположены в пределах эффективного радиуса их использования (табл. 23). При больших радиусах, а также при применении удобрителей-гребнеобразователей целесообразна перегрузочная технология.



а



б



в

Р и с. 5. Технологическая схема транспортировки и загрузки минеральных удобрений при нарезке гребней:

а — на складе; б — в культиватор; в — нарезка гребней

Производительность и экономическая эффективность использования машин при внесении минеральных удобрений во многом зависит от правильного комплектования и выбора режимов работы агрегатов (табл. 24).

В последние годы разработан прием локального внесения удобрений при нарезке гребней — в районах их применения или при посадке — в засушливых районах, на 12...15 % повышающий эффективность питательных веществ. Лучшие результаты дают гранулированные удобрения типа нитроаммофоски, суперфосфата. Эффект от локального внесения обеспечивается в основном за счет фосфора, калийные же хлорсодержащие удобрения вредят всходам из-за повышения концентрации иона хлора. Поэтому при таком способе лучше использовать концентрированные сложные удобрения, а при их отсутствии — смесь азотно-фосфорных удобрений без сырых хлорсодержащих калийных, особенно на легких почвах и при сухой погоде.

Прием локального внесения минеральных удобрений под картошку в Нечерноземной зоне эффективно совмещать с основной нарезкой гребней.

На минеральными с с и с одновременным внесением в них ний переоборудованными культиваторами РН-4,2. Агрегат обеспечивает оптимальное внесение удобрений в гребнях с одновременным крошением почвы.

транспортировки и загрузки
зана на рисунке 5.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Агрегаты для внесения органических удобрений

После выбора технологической схемы внесения органических удобрений комплектуют и подготавливают агрегаты к работе. Состав агрегатов для транспортировки удобрений приведен в таблице 25.

Проверяют правильность сборки, техническое состояние, проводят необходимые регулировки узлов агрегата.

На погрузчиках устанавливают требуемую вместимость ковша, проверяют работу подъемного устройства, надежность функционирования гидросистемы.

На транспортных средствах определяют высоту загрузки кузова и при необходимости наращивают борта, про-

Таблица 25. Состав агрегатов для транспортировки удобрений

Дорожные условия	К-700	Т-150К	МТЗ-80/82	Т-40/40А
Асфальт	1-ПТС-9+ 3-ПТС-12	1-ПТС-9+ 2-ПТС-12	2-ПТС-4+ 2-ПТС-4	2-ПТС-4
Грунтовая сухая укатанная до- рога	1-ПТС-9+ 3-ПТС-12	1-ПТС-9	2-ПТС-4+ 2-ПТС-4	2-ПТС-4
Грунтовая влаж- ная дорога	1-ПТС-9	1-ПТС-9	1-ПТС-4 (2-ПТС-4)	1-ПТС-4 (2-ПТС-4)
Скошенные травы	3-ПТС-12	1-ПТС-9	1-ПТС-4 (2-ПТС-6)	1-ПТС-4 (2-ПТС-4)
Влажная стерня	3-ПТС-12	1-ПТС-9	2-ПТС-4 (2-ПТС-6)	1-ПТС-4 (2-ПТС-4)
Слежавшаяся па- хота	1-ПТС-9	1-ПТС-9	2-ПТС-4	1-ПТС-4
Песчаная дорога	1-ПТС-9	1-ПТС-9	2-ПТС-4	1-ПТС-4
Снежная укатан- ная дорога	1-ПТС-9	1-ПТС-9	1-ПТС-4 (2-ПТС-4)	1-ПТС-2 (1-ПТС-4)

Примечание. В скобках указан состав агрегатов с тракторами МТЗ-82 и Т-40А.

веряют работу сигнальных устройств. При подготовке навозоразбрасывателей на норму внесения органических удобрений руководствуются таблицами 26, 27 и 28.

Таблица 26. Ориентировочные нормы внесения удобрений разбрасывателями 1-ПТУ-4 и РТО-4

Деление на шкале кривошипа	Дози высевы, т/га, при передачах трактора				
	II	III	IV	V	VI
Первое	21,0	16,5	10,5	8,0	7,0
Шестое	39,5	30,0	19,0	14,5	13,0
Десятое	66,0	50,0	31,0	23,5	20,5
Двенадцатое	78,0	58,0	38,0	27,0	23,5

Таблица 27. Ориентировочные нормы внесения удобрений разбрасывателем РОУ-5

Деление на шкале криво- шипа	Доза высевы, т/га, при передачах трактора					
	II	III	IV	V	VI	VII
Четвертое	51	23,5	20	17	15	11
Шестое	77	36,0	33	25	22	17
Десятое	128	59,5	51	41,5	37	28
Двенадца- тое	153	71,5	61,5	50	44	34

Таблица 28. Ориентировочные нормы внесения удобрений разбрасывателем КСО-9

Трактор	Режим	Передача	Скорость движения, км/ч	Положение пальца на шкале кривошипа												
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Т-150	С ходом умень- шить- леса Основ- ной	VIII	7,0	10,1	15,2	20,3	25,3	30,4	35,3	40,4	45,5	50,6	55,6	60,7	65,8	
		I	8,67	8,2	12,2	16,6	20,7	24,8	26,9	33,1	37,3	41,4	45,5	49,7	53,8	
		II	10,20	6,6	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5	29,8	33,1	36,4	39,7	43,1	
		III	12,39	5,7	8,6	11,0	13,8	16,6	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,1	35,9	
		IV	14,64	4,8	7,2	9,9	12,4	14,9	17,4	19,9	22,3	24,8	27,3	29,8	32,3	
		II	6,64	10,5	15,7	21,0	26,2	31,4	36,4	42,0	47,2	52,4	57,7	62,9	68,2	
		I	8,95	7,9	11,8	15,4	19,3	23,5	26,0	30,9	34,5	38,6	41,4	46,4	50,2	
		IV	9,62	7,4	11,0	14,6	18,3	22,1	24,8	29,5	33,1	36,8	40,6	44,2	47,9	
		III	10,05	6,5	9,8	13,8	17,3	20,7	24,2	26,7	31,1	34,5	37,9	41,4	44,8	
		III	13,10	8,1	8,1	11,0	13,8	16,6	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,1	35,9	
К-700	Основ- ной	I	8,67	8,2	12,2	16,6	20,7	24,8	26,9	33,1	37,3	41,4	45,5	49,7	53,8	
		II	10,20	6,6	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5	29,8	33,1	36,4	39,7	43,1	
		III	12,39	5,7	8,6	11,0	13,8	16,6	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,1	35,9	
		IV	14,64	4,8	7,2	9,9	12,4	14,9	17,4	19,9	22,3	24,8	27,3	29,8	32,3	
		II	6,64	10,5	15,7	21,0	26,2	31,4	36,4	42,0	47,2	52,4	57,7	62,9	68,2	
		I	8,95	7,9	11,8	15,4	19,3	23,5	26,0	30,9	34,5	38,6	41,4	46,4	50,2	
		IV	9,62	7,4	11,0	14,6	18,3	22,1	24,8	29,5	33,1	36,8	40,6	44,2	47,9	
		III	10,05	6,5	9,8	13,8	17,3	20,7	24,2	26,7	31,1	34,5	37,9	41,4	44,8	
		III	13,10	8,1	8,1	11,0	13,8	16,6	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,1	35,9	

Агрегаты для внесения минеральных удобрений

Проверяют комплектность, правильность сборки, техническое состояние ходовых систем и рабочих органов разбрасывателя, составляют агрегат, включают ВОМ трактора и обкатывают машину на холостом ходу 3...5 мин, выполняют технологические регулировки.

Дозу внесения удобрений у разбрасывателей 1РМГ-4, РУМ-8, НРУ-0,5 устанавливают дозирующей заслонкой, которую перемещают вручную зубчато-реечным механизмом. Размер щели дозирующего механизма в соответствии с заданной дозой внесения выбирают по таблицам 29, 30, 31 и 32 и определяют по мерной линейке. В зависимости от дозы внесения удобрений выбирают число зубьев сменных звездочек (табл. 33).

Равномерность внесения удобрений по ширине захвата агрегатов регулируют перемещением туконаправителя по его направляющим относительно центра разбрасывающего устройства.

Для локального внесения минеральных удобрений при нарезке гребней переоборудуют культиваторы КОН-2,8 или КРН-4,2. Для механизации загрузки минеральных удобрений на культиватор устанавливают съемный бункер вместимостью 500...550 кг (рис. 6). Бункер устанавливают на туковысевающие аппараты АД-2 вместо банок, для чего в днище делают отверстия, по краю которых снизу приваривают посадочные кольца. Внутри устанавливают невысокое ребро жесткости треугольной формы. Из бункера удобрения туковысевающим аппаратом подают в тукопровод лоткового типа, закрепленный наклонно снизу аппарата и подающий удобрения за ярусный окучник 6, расположенный по центру формируемого гребня 9. Ярусные окучники крепят попарно по концам одного держателя, устанавливаемого на секцию через одну, начиная со второй от крайней секции культиватора. Лоток имеет по бокам отбортовки и сужение к нижнему основанию. В узкой части лотка сделано окно 7, ниже которого установлен вертикальный экран 8 для подачи удобрений за стойку во внутренний раствор ярусного окучника, тем самым обеспечивается их размещение широкой лентой по центру формируемого гребня и в его основании, то есть в зоне последующего развития основной части корневой системы растений. Чтобы удобрения лучше размещались в гребнях и заделывались рыхлой почвой за счет дополнительного ее рыхления, гребни формируют

Таблица 30. Размер щели дозирующего устройства машины РУМ-8, мм

Удобрение	Объемная масса, т/м ³	Ширина разбрасывающей вали, м	Доза внесения, кг/га, при $Z_1=13$, $Z_2=40$							Доза внесения, кг/га, при $Z_1=23$, $Z_2=32$						
			300	400	500	600	700	800	900	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

Номер отверстия по лимбу

Аммиачная селитра	0,8	18	8	11	13	16	19	21	24	27	—	—	—	—	—	—	—
Суперфосфат графитовый	1,2	20	8	11	14	17	19	22	25	28	—	—	—	—	—	—	—
Суперфосфат порошковый	1,1	11	5	7	9	10	12	14	16	18	—	—	—	—	—	—	—
Калийная соль	1,1	10	4	6	7	9	10	11	13	14	—	—	—	—	—	—	—
Известняковая мука	1,8	10	—	—	—	—	—	—	—	4	8	12	16	21	25	29	33
Фосфоритовая мука	1,8	11	—	—	—	—	—	—	—	5	10	14	19	24	29	33	—
Доломитовая мука	1,1	11	—	—	—	—	—	—	—	7	15	21	28	36	—	—	—
Дефекат	1,1	15	—	—	—	—	—	—	—	9	19	28	36	—	—	—	—
Гипс	1,3	15	—	—	—	—	—	—	—	8	18	25	33	—	—	—	—

Таблица 31. Размер щели дозирующего устройства машины ИРМГ-4, мм

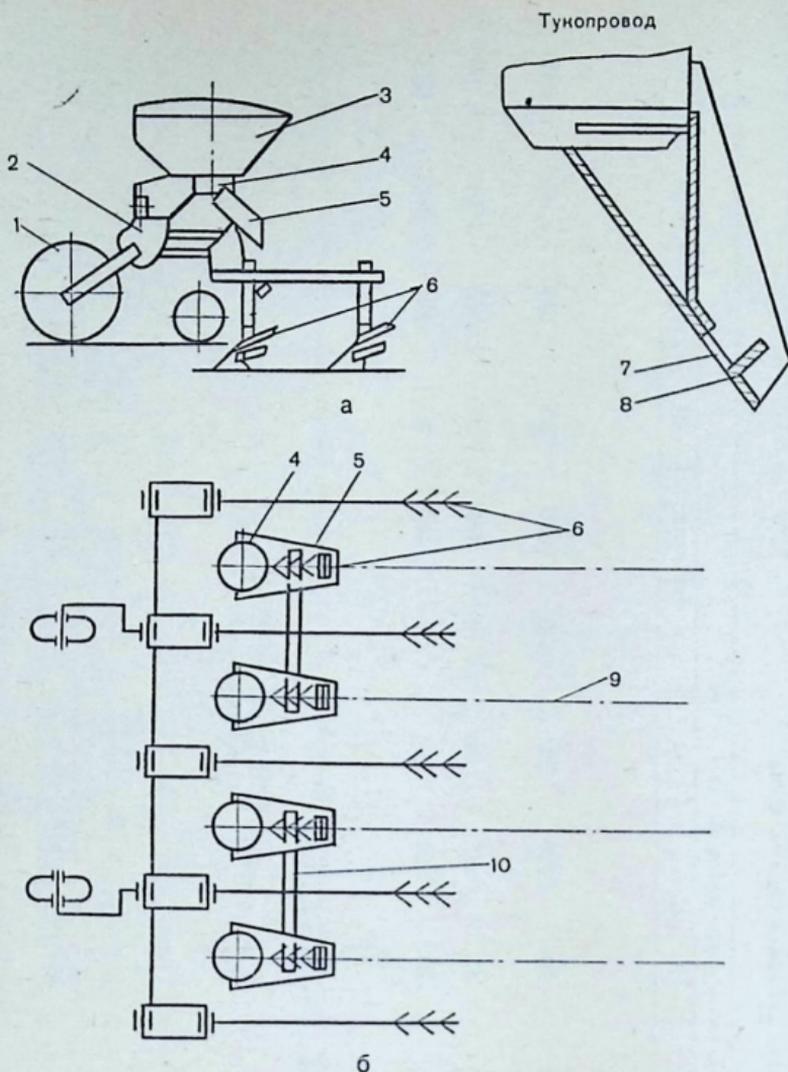
Удобрение	Объемная масса, т/м ³	Ширина разбрасывания, м	Доза внесенная, кг/га, при Z ₁ =10; Z ₂ =32							Доза внесенная, кг/га, при Z ₁ =25; Z ₂ =17						
			100	200	300	400	500	600	1000	600	800	1000	2000	3000	4000	5000
			100	200	300	400	500	600	1000	600	800	1000	2000	3000	4000	5000
Мочевина	0,65	11	55	105	160	210	255	—	—	65	90	—	100	—	—	—
Аммиачная селитра	0,8	1	40	80	125	170	210	250	—	—	75	95	180	—	—	—
Калийная соль	1,1	8	25	45	70	95	115	140	230	—	40	50	100	—	—	—
Суперфосфат гранулированный	1,2 1,5	14 11	35 —	70 45	110 70	145 95	180 115	220 140	— 230	— —	65 —	80 50	135 100	235 145	195 —	240 —
Известняковая и фосфоритная мука	1,8	7	—	—	35	50	60	75	120	—	25	50	80	105	130	130

Таблица 32. Примерные дозы внесения удобрений разбрасывателем ПРУ-0,5 при скорости агрегата 7,5 км/ч и средней амплитуде колебаний аппарата подачи, кг/га

Удобрение	Полезная ширина захвата, м	Деление шкалы рычага регулировки высевной шели									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Гранулированный суперфосфат	11	45	70	120	250	400	570	800	1050	1400	1900
Кристаллическая аммиачная селитра	9	40	45	50	70	110	180	260	360	500	700
Порошковый суперфосфат	6	45	70	130	240	360	500	650	800	1000	1200

Примечание. Доза внесения при максимальной амплитуде колебаний на 30...40 % выше, при минимальной — на 30...40 % ниже приведенных, при работе на других скоростях дозу внесения (д. в.) определяют:

$$д. в. = \frac{7,5 \times \text{доза внесения табличную}}{\text{скорость агрегата}}$$



Р и с. 6. Схема переоборудования культиватора для внесения минеральных удобрений в гребни при их нарезке:

a — вид сбоку; *б* — вид сверху;
 1 — опорное колесо; 2 — кронштейн; 3 — бункер; 4 — туковывевающий аппарат; 5 — лоток;
 6 — ярусные окучники; 7 — окно; 8 — экран; 9 — вершина нарезаемого гребня; 10 — квадрат

тоже ярусными окучниками, которые ставят во втором ряду в центральных держателях секций с установкой по отношению к бороздораскрывающим на половину ширины междурядий. Такая расстановка ярусных окучников обеспечивает наряду с улучшением внесения удобрений допол-

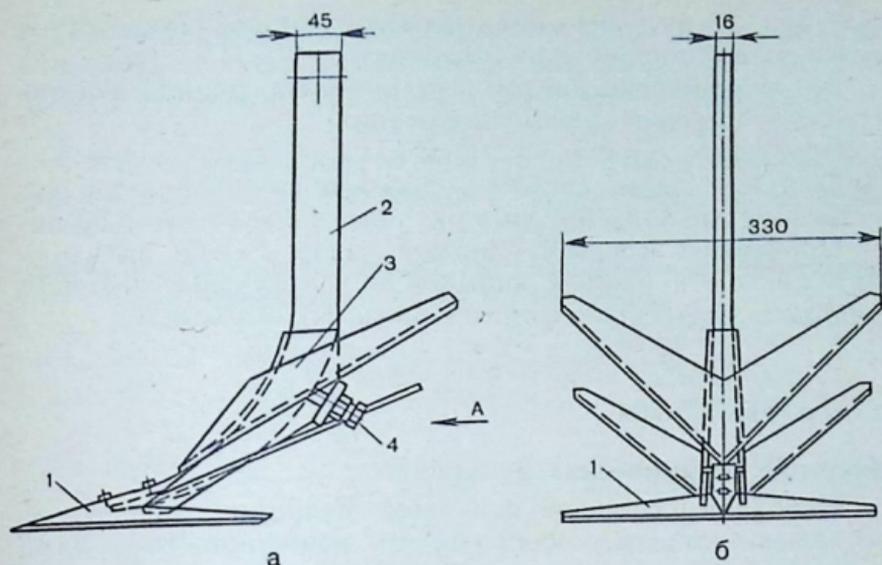


Рис. 7. Трехъярусный окучник:

а — вид сбоку; б — вид спереди;

1 — стрельчатая лапа; 2 — стойка; 3 — съемный блок; 4 — болт стопорный

нительное крошение пахотного горизонта по глубине и ширине захвата.

Ярусный окучник (рис. 7) включает стойку 2, на которой установлены три яруса съемных лап. Нижнюю стрельчатую лапу 1 крепят к стойке двумя болтами с потайной головкой, а ярусные лапы объединены в один блок 3, который свободно может перемещаться по стойке и фиксируется стопорным болтом 4.

Применение ярусных окучников при нарезке гребней способствует дополнительному разрыхлению почвы и комков в зоне образованного гребня.

Удобритель-гребнеобразователь на базе культиватора КРН-4,2 или КОН-2,8 регулируют на ровной площадке. Под опорные и копирующие колеса культиватора устанавливают деревянные бруски толщиной 12 см. Изменяя длину центральной тяги механизма гидравлической системы

Таблица 33. Число зубьев звездочек в зависимости от дозы внесения удобрений и агрегата

Доза внесения, кг/га	ГРМГ-4	РУМ-8
До 1000	10	32 13 40
Свыше 1000	25	17 23 32

трактора, ставят раму культиватора горизонтально относительно регулировочной площадки.

Регулировочным винтом выравнивают грядки культиватора в горизонтальном положении.

Ярусные окучники устанавливают так, чтобы его стрелчатые лапы касались регулировочной площадки, а стрелчатые лапы ярусных окучников имели зазор 50 мм.

Проверяют и устанавливают зазор между высевающим диском и нижней кромкой пояса туковысевающего аппарата. Этот зазор должен быть 0,5...1,0 мм.

подготовка поля

Внесение органических удобрений

Необходимость той или иной операции определяют составом агрегата, способами его движения, размерами и конфигурацией поля.

Устраняют препятствия, мешающие работе агрегатов.

Разбивают поле на загоны, отбивают поворотные полосы.

Определяют места укладки штабелей.

Провешивают линии первого прохода.

Поля неправильной конфигурации разбивают на отдельные участки правильной формы. Поворотные полосы на поле отбивают в том случае, если нельзя выехать для поворотов за пределы поля. Точно так же поступают и в отношении линии первого прохода агрегата. Если боковая граница поля прямолинейна, то линию первого прохода провешивать не следует.

С применением схемы ферма — бурт — поле важно правильно расположить бурты на удобряемом поле. Бурты можно формировать на краю поля, а в отдельных случаях — непосредственно на нем. Если бурты находятся за пределами поля, то при первом способе движения агрегатов поля не размечают.

Рациональное размещение штабелей на поле и выбор их оптимальной массы позволяет значительно сократить холостые пробеги навозоразбрасывателей и резко повысить их производительность.

Поля маркируют следующим образом. На расстоянии 8...10 м от края поля (по длине) провешивают линию для укладки первого ряда буртов. Первый бурт укладывают на расстоянии 2...3 м от края поля, а последующие так, чтобы они образовали с кучами предыдущих рядов

поперечные ряды. Расстояние между буртами в ряду устанавливают в зависимости от требуемой нормы внесения и грузоподъемности самосвальных транспортных средств (табл. 34).

Расстояние между рядами буртов — 80...120 м. Массу бурта определяют умножением дозы внесения на площадь загона.

Таблица 34. Расстояние между буртами в зависимости от дозы внесения и грузоподъемности разбрасывателей, м

Разбрасыватель	Ширина захвата, м	Доза внесения, т/га					
		10	20	30	40	50	60
РТО-4, ПТУ-4	5	800	400	300	200	175	150
КСО-9	6	1500	750	500	375	300	250

При перевалочной технологии с использованием роторных разбрасывателей органические удобрения перед внесением в почву вывозят на поля и укладывают в виде небольших (до 4 т) куч. Их располагают на поле рядами с расстоянием для РУН-15А — 15...20 м, для РУН-15Б — 20...25 м при работе с тракторами Т-74 и ДТ-75 и 30...35 м при работе с трактором Т-150К. При этом обеспечивается двойное перекрытие по ширине захвата.

Расстояние H между кучами в ряду (табл. 35) зависит от их массы, дозы внесения удобрений и ширины захвата:

$$H = (1000 \cdot P) : (ВД),$$

где P — масса кучи, т;

B — рабочая ширина захвата разбрасывателя, м;

D — доза внесения удобрений на 1 га, т.

Таблица 35. Расстояние между кучами в зависимости от дозы внесения для валкователя-разбрасывателя РУН-15Б (при условной массе кучи 3...3,5 т)

Трактор	Расстояние между рядами, м	Расстояние между кучами в ряду, м, при дозе внесения, т/га					
		15	20	30	40	50	60
Т-150К	30	66	50	33	25	20	16
	35	57	43	28	21	17	14
Т-74, ДТ-75	20	100	75	50	38	30	25
	25	80	60	40	30	24	20

Внесение минеральных удобрений

При работе агрегатов по прямоточной и перегрузочной технологиям отбивают поворотные полосы, провешивают линию первого прохода агрегата и разбивают поля на загоны. Ширину поворотной полосы выбирают в зависимости от состава агрегатов и способа движения (табл. 36). Если можно выезжать для поворота за пределы поля, то поворотные полосы не нужны. Линию первого прохода можно не провешивать, если боковая граница поля прямолинейна.

Таблица 36. Ширина поворотной полосы агрегата

Трактор, автомобиль	Машина	Кол-во машин в агрегате	Ширина поворотной полосы при способе движения	
			челночным	перекрытием
Т-150, Т-150К, К-701	РТТ-4,2	5	60	40
ЮМЗ-6, «Беларусь»	ІРМГ-4	1	18	10
Т-150К	РУМ-8	1	24	16
ЗИЛ-ММЗ-655	КСА-3	1	12	—

При работе агрегатов по перевалочной технологии места разгрузки мешков с удобрениями отмечают колышками с указанием количества удобрений, необходимых в данном месте.

Количество удобрений в штабеле $P_{ш}$ определяют по формуле:

$$P_{ш} = (aLД) : (n \cdot 10^4),$$

где a — расстояние между штабелями, м;
 L — длина пути разбрасывателя (запас рабочего хода), м;
 $Д$ — доза внесения удобрений, т/га;
 n — отношение длины пути разбрасывателя к длине гона.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Внесение органических удобрений

Выбирают направление и способ движения агрегатов. Первый способ — агрегат движется до полного опорожнения кузова, разворачивается и возвращается под погрузку. Второй способ — агрегат движется до опорожне-

ния кузова наполовину, разворачивается и на обратном пути разбрасывает вторую половину удобрений. Способ движения агрегатов выбирают исходя из запаса рабочего хода разбрасывателя (длины пути, проходимого агрегатом в рабочем положении между двумя очередными загрузчиками) и длины поля.

Агрегаты 1ПТУ-4, РОУ-5, КСО-9, ПРТ-10 и ПРТ-16 двигаются по полю челночным способом с петлевыми поворотами в местах разрыва рабочих ходов. Возвращаются под погрузку либо кратчайшим путем, либо параллельно сторонам гона.

Агрегат РПН-4 движется по полю загонно-петлевым способом. Первый раз загружают кузов на краю поля, последующие — по мере опорожнения кузова.

Чтобы уменьшить неравномерность распределения удобрений, следует на одном и том же участке поля разбрасывать удобрения при движении агрегата челночным способом туда и обратно.

Норму разбрасывания удобрений устанавливают подбором величины дозирующего окна валкообразователя при пробном движении машины. Правильно подобранная величина окна позволяет сложить удобрения одной кучи в равномерный валок.

Для равномерного внесения удобрений валкообразователями-разбрасывателями типа РУН-15 последние желательно использовать только на плотной, непахотной почве. Не рекомендуется применять эти разбрасыватели на почвах, бедных питательными элементами, так как это может

Таблица 37. Оценка качества внесения органических удобрений

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл	
Отклонение дозы внесения от заданной, %	Проверяют соответствие массы удобрений фактической площади ее распределения	± 5	3	
		± 10	2	
		Более ± 10	1	
Неравномерность распределения, %:	Замеряют расстояние между следами колес смежных проходов	по ширине захвата	± 15	3
			± 25	2
			Более ± 25	1
		по длине прохода	± 10	3
			± 15	2
			Более ± 15	1

вызвать неравномерное созревание сортов картофеля.

Качество внесения органических удобрений определяют по двум основным показателям: фактической дозе внесения и неравномерности распределения удобрений по полю (табл. 37).

Выпускаемые промышленностью навозоразбрасыватели обеспечивают агротехнические требования по качеству внесения удобрений при условии правильной эксплуатации разбрасывателей.

Для равномерного распределения удобрений по поверхности поля агрегат ведут на расстоянии, равном половине ширины захвата разбрасывателя от удобренной полосы предыдущего прохода. Разрывы между смежными проходами разбрасывателя не допускаются.

Качество внесения и дозу органических удобрений контролируют в процессе работы агрегата в течение смены. В случае некачественной обработки поворотных полос и при наличии огрехов оценку снижают.

Внесение минеральных удобрений

Основной способ движения кузовных и навесных центробежных разбрасывателей — челночный. Зная рабочую ширину захвата машины при внесении минеральных удобрений, тракторист ведет агрегат в стороне от следа колес предыдущего прохода на расстоянии, равном половине ширины захвата.

На полях с малой длиной гона агрегаты движутся загонным способом. При этом сокращается ширина поворотной полосы в сравнении с челночным примерно на 30...40 %.

В процессе работы агрегата стараются, чтобы выбранное направление движения разбрасывателей совпадало с направлением предшествующей вспашки, а направление ветра было боковым. Часто выполнить оба условия невозможно. Тогда направление движения выбирают с учетом фактора, который может в большей степени снизить производительность или ухудшить условия работы (тряска, запыленность).

Скорость движения агрегата при внесении удобрений машиной РУМ-8 должна быть постоянной и соответствовать той, при которой регулировали дозу внесения. При работе с машинами 1РМГ-4, КСА-3 допускается маневрировать скоростями.

Подготовка поля и выбор способа движения агрегатов

в период работы разбрасывателей по перегрузочной схеме (с использованием перегрузчиков типа САЗ-3502) зависят не только от соотношения длины гона и пути разбрасывания, но и от способности перегрузчиков передвигаться по полю. Если они могут свободно проходить по полю, то последнее размечают, а агрегаты заправляют в различных местах. Когда движение перегрузчиков по полю затруднено, то агрегаты заправляют на границах поля, которое размечают в соответствии с требованиями по подготовке полей для прямоточного способа работы, исходя из соотношения длины гона к длине пути разбрасывателя (табл. 38).

Таблица 38. Длина рабочего хода машины при внесении твердых минеральных удобрений (ширина захвата 10 м), км

Доза внесения, кг/га	1РМГ-4	РУМ-8	КСА-3
200	20,0	50,0	35,0
400	10,0	24,0	17,5
600	6,7	16,7	11,7
800	5,0	12,5	8,8
1000	4,0	10,0	7,0

Для сокращения простоев самосвалов в поле организуют групповую работу культиваторов, поскольку в гребни вносят 5...7 ц/га удобрений, а грузоподъемность указанных выше загужочных средств 2,5...3 т.

Если на одном поле работают два агрегата, то гребни начинают нарезать с середины поля и ведут к краям. Каждый агрегат работает на самостоятельном участке, чтобы исключить простои из-за взаимного ожидания. При большом числе агрегатов работу также начинают с середины поля, объединяя их попарно, если работают, например, четыре агрегата на каждом самостоятельном участке. Пускать все агрегаты друг за другом не рекомендуется, так как это приводит к непроизводительным простоям и снижению производительности на 10...15%. На группу из трех-четырех культиваторов выделяют один автосамосвал-загрузчик.

Нарезают гребни при движении трактора по крайней борозде или по маркерному следу, используя гидромаркеры от сажалки СН-4Б. К достоинствам первого спо-

соба относится отсутствие стыковых междурядий и маркеров, к недостаткам — снижение рабочей ширины захвата на 25 % у четырехрядного и на 33 % у шестирядного культиваторов, так как соответственно обрабатывают дважды один или два крайних гребня. При использовании четырехрядного культиватора в крайний гребень удобрения вносят дважды, что нежелательно. Кроме того, трудно бывает устранить криволинейность рядков, допущенную при предшествующих проходах, поэтому более предпочтительна нарезка гребней по маркеру, поскольку в процессе посадки за сажалкой образуются свои стыковые междурядья независимо от предшествующего способа нарезки гребней.

Качество внесения минеральных удобрений определяют по двум основным показателям: фактической дозе внесения и неравномерности распределения удобрений по полю (табл. 39).

Таблица 39. Оценка качества внесения минеральных удобрений

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонение от заданной дозы внесения, %	В кузов разбрасывателя загружают определенное количество удобрений, разбрасывают и измеряют удобренную площадь	± 5	3
		± 10	2
		Более ± 10	1
Неравномерность распределения	Визуально при проходе по диагонали поля	± 15	3
		± 25	2
		Свыше ± 25	1
Огрехи	То же	Нет	3
		Есть	0

Для выявления количества удобрений необходимо прокрутить разбрасыватель на стационаре или в движении с отключенным разбрасывающим устройством и установленным регулятором дозы внесения на заданную величину. Собирают и взвешивают удобрения, высеянные в течение 1 мин на брезент, поставленный под высевающую щель.

Фактическую дозу внесения удобрений проверяют также высевом удобрений на брезент при движении агрегата (40...50 м) с включенным подающим транспортером. Высеянное удобрение взвешивают и рассчитывают фактическую дозу:

$$D_{\phi} = (q \cdot 10^4) : (BL),$$

где q — количество удобрений, высеянное на пройденном пути, кг;
 B — принятая ширина рабочего захвата машины, м;
 L — длина пройденного пути за время высева удобрений, м.

Для машин типа РУМ-8, не имеющих синхронного привода подающего транспортера, фактическую дозу внесения D_{ϕ} определяют по формуле:

$$D_{\phi} = (D_3 V_3) : V_{\phi},$$

где D_3 — доза, заданная по указателю дозатора машины;
 V_3, V_{ϕ} — соответственно заданная и фактическая скорости движения агрегата, м/с.

При значительном отклонении фактической дозы внесения от заданной меняют высоту открытия высевной щели до размеров, обеспечивающих заданную дозу внесения удобрений.

ОСНОВНАЯ И ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Технология механизированных работ на обработке почвы зависит от сроков проведения, типа почв, вида и способа обработки.

Начало и продолжительность работ по подготовке почвы устанавливает агроном или бригадир в зависимости от спелости каждого типа почвы, когда она начинает крошиться и не прилипает к орудиям обработки (примерно при влажности 60...80 % от полевой влагоемкости).

Зяблевую вспашку под картофель проводят плугами с отвалами и предплужниками, а на почвах, подверженных ветровой эрозии, чизельными плугами.

Направление вспашки — поперек или под углом посадки картофеля.

Обязательный элемент при вспашке почв, подверженных ветровой эрозии и при весенней обработке, — боронование в агрегате с основным орудием.

Глубина вспашки должна соответствовать заданной, допускается отклонение средней глубины от заданной на выровненных полях и участках ± 1 см, на невыровненных ± 2 см.

При вспашке пласт должен быть полностью перевернут, раскрошен на мелкие комки и уложен без пустот. Пласты от верхних корпусов плуга должны быть одинакового размера, борозда прямолинейной. Искривление рядов пахоты допускается не более 1 м на 500 м длины гона. Заделка растительных остатков, сорных растений и органических удобрений должна быть не менее чем на 95 %.

Поверхностный слой при зяблевой обработке почвы должен быть рыхлым и мелкокомковатым, мелкие комки диаметром до 5 см должны составлять 80...90 % от общего весового их количества. Поверхность вспаханного поля должна быть ровной, слитной. Не допускаются разрывы между смежными проходами плуга, скрытые и открытые огрехи и незапаханные клинья.

Высота гребней и глубина развальных борозд не более 7 см.

При безотвальной пахоте почва должна быть разрыхлена на заданную глубину без оборота пласта и перемешивания горизонтов.

Поля с пологими склонами (до 5°) обрабатывают поперек склона.

После пахоты всех загонов поворотные полосы и края поля запахивают, развальные борозды заделывают, свальные гребни выравнивают.

При размещении картофеля после зерновых и однолетних трав с целью провоцирования и прорастания семян сорняков перед зяблевой вспашкой допустимый разрыв между уборкой и лущением — не более одного дня.

В зависимости от засоренности поля и предшествующей культуры применяют различные орудия. На участках, засоренных преимущественно однолетними сорняками, поле лущат дисковыми орудиями, а засоренных корнеотпрысковыми сорняками — лемешными лущильниками. Стерню кукурузы, подсолнечника и других пропашных культур на сильноуплотненных почвах обрабатывают тяглыми дисковыми боронами.

Глубина лущения дисковыми лущильниками должна быть 5...10 см, лемешными — 10...18 см. Ее устанавливают по зонам с учетом состояния почвы, видового состава сорняков и высоты стерни. При однократном лущении глубина обработки должна быть в засушливых районах 7...8 см, в увлажненных — 5...6 см. При лущении во взаимно перпендикулярном направлении: первое проводят на глубину 5...7 см, второе (после прорастания корнеотпрыс-

ковых сорняков) — на глубину 8...10 см. При трехкратном послойном лущении первое проводят сразу после уборки на глубину 5...7 см, второе — после всходов сорняков, третье — через 20...25 дней после второго на глубину 8...10 см.

Отклонение средней фактической глубины обработки от заданной для лущильников: дисковых — не более $\pm 1,5$ см, лемешных — не более ± 2 см. Сорные растения должны быть полностью подрезаны, количество незаделанной стерни допускается до 4 %. На склонах независимо от размеров поля и типа агрегата лущат и дискуют почву только поперек склонов или по направлению горизонталей сложных склонов.

Ранневесеннее боронование зяби проводят с наступлением спелости почвы. Количество следов боронования выбирают, исходя из состояния почвы. На легких рыхлых почвах достаточно боронования в один след. На почвах влажных, заплывающих боронуют в два следа средними или тяжелыми боронами.

На уплотненных почвах ранневесеннее боронование заменяют мелкой культивацией на глубину 5...6 см с боронованием зубовыми боронами, которые выравнивают поверхность поля, улучшают крошение почвы и вычесывают сорняки.

Культивируют поперек или под углом к направлению вспашки, на участках с выраженным рельефом — поперек направления склона или по горизонталям.

Поверхность поля после культивации должна быть ровной и слитной. Высота гребней и глубина борозд — не более 4 см. Выворачивание нижних слоев почвы при культивации не допускается. Глубина обработки 12...13 см. Количество агрегатов менее 25 мм должно составлять не менее 90 %.

По окончании культивации обрабатывают поворотные полосы в поперечном направлении, не оставляя огрехов и необработанных участков.

На тяжелых суглинистых почвах пойм для улучшения водно-воздушного режима щелевание проводят одновременно с кротованием. Глубина щели должна быть 30...40 см. Ширина щели на поверхности почвы должна быть не более 5 см, нижнюю часть щели увеличивают до 6...8 см. Диаметр кротового отверстия должен быть 8 см. Расстояние между кротовинами делают 0,9...1,4 м. Глубина хода щелереза должна быть равномерной, отклонение средней глубины от заданной не должно превышать 2 см.

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ ТИПА И ЗОНЫ

Система подготовки почвы должна иметь энергосберегающую и почвозащитную направленность. В первом случае следует использовать широкозахватные агрегаты и сроки работ должны увязываться с физическим состоянием почвы; во втором — при неправильной обработке почвы при выращивании картофеля на склоновых участках наблюдается значительная водная эрозия, особенно в Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах. В южных и юго-восточных районах опасны ветровые эрозии. Для устранения этого почвы на склоновых участках обрабатывают только в поперечном направлении, отвальную вспашку чередуют с безотвальным рыхлением, особенно на легких почвах. Сокращение числа обработок — основной путь борьбы с распылением верхнего слоя почвы и снижения содержания гумуса и питательных веществ.

Система зяблевой вспашки зависит от состояния и типа почвы, разновидностей сорняков, предшественников и зоны выращивания картофеля (табл. 40).

Таблица 40. Виды и способы обработки почвы под картофелем

Вид обработки и глубина, см	Тип почвы	Срок работ	Машины и орудия
1	2	3	4

Осенний период

Лушение на глубину 8...12 см	Все типы почв, кроме подверженных эрозии	После уборки предшественника	Луцильник лемешный ППЛ-10-25, дисковый ЛДГ-10, на пересохой почве БДТ-7, БДТ-3
Первое лушение на глубину 7...8 см, а второе на глубину 10...12 см	Поля, засоренные корнеотпрысковыми сорняками (осот желтый, бодяк, молочай, горчак, вьюнок полевой)	После уборки предшественника и повторное — через две недели после первого полевой	Луцильник дисковый ЛДГ-10, луцильник лемешный ППЛ-10-25
Лушение вдоль и поперек на глубину 8...12 см	Поля, засоренные корневищными сорняками	После уборки предшественника	Луцильник дисковый ЛДГ-10, бороны дисковые тяжелые БДТ-7, БДТ-3

1	2	3	4
Отвальная вспашка на глубину пахотного горизонта	Все типы почв, кроме периодически затопляемых пойм и суглинистых во влажные годы	Через одну-две недели после лущения, ранняя зябь вслед за уборкой предшественника	Плуги ПЛП-6-35, ПЛН-5-35, «Труженик-V», «Пахарь»
Двукратное лущение на глубину 10...12 см	Суглинистые почвы во влажные годы	После уборки предшественника	Бороны дисковые тяжелые БДТ-7, БДТ-3
Культивация на глубину 8...12 см	Все виды, где проведена ранняя зябь	Через 2...3 недели после вспашки	Культиватор для сплошной обработки КПС-4
Нарезка гребней высотой 14...16 см	Почвы южных и юго-восточных районов с недостаточным увлажнением	За 2...3 недели до наступления устойчивых заморозков	Культиваторы КРН-4,2, КОР-4,2, КРН-5,6
Предпосадочная обработка почвы			
Боронование в два следа на глубину 5...7 см	Все типы	Ранняя весна	Сцеп борон БЗСС-1, БЗТС-1
Отвальная вспашка на глубину 20...22 см с почвоуглублением	Пойменные и временно увлажненные осенью суглинистые почвы	По мере посева	Плуги ПЛН-4-35, ПЛН-5-35
Культивация на глубину 12...14 см	Все виды	То же	КПС-4 с боронами БЗСС-1 или лемешный лущильник ППЛ-10-25
Безотвальная перепашка или глубокое рыхление на глубину 25...27 см	Суглинистые почвы	»	ПЛН-5-35, «Труженик-V» без отвалов с предплужниками и боронами, культиватор КРГ-3,6
Безотвальная перепашка или рыхление на глубину 18...20 см	Легкие	»	ПЛН-5-35, «Труженик-V» без отвалов с предплужниками и боронами, культиватор КРГ-3,6
Сплошное фрезерование на глубину 12...15 см	Суглинистые почвы	Перед нарезкой гребней	Культиватор КФГ-3,6

1	2	3	4
Предпосадочная оправка или нарезка гребней высотой 12...14 см с внесением удобрений	Все виды	Перед посадкой за 3...4 дня	Культиваторы КРН-4,2, КОР-4,2

Лушение жнивья эффективнее проводить лемешными лушильниками (ППЛ-10-25) на глубину 8...12 см, которые значительно лучше заделывают удобрения и пожнив-ные остатки. Однако в отдельных случаях дисковые лушильники не менее эффективны, чем лемешные. При сильном иссушении почвы следует применять дисковые лушильники (ЛДГ-10) или тяжелые дисковые бороны (БДТ-3, БДТ-6) и обрабатывать почву на глубину 10...12 см. В таких случаях на полях нет крупных комков и глыб.

Дисковые лушильники целесообразнее применять и на полях, засоренных корневищными сорняками. Обработка почвы дисковыми лушильниками с остро отточенными дисками на глубину 10...12 см вдоль и поперек участка дает возможность мелко изрезать корневища. При появлении проростков корневищ, через 12...15 дней, проводят глубокую зяблевую вспашку плугами с предплужниками (ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35). Такой способ борьбы с пыреем показывает высокую эффективность во всех зонах возделывания картофеля. Когда сорняки вновь дадут побеги, проводят зяблевую обработку плугами на полную глубину пахотного слоя.

При размещении картофеля после корнеплодов овощных и других пропашных культур зяблевую обработку выполняют без предварительного лушения, так как между-рядные обработки этих культур и применение гербицидов заменяют лушение.

Зяблевую обработку почвы проводят отвальными и безотвальными плугами: в районах Нечерноземной зоны — отвальными плугами с предплужниками, а на почвах с небольшим пахотным горизонтом — с почвоуглубителями.

В юго-восточных районах на почвах, подверженных ветровой эрозии, основной способ зяблевой обработки — безотвальное рыхление плоскорезами вместо обычной зяб-

левой вспашки. Безотвальное рыхление почвы предотвращает ветровую и водную эрозии, которые могут иметь место во всех зонах страны на земельных массивах с уклоном свыше 2...3°.

На торфоболотных почвах лучший прием зяблевой обработки — отвальная вспашка на глубину 30...35 см.

Зяблевую вспашку на пойменных почвах проводят весной после спада воды на глубину 25...27 см плугами с предплужниками.

На временно переувлажняемых почвах зяблевая вспашка при выращивании картофеля иногда бывает нецелесообразна. Если такую почву вспахать с осени, в ней накапливается очень много влаги. Весной такая почва медленно просыхает и задерживает начало полевых работ, картофель приходится сажать в поздние сроки. В таких случаях зяблевую обработку целесообразно заменить дискованием поля на глубину 8...10 см для заделки удобрений и органических остатков, а весной провести отвальную вспашку с почвоуглубителем.

Весной, как только подсохнут гребни пашни, для сохранения влаги почву боронуют в два следа боронами «Зигзаг». На суглинистых дерново-подзолистых слишком уплотнившихся почвах, где бороны недостаточно разрыхляют поверхностный слой почвы, боронование заменяют мелкой культивацией на глубину 5...6 см. Культивацию следует проводить в агрегате с боронами, чтобы почва была более выровненной.

Последующая весенняя предпосадочная обработка почвы зависит от конкретных почвенно-климатических условий района. Следует применять следующие варианты: на легких супесчаных почвах отвальную обработку или культивацию на 4...5 см меньше зяблевой, но не менее 16 см, на суглинистых дерново-подзолистых и серых лесных почвах — глубокую безотвальную вспашку на глубину 27...30 см или глубокое рыхление культиваторами КРГ-3,6 на ту же глубину.

Для повышения качества подготовки суглинистых почв в годы с избыточным увлажнением необходимо использовать фрезы КФГ-3,6 в агрегате с трактором Т-150К.

При глубоком предпосадочном рыхлении можно применять чизельные орудия (культиватор чизельный КЧ-5,1 и чизельный плуг ПЧМ-4,5). Они хорошо разрыхляют пахотный и часть подпахотного горизонтов, не перемешивая их.

При возделывании картофеля эффективна предпосадочная нарезка гребней. Гребни нарезают культиваторами КОР-4,2 и КРН-4,2 с ярусными окучниками. На супесчаных почвах нарезка гребней может заменить иногда даже весеннюю перепашку зяби. На легких почвах, где отсутствует опасность образования комков, нарезка гребней позволяет сажать картофель в более ранние сроки за счет лучшего прогревания почвы.

На тяжелых суглинистых почвах нарезка гребней позволяет создать более благоприятный агрегатный состав почвы в гребне, точно выдержать заданную глубину посадки, в отдельные годы может заменить энергоемкий процесс — фрезерование почвы и, что самое важное, улучшает условия механизированной уборки. Заземленность вороха картофеля в бункере комбайна во время уборки на участках при посадке в предварительно нарезанные гребни в 1,5—2 раза ниже, чем при обычной посадке.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Лушение стерни. Агрегаты составляют из тракторов всех модификаций, лемешных луцильников ППЛ-5-25, ППЛ-10-25, дисковых луцильников 2ЛДГ-10, ЛДГ-20, ЛДГ-15, ЛДГ-10, ЛДГ-5, дисковых борон БД-10, БДТ-7 и БДН-3.

Угол атаки дисковых луцильников на лушении стерни зерновых пологих культур устанавливают 35°, а при рыхлении почвы — 30°. Скорость движения с дисковыми луцильниками 8 км/ч, с дисковыми боронами — до 10, с лемешными луцильниками — до 8 км/ч.

Вспашка зяби. На вспашке используют самые мощные из имеющихся в хозяйстве тракторы. Плуг выбирают с учетом глубины пахотного горизонта.

Почвы с глубоким гумусовым слоем обрабатывают плугами «Труженик-V» или специальными плугами с почвоуглубителями «Пахарь», а также плугами ПЛП-6-35, ПЛН-4-35, ПН-5-35, ПТК-9-35.

Ранневесеннее боронование. Тип борон выбирают в соответствии с состоянием почвы: тяжелые — для суглинистых уплотненных почв, а средние — для легких среднетяжелых. СГ-21 + БЗСС-1,0(21), БЗСС-1,0(24), СП-11 + БЗСС-10(8).

Зубовые бороны агрегируют с тракторами с помощью

прицепных или навесных сцепок. В зависимости от условий работы бороны присоединяют к сцепке в один или два ряда.

Весенняя культивация. Культивируют одновременно с боронованием. Для обработки больших массивов используют агрегаты с шириной захвата 8 м, а на средних и мелких по величине полях — культиваторы захватом 4 м.

Тракторы ДТ-75М, Т-150 и Т-150К агрегируют с СП-11 + КПС-4(2) + БЗСС-1,0(8); КПП-4(2+8) — с тракторами МТЗ всех модификаций — КПП-4, КПС-4, КПС-4Н (1+4). На склонах более 6° используют только агрегаты, составленные на базе гусеничных тракторов, и работы проводят на пониженных передачах.

Весенняя перепашка зяби. Безотвальное рыхление проводят на глубину 25...27 см. При весенней безотвальной перепашке зяби обязательно в агрегате с боронами применяют плуги «Пахарь», «Труженик-V», ПН-4-35, ПН-4-35 с почвоуглубителем, ПЛП-6-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35.

Фрезерование почвы. Сплошное фрезерование проводят фрезерным культиватором КФГ-3,6 в агрегате с тракторами Т-150 и Т-150К.

Нарезка гребней. Гребни нарезают культиваторами КОР-4,2, КРН-4,2, КРН-5,6.

Число агрегатов для подготовки почвы под картофель выбирают в зависимости от объема работы и агротехнических сроков ее выполнения.

Подготовка к работе дисковых луцильников и дисковых борон включает:

проверку комплектности, правильности и надежности соединения деталей и узлов луцильника;

правильность затяжки гаек валов батарей. Затяжка этих гаек будет нормальной, если при легких ударах по дискам не возникает дребезжащий звук;

установку зазора между каждым чистиком и диском не более 2 мм;

проверку давления в шинах колес, которое должно быть у луцильников 2,5 кгс/см² и у борон — 2,0 кгс/см².

Перед началом работы у лемешных луцильников толщина лезвия лемеха не должна превышать 1 мм, а угол заточки — 40°. Лезвия лемехов должны быть наплавлены твердым сплавом. Выступание отвалов над лемехами не допускается. Все головки болтов на рабочей поверхности корпусов должны быть заподлицо с плоскостью лемехов и отвалов.

Пахотные агрегаты начинают подготавливать к работе с наладки и переоборудования плугов.

Подготовка включает: установку требуемого количества корпусов, колес плуга, предплужников, дискового ножа, комплектование смежных деталей и корпусов и др.

Налаживают и переоборудуют плуги на ровной бетонированной или утрамбованной площадке, деревянном настиле.

Горизонтальность рамы плуга устанавливают регулировочными витками опорных колес и специальными подставками высотой 60...65 см.

Рама плуга и балка плотности не должны иметь прогибов.

Толщина лезвий лемехов должна быть не более 1 мм, а сами лемехи — наплавлены твердым сплавом.

На корпусах нельзя оставлять полевые доски, толщина которых менее 5 мм, а ширина 30...40 мм, так как при изношенных полевых досках плуг смещается в сторону, увеличивая ширину захвата.

Лемехи закрепляют так, чтобы в стыке с отвалом и со стороны полевого обреза отвала они были заподлицо или выступали под отвалом не более чем на 1 мм.

Все головки болтов, крепящих полевые доски, лемехи и отвалы основных корпусов и предплужников, должны утопать или быть заподлицо с их поверхностью.

Предплужники устанавливают на раме плуга так, чтобы носки их лемехов отстояли от носка лемеха основного корпуса не менее чем на 28...30 см. Достигается это перемещением стойки предплужника по грядилю или полосе для крепления корпуса плуга.

Проверяют, чтобы полевой обрез предплужника совпадал с полевым обрезом корпуса или в крайнем случае выступал в сторону поля не более чем на 10...15 мм.

Дисковый нож устанавливают так, чтобы он стоял впереди и несколько ниже лезвия предплужника, а его центр находился против или немного впереди носка лемеха предплужника. Лезвие дискового ножа должно находиться ниже носка лемеха заднего предплужника на 2...3 см и быть смещено на 1...2 см в сторону поля от полевого обреза предплужника и корпуса плуга.

Отклонение лемехов основных корпусов и предплужников проверяют по шнуру, который натягивают от носка первого корпуса к носку последнего. Отклонение носков от шнура допускается не более ± 5 мм.

Проверяют расположение корпусов плуга относи-

тельно опорной поверхности их лемехов. Для этого опускают плуг так, чтобы он полностью опирался на поверхность регулировочной площадки лезвиями лемехов.

Сменные корпуса с почвоуглубителями устанавливают вместо производственных корпусов плуга или в чередовании с производственными корпусами. В последнем случае их устанавливают через один корпус, начиная со второго.

Требуемое количество корпусов на плугах монтируют, исходя из тягового класса тракторов, удельного сопротивления плуга и глубины пахоты.

Подготовка агрегатов к работе при бороновании зяби включает:

- проверку комплектности, исправности и надежности креплений сцепки;

- разметку на брус сцепки листа для крепления кронштейнов присоединения поводков борон;

- подборку борон одного типа;

- проверку исправности всех звеньев борон (погнутые зубья заменяют);

- проверку длины зубьев. Просветы между концами отдельных зубьев по отношению к ровной поверхности не должны превышать 5 мм. Короткие зубья заменяют;

- проверку правильности установки зубьев. Зубья должны быть расположены перпендикулярно опорной поверхности и установлены с наклоном в одну сторону.

При подготовке культиваторов для сплошной обработки почвы особое внимание обращают на состояние лезвий рабочих органов. Если толщина лезвий более 0,5 мм, то лезвия нужно заточить. При нарезке гребней очень важным является точность расстановки окучников. Первый окучник устанавливают по центру культиватора и трактора, а последующие — через 70 см влево и вправо от центра.

подготовка поля

До начала работы луцильных агрегатов поле очищают от растительных остатков предшествующей культуры. Имеющиеся промоины (углубления) на поверхности поля выравнивают.

Все операции по подготовке поля должны быть выполнены до начала работы агрегатов. При разметке поля необходимы двухметровые вешки.

Отбивают ширину поворотных полос, которая должна быть равна трех-, четырехкратной ширине захвата агрегата. Если возможно выезжать за пределы поля, поворотные полосы отбивать не следует.

До начала вспашки отмечают опасные места (впадины, подъемы, указательные столбы). При выполнении основной обработки почвы необходимо применять петлевой способ движения с чередованием загонов всвал и вразвал. Склоновые поля пахут только поперек направления склона.

Перед началом обработки поле разбивают на загоны, но при этом учитывают, что по всей ширине поля должно укладываться целое число загонов. Если на поле будут работать агрегаты, составленные на базе одной равнозначной марки тракторов, то поле разбивают на загоны одинаковой ширины.

При эксплуатации различных марок тракторов для каждой группы тракторов отбивают свои загоны соответствующей ширины, количество которых, как минимум, должно равняться удвоенному количеству агрегатов данной группы.

При разбивке поля необходимо провешивать середины нечетных загонов, которые впоследствии обрабатывают всвал. Для этого первую линию вешек устанавливают от края поля на расстоянии, равном половине ширины загона, а последующие — на расстоянии, равном двойной его ширине.

На сложных склонах линии вешек пробивают по горизонталям. Кроме того, при вспашке поперек склона следует ежегодно чередовать загоны: загонку, вспаханную в предыдущем году всвал, обрабатывают вразвал, и наоборот.

Боронуют челночным способом с петлевыми поворотами на концах гона. Независимо от размеров поля и ширины захвата агрегата боронуют поперек вспашки или по направляющим горизонталям на сложных склонах. Допускается работа бороновальных агрегатов под небольшим углом (5...6°) к направлению склона. При подготовке поля для работы челночным способом провешивают линию первого прохода на расстоянии, равном половине ширины захвата агрегата, а также при необходимости отбивают границу поворотных полос.

В зависимости от направления зяблевой обработки поля выбирают направление движения агрегата на культивации (фрезеровании), как правило, поперек или под уг-

лом к ней. Основной способ движения культиваторных агрегатов — челночный, который не требует специальной разметки полей. Если используют одномашинный агрегат или на поле работают три и более агрегата, то в этом случае поле разбивают на загоны. Ширина загонов должна обеспечивать не менее дневной нормы агрегата.

Осеннюю или предпосадочную нарезку гребней проводят челночным способом с петлевым поворотом в конце гона. Первый проход следует делать по вешкам. Направление движения должно быть увязано с производительностью агрегатов при возделывании и уборке картофеля, расположением дорог и направлением склона. При высоком залегании грунтовых вод гребни желательнее нарезать вдоль склона.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Работа почвообрабатывающих агрегатов включает подготовку их к работе, порядок работы, оценку качества обработок (табл. 41), очистку рабочих органов, обработку поворотных полос и переезд с одного участка на другой.

Таблица 41. Контролируемые показатели на лушении стерни

Глубина обработки	Кол-во замеров	Прибор или приспособление	Способ определения
Глубина обработки	10	Линейка	Замеряют по диагонали участка через 80...100 м
Количество неподрезанных сорняков	5	Рамка 0,5 м ²	Проверяют после прохода агрегата через 5 м по диагонали
Гребнистость	10	Линейка	Проверяют по диагонали через 50 м
Наличие огрехов	—	Двухметровка	Осматривают поле по диагонали и замеряют площади пропусков

Агрегаты для лушения стерни сначала устанавливают в рабочее положение, а затем на заданный угол атаки. На лушении стерни угол атаки дисковых лушительников устанавливают 30...35°, а дисковых борон — 18...21°. При использовании лушительников на разделке пласта много-

летних трав угол атаки должен быть 15...20°, а борон — 12...15°.

Для перестановки агрегатов на требуемые углы атаки и сохранения необходимого зазора в стыке между дисками средних секций изменяют длину тяг и передвигают брусья.

По вспашке делают первый проход. Проехав 20...30 м от поворотной полосы на выбранной скорости движения, останавливают агрегат и проверяют глубину обработки почвы по всей ширине захвата орудия. Для измерения глубины лущения разравнивают и уплотняют обработанный слой почвы, а затем измеряют толщину этого слоя, погружая в него линейку. Если передние диски батарей идут глубже задних, то поднимают передний конец рамки батареи или опускают задний. Обеспечение одинаковой устойчивости глубины передних и задних дисков батарей достигается изменением стяжки сжатия пружин.

Общую глубину обработки почвы у бороны БДТ-3 регулируют добавлением или уменьшением балластного груза в ящики.

Перекрытие между смежными проходами агрегатов должно быть не менее 15 см.

Во время работы следят, чтобы дисковые лущильники не забивались почвой и растительными остатками. При этом проверяют правильность установки чистиков.

Агрегаты с дисковыми боронами на загоне используют аналогично агрегатам с дисковыми лущильниками.

При работе агрегатов с лемешными лущильниками заезжают в подготовленную борозду так, чтобы правая гусеница трактора двигалась на расстоянии 10...15 см от стенки борозды.

Регулировку глубины хода и ширины захвата проверяют следующим образом: проехав 40...50 м, проверяют горизонтальность рамы лущильника и равномерность глубины обработки всеми корпусами.

Перекос рамы в поперечном направлении устраняют вкручиванием упорного болта.

Если передние корпуса пахот не на заданную глубину, изменяют положение переднего опорного колеса и дополнительно регулируют упорным болтом. Глубину пахоты средних корпусов регулируют винтовым механизмом, а задних — изменением положения заднего опорного колеса.

Рабочую скорость выбирают в зависимости от сопротивления почвы. При правильно подобранной передаче

степень загрузки двигателя должна быть 0,85...0,90.

Пахать следует так, чтобы на поле образовывалось минимум свальных гребней и развальных борозд (табл. 42). Поэтому при петлевом способе пахут, например, нечетные загоны всвал, а четные вразвал. При этом очередность вспашки следующая. Если пахать одним агрегатом, то пахут первый загон, потом третий, затем второй и четвертый и так далее. Чередование пахоты всвал и вразвал снижает количество свальных гребней и развальных борозд почти в 2 раза по сравнению со вспашкой только всвал или только вразвал.

Таблица 42. Оптимальные размеры загонов при вспашке безотвальным комбинированным способом

Трактор	Плуг	Ширина поворотной полосы, м	Ширина загона при длине гона, м			
			300	500	700	1000
К-700	ПН-8-35	17,6	—	67	76	94
T-150	ПЛН-6-35	14,7	44	56	66	79
T-74, ДТ-75	П-5-35М	15,4	42	54	63	69
T-74, ДТ-75	ПН-4-35	10,5	36	48	54	67

Высокие свальные гребни и глубокие развальные борозды на поле приводят к ряду отрицательных явлений: на них всегда хуже урожай, чем при нормальной вспашке, они требуют дополнительных поверхностных обработок почвы, ухудшают качество посева, препятствуют применению высоких рабочих скоростей на всех видах работ, следующих за вспашкой в течение всего сельскохозяйственного цикла.

Наиболее распространен свальный гребень в полглубины, который выполняют за два прохода агрегата. Но он высоко возвышается над поверхностью поля. На ширине захватов плуга при этом будет существенная непропашка. Эти отрицательные факторы не проявляются или проявляются мало при способе образования свального гребня вразвал, то есть за четыре прохода. При высококачественном выполнении он обеспечивает вспашку, при которой свальный гребень не возвышается над поверхностью поля и непропашка практически отсутствует. Свальный гребень способом с отпашкой, выполненный за три прохода, образует свальный гребень, который почти не возвышается над поверхностью поля, а непропашка незначительна.

Но способы образования свального гребня вразвал и с отпашкой имеют недостаток: на ширине примерно двух захватов плуга не соблюдается оборот пласта, почва становится перепаханной на всей глубине, но это оказывает значительно меньшее влияние на урожай, чем непропашка и высокий свальный гребень.

Лишние проходы агрегата при этих способах восполняют качеством пахоты, уменьшением обработок на выравнивании ее и повышением производительности машинно-тракторных агрегатов, эксплуатируемых на более высоких скоростных режимах в течение всего периода возделывания и уборки картофеля.

В основных зонах производства картофеля в период подготовки почвы часто из-за неблагоприятных погодных условий почву следует обрабатывать отрядным способом, чтобы максимально использовать погожие дни, чтобы между началом подготовки поля, нарезкой гребней и посадкой был минимально короткий разрыв.

Качество вспашки определяют по трем основным показателям: глубине пахоты, выровненности и гребневидности (табл. 43).

При оценке качества вспашки учитывают также дополнительные показатели: заделку растительных остатков,

Таблица 43. Оценка качества вспашки

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонение от заданной глубины вспашки, см	Измеряют глубину вспашки линейкой по диагонали участка через 50 м десятикратной повторностью	± 1	3
		± 2	2
		Более ± 2	1
Выровненность поля (высота гребней или глубина борозд) до разделки, см	Десятиметровым шнуром замеряют длину профиля поперек направления пахоты по диагонали участка через 50 м пятикратной повторностью	Не более 5	3
		Не более 7	2
Гребнистость (высота гребней), см	Измеряют гребни и борозды (в том числе свальные гребни и развальные борозды) линейкой по диагонали участка пятикратной повторностью	Поверхность	3
		слитная, развальные борозды выровнены	2
		Не более 7	1
		Более 7	

удобрений, обработку поворотных полос, огрехи, прямолинейность борозд. При невыполнении этих требований общую оценку снижают независимо от оценки по основным показателям.

Для регулировок навесных плугов сначала следует проехать 40...50 м и проверить горизонтальность рамы плуга и равномерность глубины пахоты всеми корпусами. Перекос рамы плуга в поперечном направлении устраняют изменением длины правого раскоса.

Если задние корпуса пахут глубже, чем остальные, укорачивают центральную тягу механизма навески трактора, если мельче — удлиняют.

Общую глубину хода орудия регулируют изменением положения опорного колеса относительно рамы орудия.

При бороновании проверяют правильность расстановки звеньев борон, равномерность погружения зубьев в почву и глубину обработки почвы по всей ширине захвата агрегата. Боронуют с перекрытием между смежными проходами 10...15 см. Повороты агрегата совершают с переводом борон в транспортное положение.

Качество выполненной операции оценивают по таблице 44.

При оценке качества боронования учитывают визуальную огрехи и пропуски, наволоки от прохода борон, обработку полос и соблюдение направления движения. При

Таблица 44. Оценка качества боронования

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Глубина рыхления	Измеряют линейкой глубину по диагонали участка через 50...100 м десятикратной повторностью	Не менее 4	3
		Не менее 3	2
		Менее 3 (в отдельных случаях (местах) корка не разрушена)	1
Гребнистость, выровненность поля (высота гребней и глубина борозд), см	Визуально, при необходимости замеряют линейкой в десяти местах по диагонали участка	Не более 3	3
		Не более 4	2
		Более 4	1
Глыбистость поверхности (наличие комков диаметром более 5 см), шт/0,5 м ²	В рамке 0,5 м ² подсчитывают комки размером более 5 см по диагонали участка в десяти местах	Не более 3—4	3
		Не более 5	2
		Более 5	1

наличии этих недостатков общую оценку снижают независимо от оценки по основным показателям.

При сплошной культивации регулярно проверяют правильность расстановки рабочих органов и глубину обработки.

При отклонении фактической глубины обработки от заданной более чем на ± 1 см заглубляют или выглубляют культиватор с помощью винтов регулировки глубины или перестановки упора на шток гидроцилиндра.

При неполном подрезании сорняков проверяют толщину лезвий лап и при необходимости затачивают их с ненаплавленной стороны.

Качество работы на культивации определяют по глубине обработки, гребнистости поверхности поля и количеству подрезанных сорняков (табл. 45).

Качество нарезки гребней для посадки картофеля определяют по прямолинейности, выровненности и ширине междурядий (табл. 46).

Таблица 45. Оценка качества культивации

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонение от заданной глубины обработки, см	По диагонали участка через 50...100 м измеряют глубину культивации в десяти местах	± 1	3
		± 2	2
		Более 2	0
Гребнистость (выровненность) поля, см	Измеряют глубину борозд и высоту гребней в десяти местах по диагонали участка	3	3
		4	2
		5	1
Количество неподрезанных растений сорняков, шт/м ²	Проверяют рамкой 0,5 м ² после прохода агрегата через 50 м по диагонали пятикратной повторностью	0	3
		2	2
		4	1
		Более 4	0

Таблица 46. Оценка качества нарезки гребней

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
1	2	3	4

Прямолинейность нарезки гребней Визуально Прямолинейность выдержана 3

1	2	3	4
		Отклонение от прямой не более 5°	2
		Отклонение от прямой более 5°	1
Выровненность гребней (отклонение от заданной высоты гребней), см	Измеряют высоту гребней линейкой по диагонали десятикратной повторностью	±1	3
		±2	2
		±3	1
		Более ±3	0
Отклонение от заданной ширины междурядий, см	Измеряют ширину орудий линейкой по диагонали участка десятикратной повторностью	Не более 2	3
		Не более 3	2
		Более 3	1

ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

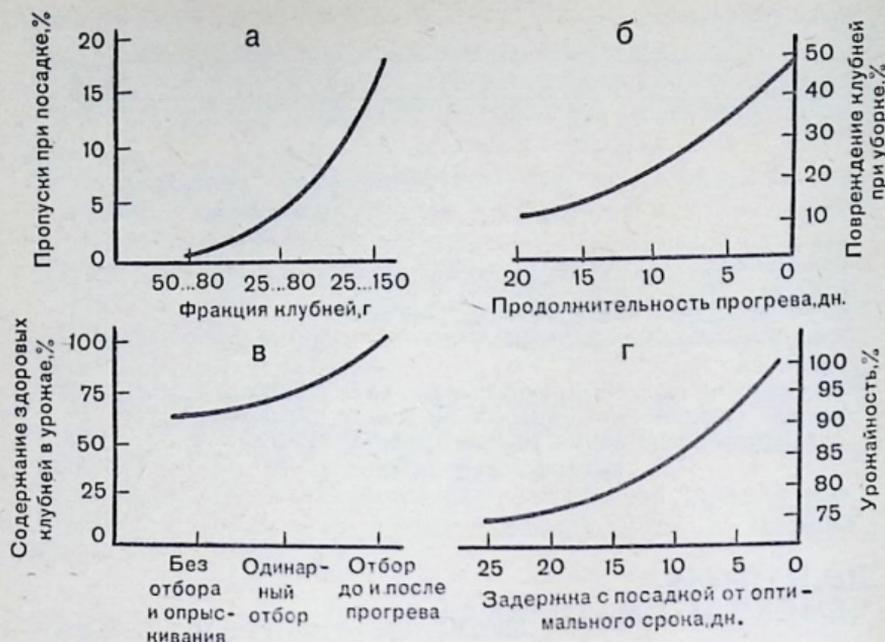
АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Качество семенного материала оказывает прямое влияние на работу сажалок, комбайнов, на будущий урожай и его качество (рис. 8).

Клубни должны быть чистыми, сухими, здоровыми, не иметь очагов загнивания, типичными по форме для данного сорта, не иметь ростков, откалиброванными на фракции: мелкие — 25...50 г, средние — 51...81 и крупные — 81...100 г. Допускается разделение клубней по наибольшему поперечному диаметру на фракции: 30(25)...45 мм, 45...60(70) мм и более 60(70) мм. При посадке сажалкой СКС-4, оборудованной крупными ложечками, на посадку можно использовать более крупную семенную фракцию — 100...150 г. В каждой фракции допускается не более 10 % по массе клубней смежных фракций. Для сажалки СН-4Б примесь крупных клубней массой более 100 г в семенных фракциях не более 2 %, поскольку они, постепенно накапливаясь в питательном ковше сажалки, ухудшают доступ к ложечкам более мелких клубней и значительно увеличивают пропуски.

Прилипшей почвы на клубнях — не более 0,1 %, механических повреждений клубней — не более 3 % по массе.

Весь семенной материал должен быть подвергнут воз-



Р и с. 8. Основные виды работ по подготовке семенного материала и их влияние на качество работы сажалок, комбайнов и урожай картофеля: а — калибровка на фракции (обеспечение посадки с минимальными пропусками); б — предпосадочный прогрев (снижение повреждений клубней при ранней уборке); в — отбор больных и дефектных клубней, опрыскивание (высокое качество урожая); г — подготовка и накопление до посадки (обеспечение посадки в оптимальный срок)

душно-тепловому обогреву и обработке защитно-стимулирующими средствами.

В период проращивания клубней для получения ранней продукции в помещении поддерживают температуру от плюс 10...12°C до плюс 15...17°C днем и не ниже плюс 4...6°C ночью.

Длина ростков на клубнях не должна превышать 2 см.

Прогретые клубни должны иметь лишь пробужденные, но непроросшие глазки.

Общее количество клубней с явными признаками заболеваний и со скрытой пораженностью должно быть в семенном материале более 12 %, в том числе: черной ножкой и кольцевой гнилью — не более 0,5 %, фитофторозом — до 2,0, ризоктониозом (при поражении свыше 0,1% поверхности клубня) — до 2,0, паршой обыкновенной (при поражении свыше 33% поверхности клубня) — до 3,0 и стеблевой нематодой — до 0,5 %. К числу больных и поврежденных растений относятся также: железистая пятнистость и потемнение мякоти (занимающие каждая более 25 % продольного разреза клубня), повреждения

проволочниками (свыше пяти ходов на одном клубне), механически поврежденные клубни при нетронутых глазках (свежие царапины, ссадины, легкие порезы) глубиной более 0,5 см.

Не допускаются клубни, пораженные мокрыми и сухими гнилями, с ожогами, с признаками удушения, подмороженные, уродливые с легкообламывающимися ростками, раздавленные, порезанные, половинки и части их, с отодранной кожурой (составляющей в сумме более 25 % их поверхности), сплошь покрытые язвами парши и покрытые склероциями ризоктониоза более 25 % поверхности.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Подготовка семенного материала — это наиболее ответственный и наиболее сложный технологический процесс, охватывающий период от уборки и закладки на хранение до предпосадочной подготовки и транспортировки в поле. От того, как он выполнен и организован, во многом зависят качество и сроки посадки, сменная выработка сажалок, будущий урожай картофеля.

Подготовка включает: калибрование клубней на фракции, отбор загнивших в процессе хранения клубней, удаление ростков и примесей, предпосадочное накопление, воздушно-тепловой обогрев и обработку защитно-стимулирующими средствами. При образовании в процессе хранения очагов загнивания в систему подготовки включают мойку с одновременной обработкой отмытых здоровых клубней пестицидами. Это улучшает отбор загнивших клубней и обеспечивает высокое качество работы сажалки — исключается залипание ложечек и пропуски. При обнаружении после прогрева загнивших клубней вторично контролируют семенной материал на переборочных столах или перебирают его.

Резка крупных семенных клубней зависит от условий. В годы с холодной и дождливой весной резать клубни нецелесообразно, так как это приводит к изреженным всходам и недобору урожая. В этих условиях высаживают целые крупные клубни, уменьшая густоту посадки, при соблюдении весовой нормы 3,5...4 т на 1 га. Для этого в сажалке СКС-4 предусмотрено два комплекта ложечек — обычный и увеличенного размера для посадки крупных клубней массой до 150 г.

При теплой и сухой весне крупные клубни можно резать, но с обязательной обработкой долек пестицидами.

Технология производства семенного материала в хозяйстве должна обеспечивать: его высокое качество, выращивание высоких репродукций на семенных участках, проведение сорто- и фитопрочисток, в полном объеме защитные мероприятия, обеспечение полной биологической зрелости клубней и минимальные механические повреждения. В большинстве областей вегетационный период для полного созревания клубней недостаточен и нестабилен по годам, поэтому технологию уборки и закладки на хранение выполняют по схеме: поле — хранилище, минуя сортировальные пункты, на которых клубни от машин и при погрузочно-разгрузочных операциях получают значительные механические повреждения. В случае необходимости почву, мелкие клубни и примеси отделяют в процессе загрузки (совмещение операций) в хранилище машинами типа ТЗК-30, оборудованными почвоотделителем.

Посадка картофеля в оптимальные агротехнические сроки (8...10 дней) является также одним из основных факторов, определяющих будущий урожай. Выполнить это требование, особенно на больших площадях, возможно лишь при условии завершения подготовки семенного материала до начала посадки и при загрузке семенных клубней в самосвалы во время посадки через секционные бункера-накопители или с площадки с накопленным материалом экскаватором ЭО-2621А. Для накопления подготовленного семенного материала используют хранилища, зернотока, крытые площадки и другие помещения, в которых возможна механизированная погрузка. Пестицидами клубни обрабатывают в процессе подготовки или укладки с помощью ТЗК-30 на площадки или в помещения для накопления. При подготовке на стационарных пунктах клубни обрабатывают при поступлении их с транспортера в бункера-накопители.

Набор машин, уровень механизации процесса подготовки и организации работ зависят от способа хранения. При хранении в буртах семенной материал подготавливают лишь весной с наступлением теплой погоды, а в хранилищах — как в процессе хранения, так и с выгрузкой из хранилища весной.

В хранилищах клубни хранят в закромах, навалом и реже в контейнерах. При закромном хранении клубни размещают малыми партиями в помещении, где вы-

грузка возможна лишь специальным погрузчиком ТХБ-20. Машины для подготовки (сортировка, переборочные столы) размещают в проезде хранилища, в котором температура и влажность воздуха, освещение и другие факторы не отвечают требованиям для работы обслуживающего персонала. Положительным моментом этого способа является возможность размещения после подготовки различных фракций семенных клубней в отдельных закрытых при хранении нескольких сортов.

В навальном хранилище могут работать как специальные, так и универсальные погрузочные средства и более удобна загрузка картофеля осенью. Однако сложнее организовать без наличия вспомогательного помещения подготовку клубней в процессе хранения и размещения откалиброванных фракций. Обслуживающий персонал работает в помещении, где хранят картофель и нередко при работающей вентиляции.

Контейнерный способ дороже двух первых и требует дополнительных материальных затрат, но обладает большей мобильностью, обеспечивает полную механизацию погрузочно-разгрузочных работ, размещение отсортированных фракций, лучшую сохранность и качество клубней при уборке с затариванием их в контейнеры в поле. В этом случае клубни не получают дополнительных механических повреждений, тогда как при других способах хранения они неизбежны. На легких почвах клубни в контейнеры загружают непосредственно от комбайна.

Для транспортировки, штабелирования и разгрузки контейнеров применяют электропозрузчик типа ЭП-103. К погрузчику разработан ковш вместимостью до 500 кг для механизации подбора клубней при навальном хранении.

По сравнению с закрытыми и навальными хранилищами секционные с полностью изолированными секциями вместимостью 250...300 т имеют ряд значительных технологических преимуществ.

Размещение в изолированных секциях семенного картофеля исключает прорастание клубней в процессе выгрузки, как это бывает в существующих сейчас повсеместно хранилищах вместимостью 1000, 2000 и 3000 т с размещением клубней в одном помещении.

В изолированных секциях возможен предпосадочный прогрев клубней до необходимой температуры без опасения сильного прорастания клубней, поскольку секцию вместимостью 250 т возможно выгрузить за два-три дня

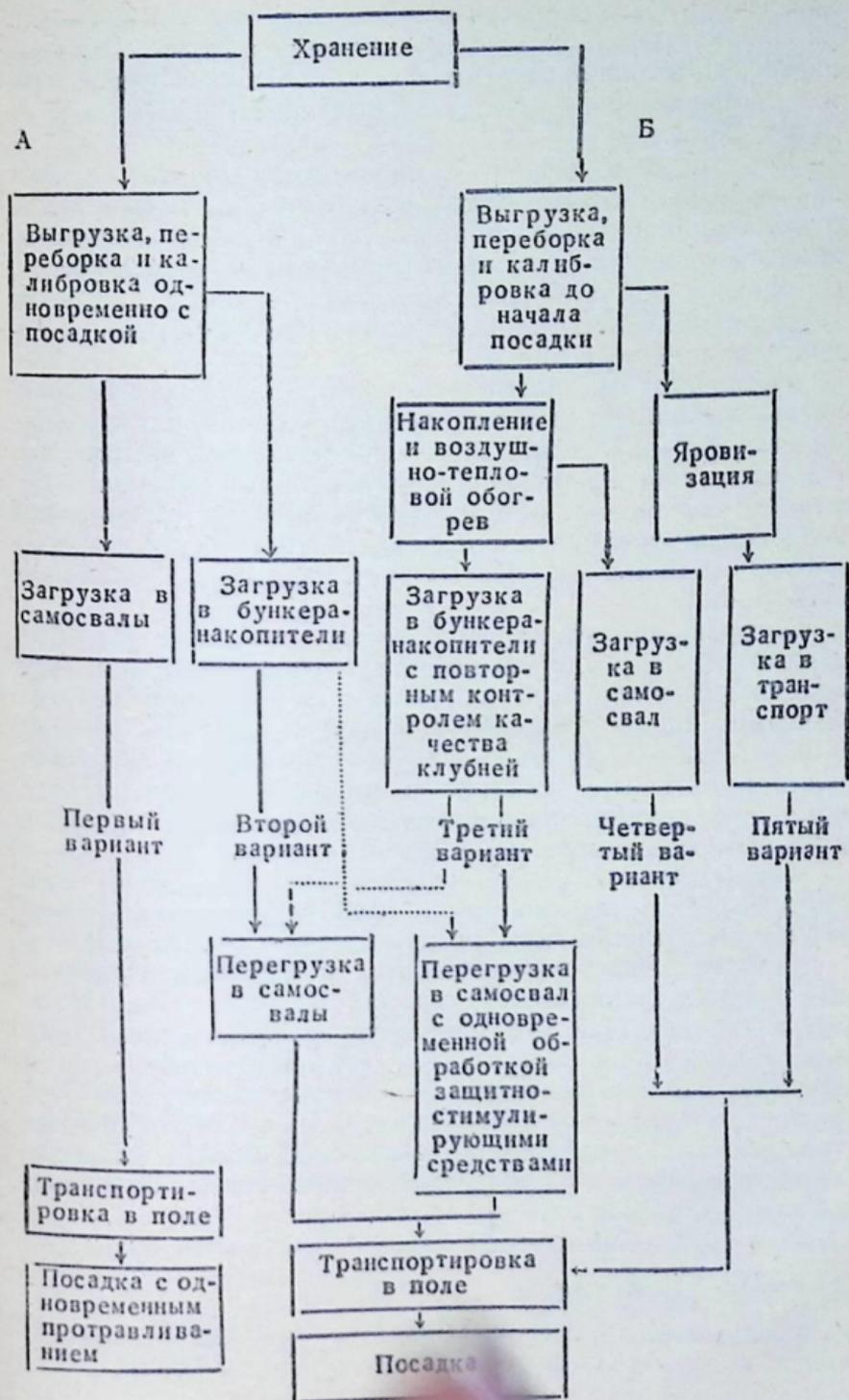
(60...70 га посадки). Следовательно, вместо отдельной операции прогрев клубней совмещается с процессом хранения с последующей загрузкой клубней в самосвалы с одновременной обработкой пестицидами через бункера-накопители, являющиеся составной частью хранилища.

Технологический процесс подготовки может выполняться по основным принципиальным схемам (см. стр. 127).

Наиболее распространена схема первого варианта, схема А. Однако несмотря на то, что в этом случае выполняют наименьшее число операций, обеспечивается поточность процесса, поскольку выгрузку, весеннюю подготовку и посадку выполняют одновременно, на хранение закладывают отсортированные клубни. Этот вариант менее всего отвечает агротехническим требованиям подготовки семенного материала и прогрессивным формам организации работы машин. Механические повреждения семенных клубней, отсортированных с осени, в зависимости от года и условий составляют от 37 до 46 %, а заложенных по схеме Б, то есть без сортирования, — 16...26 %, или почти в 2 раза меньше. В связи с этим отходы при хранении таких клубней снижаются почти в 2,5 раза. Тем не менее осеннее сортирование семенного материала применяют во многих хозяйствах, поскольку отсутствуют специализированные семеноводческие бригады и на семена отбирают клубни со всех полей. А это не отвечает требованиям семеноводства, так как на производственные цели картофель сажают часто массовыми репродукциями и при отборе со всех полей в семенную фракцию попадают вырожденные, недоразвитые, с плохой наследственностью, мелкие и средние клубни.

При подготовке одновременно с посадкой не выполняют такого важного агротехнического приема, как воздушно-тепловой обогрев. Кроме того, семенной материал на посадку поступает без обработки пестицидами и стимуляторами роста, низкого качества и часто мокрый, с налипшей почвой от гнилей, образовавшихся при хранении из-за повышенных механических повреждений, с наличием неотобранных при подготовке, некондиционных клубней и ростков. При посадке сажалки образуют много пропусков, часть клубней не всходит.

Часто бывает также трудно обеспечить бесперебойную доставку семенного материала в поле, особенно если самосвалы загружают непосредственно через сортировку. Самосвалы подолгу простаивают под загрузкой, а в поле — посадочные агрегаты. В результате во многих хо-



зьяствах вместо допустимых по агротребованиям 8...10 дней картофель сажают 25...30 дней и более. Посадка картофеля позже агротехнического срока на 10 дней снижает урожай на 10...15 %, с опозданием на 20 дней — на 23...28 %.

Все это в сочетании с поздними сроками посадки значительно снижает урожай картофеля. Применение бункеров-накопителей в конце технологической линии снижает простои машин по подготовке семенного материала, самосвалов под загрузкой и сажалок в поле, но в этом случае не выполняются агротехнические требования (второй вариант) подготовки.

При подготовке по третьему варианту (схема Б) полностью выполняют агротехнические требования и требования интенсивной технологии — исключаются простои сажалок за счет накопления заранее подготовленного семенного материала, обеспечивается повторный контроль качества клубней после прогрева. Это улучшает качество работы сажалок и обеспечивает посадку с заданной густотой.

Загрузка картофеля непосредственно в самосвал (четвертый вариант) допускается в случае, если семенной материал был обработан защитно-стимулирующими средствами в процессе калибровки перед укладкой на площадку и после воздушно-теплого обогрева не требуется повторного контроля качества клубней, а на погрузке применяют высокопроизводительный экскаватор ЭО-2621А с ковшем вместимостью 0,5 м³.

Таким образом, исходя из биологических особенностей картофеля и агротехнических требований семенной материал подготавливают в следующей последовательности.

Семенной картофель выращивают в специализированном подразделении хозяйства или на отдельных участках по соответствующей технологии на почвах, пригодных для механизированной уборки, убирают комбайнами и закладывают на хранение без осеннего сортирования. В случае необходимости примесь почвы отделяют в процессе загрузки на переоборудованном ТЗК-30 или на ворохоочистителе, включаемом в технологическую линию машин загрузки картофеля на хранение.

Дальнейшая подготовка зависит от способа хранения.

При хранении в буртах

Раскрывают бурты и убирают укрывной материал, чтобы он не мешал проезду транспортных средств.

Тракторным погрузчиком типа ЭО-2621А грузят клубни в самосвал и отвозят к стационарному пункту или к КСП-15Б, КСП-15В.

На пункте отделяют примеси, калибруют клубни на фракции и укладывают на воздушно-тепловой обогрев, для накопления и обогрева клубней используют вентилируемую площадку пункта или любое другое помещение, имеющееся в хозяйстве.

Грузят клубни после прогрева в приемный бункер технологической линии, повторно контролируют качество клубней на переборочных столах и загружают в секционный бункер-накопитель.

Перегружают клубни с одновременной обработкой пестицидами из бункера-накопителя в автосамосвал, транспортируют в поле и загружают в сажалки.

При хранении в хранилищах

Последовательность и время выполнения операций зависят от способа хранения и типа хранилища.

В хранилищах, в которых невозможна подготовка в процессе хранения, семенной картофель весной (до посадки) выгружают погрузчиком ЭО-2621А, ТПК-30 или ТХБ-20, грузят в транспортные средства и отвозят к сортировальному пункту, где подготавливают с выполнением тех же операций, что и при буртовом хранении.

В закромных навалных и секционных хранилищах семенной материал подготавливают в процессе хранения. Клубни погрузчиком ТХБ-20 или ЭП-103 с ковшем подают в приемный бункер технологической линии, собираемой из передвижных машин, — приемный бункер типа ПБ-15А + переборочный стол + сортировка.

После калибровки клубней семенной фракции транспортерами ТХБ-20 подают в ТЗК-30 и укладывают в закром или секцию для дальнейшего хранения. Мелкие клубни (отходы) по мере накопления отвозят на фураж. Крупные клубни или реализуют, или оставляют на семенные цели. В этом случае их также системой транспортеров и ТЗК-30 подают в отдельный закром или секцию. Перед посадкой клубни вывозят на воздушно-тепловой обогрев и далее проводят те же технологические операции, что и при буртовом хранении. При необходимости в линию включают мойку, устанавливая ее между бункером и переборочным столом, когда подготавливают клубни одновременно с посадкой по прямоточной технологии.

При хранении в контейнерах

Организация работы проще и полностью механизирована, полнее выполняются агротехнические требования подготовки и необходимые условия для работы обслуживающего персонала.

Контейнер с клубнями погрузчиком транспортируют в помещение подготовки и устанавливают в изолированное от секций хранения помещение на кратковременный прогрев для снижения механических повреждений при переработке и сортировке зимой в период хранения. Это позволяет поддерживать в нем условия для обслуживающего персонала в соответствии с требованиями.

После прогрева клубни из контейнера выгружают в приемный бункер, отбирают на переборочном столе дефектные клубни, калибруют по фракциям и затаривают снова в контейнеры, которые затем отвозят погрузчиком для дальнейшего хранения до посадки.

С наступлением посадки контейнеры погрузчиком вывозят на прогрев, а затем разгружают в приемный бункер и загружают клубни в бункера-накопители с одновременным повторным контролем качества. Из бункеров клубни перегружают в транспортные средства, совмещая с обработкой клубней пестицидами, и отправляют на посадку.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Технологическую линию подготовки семенного материала собирают в зависимости от принятой технологии хранения, уборки, послеуборочной доработки и способа.

В процессе хранения в состав технологической линии входят ТХБ-20, переборочный стол с бункером, сортировки КСЭ-15 и ТЗК-30, полную семенную фракцию в секцию или затариватель 20 в состав линии может быть включен ковшем. Это повышает мобильность работы.

Весной линию комплектуют из следующих машин:

при хранении навалом — экскаватор ЭО-2621А или ТПК-30, автосамосвал, два приемных бункера ПБ-15А, два переборочных стола, два пункта КСП-15Б, установленные спаренно на площадке около хранилища, протрав-

ливатель «Гумотокс-С» или на базе ОВТ-1В, погрузчик ТЗК-30, бункера-накопители. Пункт КСП-15Б можно заменить стационарным картофелесортировальным пунктом или современным КСП-15В.

После прогрева клубни с площадки грузят экскаватором ЭО-2621А в автосамосвалы и отвозят в поле на посадку. Линию повторного контроля составляют из приемных бункеров ПБ-15А, переборочных столов, протравливателя, бункеров-накопителей;

при хранении в закромах клубни выгружают ТХБ-20 и подают в ТЗК-30, загружающий клубни в автосамосвал. Далее процесс аналогичен процессу подготовки при хранении навалом.

При хранении в буртах применяют экскаватор ЭО-2621А, автосамосвал, пункт, составленный из двух КСП-15Б в агрегате с переборочными столами, протравливателем и ТЗК-30, или стационарный пункт.

Бестарно-поточная технология посадки картофеля основана на групповом использовании техники — машин по подготовке семенного материала, транспортных средств и посадочных агрегатов. В таком технологическом процессе участвуют стационарные и полевые машины, связующим звеном между которыми являются транспортные средства. Выработка сажалок и оборот транспортных средств зависят от погодных и почвенных условий, состояния дорог, расстояния перевозок. Для сглаживания неизбежных в этих условиях неравномерностей в работе агрегатов, обеспечения ритмичности посадки картофеля в сжатые сроки, улучшения системы взаимодействия всех звеньев технологического процесса в состав линии обязательно включают компенсаторы-накопители, площадки, секционные бункера, зернотоки и т. д. При площади картофеля в хозяйстве, например, 200 га вместимость площадки должна быть не менее 400...500 т, а секционного бункера — не менее 30...40 т из расчета обеспечения работы посадочного звена в течение полсмены. До начала посадки следует накопить не менее чем половину необходимого объема семенного материала, чтобы обеспечить посадку в сжатые сроки, поскольку при выработке одного посадочного агрегата за смену (10...12 га) необходимо погрузить, перевезти и загрузить в бункер сажалки около 35...40 т клубней.

Введение в технологические линии компенсирующих устройств-накопителей, стационарных машин (оборудования), оборудование полевых машин бункерами большой

вместимости, приемными бункерами с удобной загрузкой в них клубней из универсальных самосвальных средств — отличительная особенность интенсивной технологии подготовки клубней к посадке.

Погрузка в самосвалы возможна и с площадки пункта или какого-либо другого помещения (зерноток, сеной сарай и т. д.) погрузчиками ТПК-30, КМХ-01 или экскаватором. Это допускается, как уже указывалось, при условии, что в семенном материале после прогрева отсутствуют загнившие клубни, а при укладке на площадку он был обработан пестицидами. Однако при таком способе загрузки неизбежны простои самосвалов в ожидании загрузки, поскольку при групповом способе работы на пункт под загрузку одновременно могут прийти несколько транспортных единиц, особенно если с централизованного пункта обслуживают семенным материалом несколько посадочных звеньев. Кроме того, продолжительность одной загрузки самосвала грузоподъемностью 3...5 т в этом случае длится не менее 5...10 мин, тогда как из бункера-накопителя — не более 1...2 мин.

Бункер-накопитель в системе стационарного пункта или накопительной площадки должен иметь как минимум две секции, чтобы одновременно могли загружаться два автосамосвала. Так, при посадке картофеля звеном, состоящим из трех сажалок и трех-четырёх автосамосвалов, в радиусе перевозки 5 км при односекционном бункере или при погрузке с площадки простои транспортно-загрузочных средств, а следовательно, и сажалок в поле в ожидании загрузки составляют 25...30 %, при двухсекционном — 10...12, а при трехсекционном — всего 2...3 % сменного времени.

Подготовка агрегатов к работе начинается с выбора технологии и организации подготовки семенного материала, поскольку от этого зависят набор машин, режимы их работы и комплектация.

Передвижной переборочный стол (рис. 9) применяют самостоятельно или в составе технологической линии, собираемой из приемного бункера ПБ-15 и сортировки КСЭ-15 при подготовке семенного материала в хранилищах в процессе хранения. При использовании стола самостоятельно его подают в закром или к насыпи картофеля и вилами загружают клубни в приемную часть загрузочного транспортера. Если загнившие клубни отбирают с одновременной калибровкой на фракции, то стол устанавливают перед сортировкой. Клубни в приемный

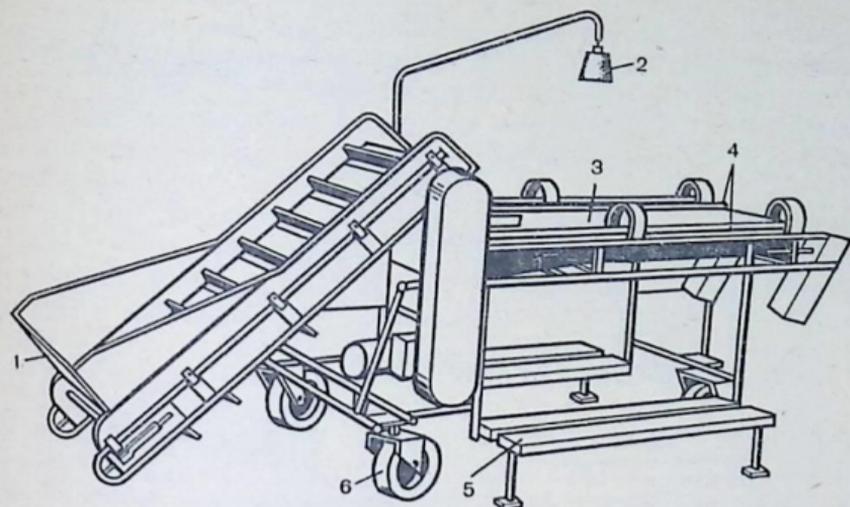


Рис. 9. Передвижной переборочный стол конструкции НИИКХ:

1 — загрузочный транспортер; 2 — осветитель; 3 — полотно переборочного транспортера; 4 — трубчатые делители; 5 — откидные подножки; 6 — кодовые колеса

бункер линии подают погрузчиком КМХ-01, ковшовым погрузчиком на базе электропогрузчика ЭП-103 или из контейнеров. В зависимости от количества дефектных клубней, подлежащих отбору, стол обслуживают два — четыре человека; производительность — до 5 т/ч. Скорость ленты 0,2 и 0,3 м/с. Боковины и делители сделаны из труб диаметром 50..60 мм.

В подготовку передвижного переборочного стола входит: проверка состояния и натяжения ленточных транспортеров — лопастного загрузочного и горизонтального, надежности крепления и легкости вращения винта регулировки угла наклона загрузочного транспортера, смазка составных частей, проверка состояния подножек, легкости перемещения и обкатка.

Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства совместно с другими организациями разработал принцип автоматического распознавания здоровых клубней, больных и примесей. Технологическая схема представлена на рисунке 10.

Клубни из бункера подаются на наклонную часть роликового транспортера, поштучно укладываются в ячейки между роликами и плавно раскручиваются. Вращаясь, клубни проходят зону контроля и также поштучно подаются на исполнительный механизм.

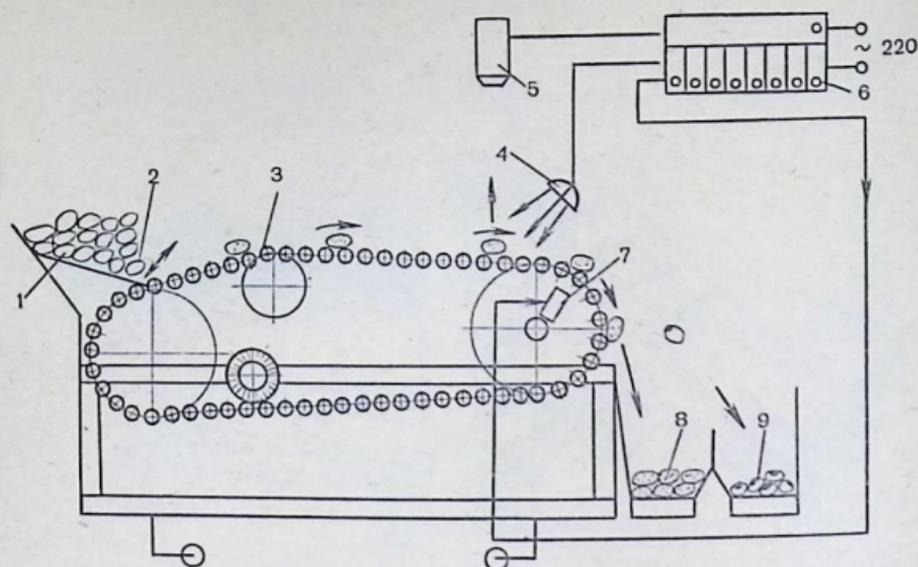


Рис. 10. Технологическая схема работы автоматического отделителя загнивших клубней и примесей:

1 — клубни картофеля; 2 — бункер; 3 — роликовый транспортер; 4 — осветители; 5 — оптический блок; 6 — электронный блок; 7 — исполнительный механизм; 8 — транспортер для здоровых клубней; 9 — транспортер для дефектных клубней и примесей

Оптический блок 5 поэлементно просматривает каждый клубень, синхронно сопровождая его через зону контроля. При обнаружении дефекта на клубне электронный блок 6 срабатывает и подает сигнал на электромагнит и далее на исполнительный механизм 7, который отбрасывает клубень на транспортер для дефектных клубней 9. Остальные клубни беспрепятственно проходят на другой транспортер 8 для здоровых клубней.

В случае отделения примесей от клубней механизм вращения роликов может быть отключен, что повышает производительность сортировки. В остальном технологический процесс остается тем же.

Осенью картофель с поля поступает через ПБ-15 на устройство, где предварительно удаляется мелочь, производятся сухая очистка клубней и автоматическое удаление примесей и маточных клубней. С отделителя картофель поступает в ТЗК-30 и далее на хранение.

Весной клубни из хранилища с помощью ТХБ-20 или экскаваторных погрузчиков подаются на устройство подготовки потока, где предварительно клубни очищаются и далее поступают на автоматический отделитель дефектных клубней и калибровку. При плохом состоянии семенного материала его предварительно моют.

Автоматический отделитель может работать как в составе стационарных пунктов КСП-25, так и в передвижных линиях, состоящих из подборщика картофеля (электропогрузчика с ковшом или приемного бункера), ворохоочистителя и ТЗК-30 для погрузки картофеля в автомашину.

Проверяют комплектность, правильность сборки линии и ее технологическое состояние, натяжение цепей привода роликов, натяжение лент транспортеров и при необходимости регулируют их. Проверяют состояние механизма вращения роликов.

Открывают пульт управления и снимают крышки с объективов оптико-электронного устройства.

Включают общее электрическое питание отделителя и освещение.

Проверяют направление освещения роликов. Наиболее яркая часть излучения должна находиться в полосе, отмеченной метками из направляющих ручьев. При необходимости направление излучения регулируют стопорными винтами, находящимися на осветителях.

Последовательно включают оптико-электронное устройство, отводные транспортеры, выстраииватель.

Отбирают сто здоровых клубней с чистой поверхностью и пропускают через один из ручьев. В режиме настройки в соответствующем ручье добиваются, чтобы 99 % клубней проходили в здоровые.

Отбирают сто загнивших клубней с дефектами не менее $\frac{1}{4}$ клубня и пропускают по тому же ручью, по которому проходили здоровые. На транспортер для дефектных клубней должно быть отброшено 90 % загнивших клубней. При необходимости добиваются этого с помощью регулировки магазином сопротивлений. Однако в этом случае после регулировки повторно проверяют, как распознаются здоровые клубни.

Аналогичные регулировки проводят по всем ручьям.

Проверяют другие машины, входящие в линию.

Запускают машины в технологической линии, начиная с последней.

В течение смены 2—3 раза проверяют качество работы автоматического отделителя.

В процессе работы с ворохом, содержащим значительное количество почвы, возможно налипание ее на ролики. Для снятия почвы на отделителе имеется щетка. В случае если она не справляется, по необходимости очищают ролики от почвы.

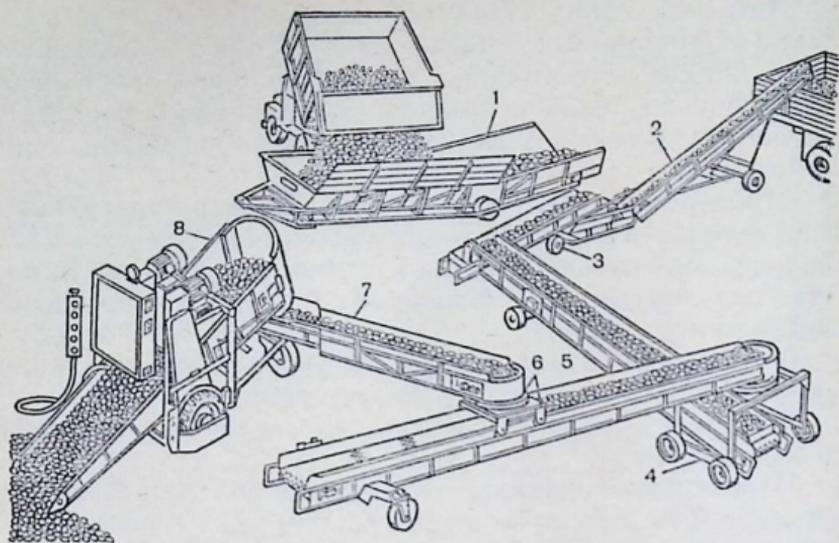


Рис. 11. Комплект транспортеров ТХБ-20:

1 — приемный бункер ПБ-15А с индивидуальным электроприводом; 2 — лопастной транспортер ТПЛ-30; 3, 5, 7 — ленточные транспортеры; 4 — тележка с поворотным кругом; 6 — каретка; 8 — самоходный подборщик КМХ-01

Один раз в смену проверяют работу механизма вращения роликов, так как они непосредственно влияют на качество распознавания дефектных клубней.

Комплект транспортеров ТХБ-20 (рис. 11) включает приемный бункер ПБ-15А, самоходный подборщик КМХ-01, шарнирно связанный с первым ленточным транспортером, который, в свою очередь, опирается на нижний (второй) транспортер и перемещается с помощью каретки по нему вперед и назад в зависимости от движения подборщика, а также подъемный лопастной транспортер ТПЛ-30, один ленточный трехметровый транспортер и три шестиметровых транспортера.

В перечень работ по подготовке комплекта транспортеров ТХБ-20 входит: проверка состояния ротора и замена при необходимости изношенных звездочек, регулировка натяжения полотен транспортеров, проверка вращения поворотных кругов и плавности перемещения верхнего транспортера по нижнему, проверка работы выносного пульта управления и индивидуальных пускателей, системы электропроводки, надежность разъемных соединений, а также системы поворота и перемещения подборщика, смазка поворотных кругов, ходовых колес, проверка системы привода транспортеров и подборщика, обкатка на холостом ходу всей системы ТХБ-20.

При подготовке приемного бункера особое внимание обращают на состояние направляющих ленточного полотна и прорезиненных предохранительных фартуков, закрывающих цепи полотна, так как от их состояния во многом зависит надежность работы бункера. Работа с частично или полностью оторванными фартуками или деформированными направляющими не допускается. Направляющие должны приходиться на середину роликов цепи полотна.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ и обеспечения полной механизации подбора клубней, транспортировки внутри хранилища или пункта, загрузки их в бункера или транспортные средства используют электропогрузчики типа ЭП-103 (ЕВ-687-22) грузоподъемностью 1 т, оснащенные навесными сменными рабочими органами: контейнероопрокидывателем, ковшом.

Погрузчик оборудуют кабельным питанием от сети переменного тока напряжением 380 В, выполненным в виде съемного блока, устанавливаемого взамен аккумуляторной батареи. Кабелесборочный механизм устанавливают либо на погрузчике, либо стационарно. В последнем случае участок кабеля от погрузчика до бухты с кабелем при работе погрузчика находится в движении, что исключает применение этого варианта в помещениях с колоннами. Кабелесборочный механизм с приводом может вращаться, что исключает скручивание кабеля при маневрах погрузчика. Для увеличения рабочей зоны погрузчика вдоль хранилища устанавливают кабель-штору, аналогично кран-балке. На бухту наматывают до 40 м кабеля. Размотанная часть кабеля находится в натянутом состоянии на высоте 2,5...3 м и не мешает маневрам погрузчика.

В подготовку электропогрузчика ЭП-103 входит: проверка состояния и зарядка аккумуляторов, проверка системы управления движением погрузчика и грузоподъемником, работы гидросистемы и опрокидывателя. Включение переднего и заднего хода должно быть надежным, без самопроизвольного выключения каретки. Грузоподъемник и опрокидыватель должны перемещаться легко и без заеданий.

Универсальный контейнероопрокидыватель КУ-1 предназначен для разгрузки контейнеров путем их опрокидывания. КУ-1 используют для установки в штабеля или захвата и удаления контейнеров из штабеля, а также погрузки и выгрузки их из транспортных средств. КУ-1 крепят к каретке грузоподъемника электропогрузчиков ЭП-103, ЕВ-687 и т. п.

Ковш на электропогрузчике предназначен для подбора картофеля из навала и подачи его в приемные бункера, контейнеры, транспортные средства.

Возможно использование ковшового погрузчика при уборке мусора, отходов и при разгрузке железнодорожных вагонов.

Ковш монтируют на плите каретки электропогрузчика типа ЭП-103 и подключают к его гидросистеме.

Для заполнения ковша картофелем переднюю кромку носка устанавливают с минимальным зазором от пола, при этом угол наклона носка ковша должен быть $3...5^{\circ}$ (на задней поверхности ковша наносят метку для определения угла наклона его перед внедрением). Электропогрузчик подают в насыпь или бурт и поворотом ковша вокруг оси заполняют клубнями. Транспортируют загруженный ковш к месту разгрузки при наклоненном в сторону электропогрузчика грузоподъемнике, поднятом на высоту около 0,5 м от пола. Перед выгрузкой ковш поднимают на необходимую высоту и поворотом вокруг оси разгружают его.

Контейнеры могут быть складные или жесткие (нескладные). Для хранения семенного картофеля в хозяйстве, то есть где не требуется перевозка пустых контейнеров на большие расстояния, рациональнее использовать контейнеры жесткой конструкции, не требующие ручного труда для их подготовки и обеспечивающие полную механизацию транспортировки и складирования на всем технологическом процессе их применения. Надежная конструкция значительно продлевает срок их службы. Вместимость контейнера — 650 кг, исходя из грузоподъемности погрузчика ЭП-103. Разгружают контейнер способом опрокидывания. Для удержания на вилах опрокидывателя при разгрузке и штабелировании контейнеры снизу снабжены проушинами.

При подготовке контейнера осматривают и при необходимости заменяют сломанные или недостающие планки или ремонтируют сетку, устраняют деформацию каркаса, проушин и полозков.

В некоторых хозяйствах по индивидуальным проектам построены разнообразные пункты, отличающиеся технологическим процессом, строительной частью, набором и размещением оборудования, степенью механизации. Основой этих пунктов является передвижной пункт КСП-15Б и система транспортеров СТХ-30. Имеются пункты с размещением оборудования в один, два яруса,

с использованием рельефа местности, под открытым небом и навесом, в закрытом помещении из шифера, дерева или железобетонных плит. Конструкция большинства пунктов не во всем отвечает требованиям технологии и подготовки семенного материала и бестарно-поточной или прерывистой технологии посадки картофеля, предусматривающей предпосадочное накопление и воздушно-тепловой обогрев клубней. Они рассчитаны в основном лишь для использования в потоке выгрузка — подготовка — посадка, что не всегда обеспечивает качественную подготовку семенного материала и посадку картофеля в сжатые сроки.

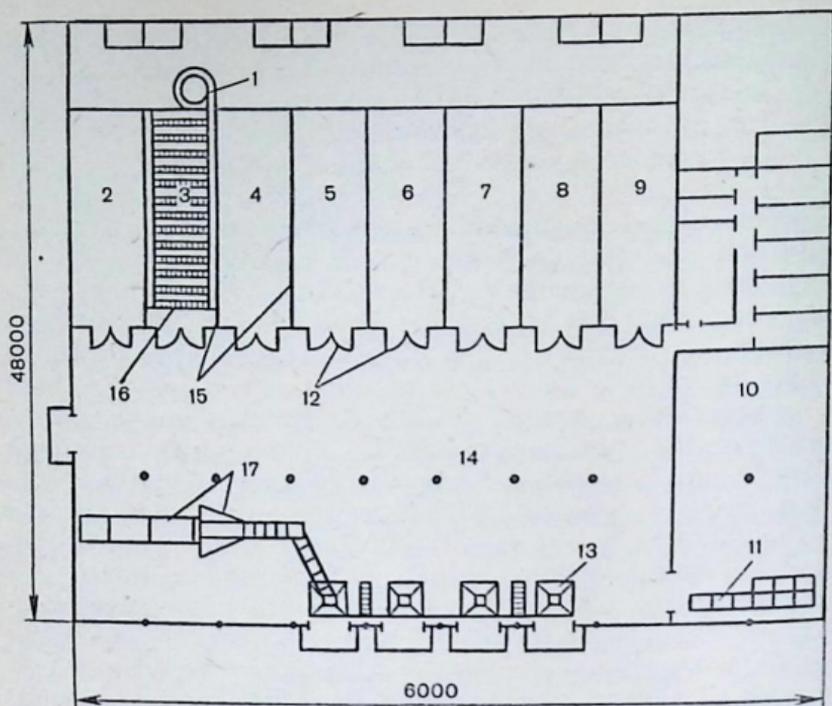
На данном этапе развития средств механизации, конструкции существующих и строящихся хранилищ и перевода технологии уборки семенного картофеля по схеме поле — хранилище усиливается роль использования стационарных пунктов весной. Для соответствия требованиям технологии подготовки семенного материала стационарный пункт должен иметь вентилируемую площадку, используемую весной для накопления и прогрева семенного материала, осенью — для накопления и подсушивания клубней, убираемых в дождливую погоду, и ускорения хода уборки продовольственного картофеля. Стационарные пункты целесообразно строить сблокированными под одной крышей с хранилищами и накопительной площадкой (рис. 12).

Применение картофелесортировальных пунктов производительностью 25...30 т/ч целесообразно в хозяйствах, возделывающих картофель на площади 200...250 га.

Для семеноводческих хозяйств разработан агрокомплекс по послеуборочной и предпосадочной обработке и хранению семенного картофеля на 5000 т.

В стационарном картофелесортировальном пункте КСП-25 (ТП 814—1—6.85) предусмотрено новое технологическое оборудование. Два таких комплекта используют в пункте производительностью 50 т/ч по готовому продукту (ТП № 814—1—8.87). Пункты выполняют следующие операции:

- накопление и подсушивание клубней;
- доочистку клубней от примесей почвы, камней, растительных остатков и дефектных клубней;
- разделение клубней на фракции с загрузкой их в транспортные средства, контейнеры, мягкую тару и подачей в хранилище;
- предпосадочную обработку клубней: отбор некондиции,



Р и с. 12. Проект секционного хранилища вместимостью 2500 т:

1 — вентилятор; 2—9 — секции изолированные вместимостью 250 т каждая; 10 — контейнерная секция на 500 т; 11 — контейнеры; 12 — ворота; 13 — бункера-накопители; 14 — помещение для размещения передвижных машин и подготовки клубней в процессе хранения; 15 — стены из кирпича (панелей); 16 — вентиляционные каналы; 17 — линия из передвижных машин (приемный бункер ПБ-15, переборочный стол, сортировка ГЗК-30) для подготовки в процессе хранения и вторичного контроля качества клубней при отправке на посадку

калибрование, прогрев, обработку пестицидами.

В пункте КСП-25 предусмотрены следующие технологические отделения:

- приема и обсушки вороха картофеля;
- переборки и сортирования;
- отгрузки готовой продукции;
- обработки семенного материала пестицидами;
- служебные и бытовые помещения.

Технологическая часть пункта включает следующее оборудование (рис. 13): три приемных бункера 1, ворохоочиститель 4 с игольчатым сепаратором, три переборочных стола 5, две сетчатые калибровки 12, распределительный 6 и межоперационные транспортеры 7. Переборочные столы 5 и 10 технологической линии уста-

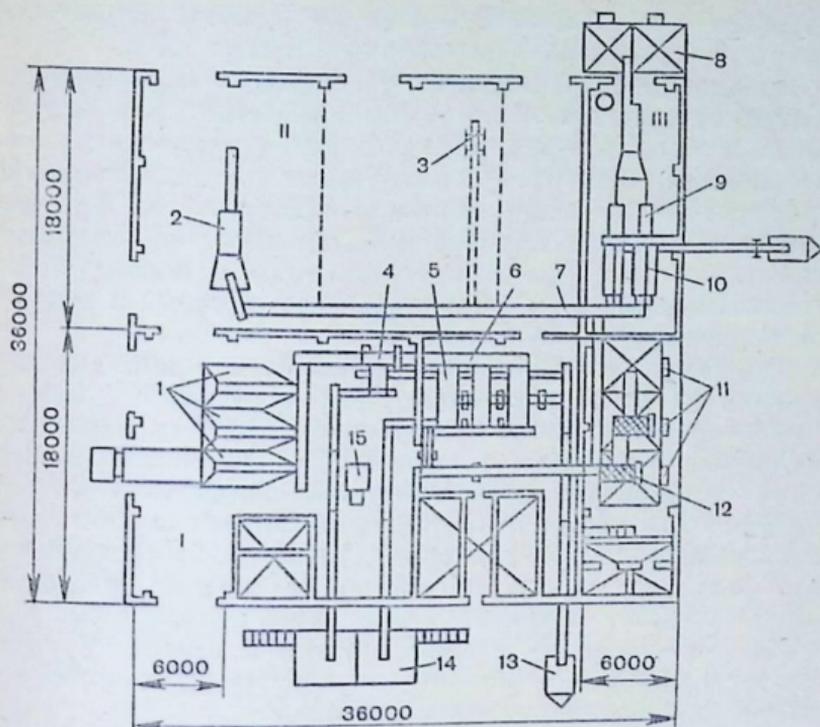


Рис. 13. Схема стационарного картофелесортировального пункта КСП-25:

1 — приемные бункера; 2 — загрузчик ТЗК-30; 3 — подборщик ТХБ-20; 4 — ворохоочиститель; 5, 10 — переборочные столы; 6 — распределительный транспортер; 7 — межоперационный транспортер; 8 — секционный бункер для подготовленных к посадке клубней; 9 — програвитель «Гумоке-С»; 11 — транспортерные питатели; 12 — калибровка; 13 — тракторная тележка; 14 — бункера-накопители; 15 — пульт управления; I — отделение подготовки клубней; II — накопительная вентилируемая площадка; III — отделение програвливания клубней

новлены в отдельных, изолированных от сквозняков и пыли помещениях. Сетчатые калибровки размещены над трехсекционным бункером-накопителем.

Этот бункер вместимостью $12 \times 3 = 36$ т установлен в отделении отправки готовой продукции в торце здания с устройством под секциями сквозного и индивидуального подъездов. Секции оборудованы транспортерными питателями 11, имеющими автономное управление. Машинами, образующими технологическую линию, управляют централизованно с пульта 15.

Отделение для обработки семенного материала пестицидами находится в изолированном помещении и имеет самостоятельное управление с мест. Пестицидами обра-

батывают в машинах «Гумотокс-С» 9 после вторичного контроля клубней на переборочных столах 10.

Предпосадочную подготовку семенного картофеля на КСП-25 осуществляют следующим образом. Для получения семенного материала, отвечающего агротехническим требованиям, картофель выгружают не одновременно с посадкой, а несколько раньше, калибруют на фракции с отбором больных клубней и укладывают на площадку пункта для прогрева и просушивания с последующим вторичным контролем, обработкой пестицидами и отправкой на посадку из бункеров 8.

Картофель из хранилищ, а также с площадки выгружают ТХБ-20, транспортером-загрузчиком ТЗК-30 с приставкой ТПК-30, погрузчиком на базе трактора «Беларусь» типа экскаватора ЭО-2621А, электропогрузчиком с ковшем или контейнероопрокидывателем (при хранении картофеля в контейнерах) и доставляют самосвалами в приемные бункера КСП-25. На ворохоочистителе отделяют почву, растительные остатки и клубни массой до 25 г, которые игольчатым сепаратором разделяют от примесей и транспортерами подают в накопительный бункер. С распределительного транспортера 6 клубни равномерно плужковыми сбрасывателями распределяют по трем переборочным столам 5, на которых рабочие отбирают некондиционные клубни и примеси, складывая их в середине переборочных столов. Примеси почвы после ворохоочистителя и отобранные на переборочных столах транспортерами отгружают в тракторную тележку 13, а некондиционные клубни — в бункер-накопитель 14.

Некондиционные клубни отбирают до поступления общей массы на калибрующую поверхность. Это позволяет уменьшить перезаражение посадочного материала.

Для разделения клубней на посадочные фракции на первом модуле картофелесортировки устанавливают сетку с размерами ячеек 53×53 мм, на втором — с размерами 45×45 мм и все выходы сортировок соединяют транспортерами с соответствующими секциями бункеров-накопителей. При этом на первом модуле сходом выделяют клубни массой 80...120 г.

Клубни массой 25...80 г, прошедшие сквозь ячейки первого модуля, разделяют на втором модуле на фракции 25...50 г и 50...80 г.

При наличии в хозяйстве сажалок типа КСМ клубни достаточно разделить на две фракции, используя сетку

с размером ячеек 53×53 мм. Каждую фракцию ссыпают по гасителям и накапливают в трехсекционном бункере, отгружают в самосвальный транспорт и закладывают по фракциям в отделение приема на площадку для предпосадочного накопления и прогрева. Клубни после прогрева с помощью ТХБ-20 подают на переборочные столы 10 для вторичного контроля и далее загружают в протравитель «Гумотокс-С» для обработки клубней пестицидами, проводимой в изолированном помещении. Эти операции можно проводить и непосредственно после разделения клубней на фракции. Подготовленные клубни накапливают в двухсекционном бункере 8 и отгружают в самосвалы для отправки на посадку. Отгружают транспортерным питателем с регулируемой консольной ветвью, подвешенной на тельфере. За счет ее поднимания или опускания регулируют высоту падения клубней при отгрузке в зависимости от вида транспортных средств и в соответствии с агротребованиями, по которым высота падения клубней не должна превышать 30 см.

Накопительная площадка II входит в состав пункта. Ее вместимость зависит от объемов обрабатываемого картофеля и составляет для пунктов производительностью 25 т/ч около 400 т, для пунктов производительностью 50 т/ч — 800...1000 т.

Для более эффективного использования площадку оборудуют системой вентиляции. Магистральные каналы делают проходными, чтобы рабочий мог регулировать изнутри подачу воздуха в распределительные каналы. Площадку оснащают оборудованием для прогрева клубней и грузоподъемными механизмами.

Цоколь здания, ограничивающий площадку, выполняют высотой 1,5...2 м из кирпича или железобетонных плит для восприятия нагрузки от насыпи картофеля.

Площадка является неотъемлемой частью пункта, так как позволяет улучшить не только организацию труда, но и агротехнические и экономические показатели при эксплуатации пункта.

Даже при наличии современных сортировальных пунктов практически невозможно выгрузить и подготовить семенной материал за 5...7 дней (оптимальный срок посадки). Поэтому, если семена подготавливают одновременно с посадкой, значительно растягиваются сроки посадки. Кроме того, процесс выгрузки картофеля происходит уже при более высокой температуре, чем в хранилище, что влечет за собой прорастание клубней в насы-

пи. Они теряют сыпучесть, усложняя процессы забора материала рабочими органами погрузочных машин, подготовки семенного материала и работы сажалок.

Хозяйственная проверка различных способов подготовки посадочного материала с использованием стационарного пункта показала, что наибольшее количество дефектных клубней имеется в материале, идущем на посадку без прогрева. Приблизительно равные показатели при прогреве перед сортированием и после сортирования. Однако в первом случае меньше больных клубней, так как они при прогреве более полно проявляются и отбираются непосредственно перед посадкой. Но в этом случае невозможно создать необходимый запас посадочного материала, а его выход зависит от производительности картофелесортировального пункта. Для обеспечения посадки в оптимальные сроки большая часть посадочного материала должна быть подготовлена до начала посадки, поэтому более технологичным является прогрев семян на площадке пункта после калибрования и переборки. Пршедший весеннюю обработку семенной материал может лежать слоем до 1,5 м в течение 5...8 дней без ухудшения физико-механических свойств. В такой насыпи на клубнях не образуется длинных ростков, что позволяет высаживать их обычными картофелесажалками. Кроме того, под влиянием тепла в клубнях происходят соответствующие процессы, повышающие энергию прорастания и всхожесть семенного материала, что повышает урожайность на 10...13 %.

В состав стационарного картофелесортировального пункта входит большинство из описанных выше механизмов, поэтому при их подготовке проводят аналогичные работы. Кроме того, проверяют общую систему электрооборудования, обращая особое внимание на правильность и надежность зануления, последовательность включения (отключения) механизмов, работу звуковой сигнализации, надежность пуска в работу и остановку всех агрегатов с центрального пульта управления и индивидуальное отключение обслуживающим персоналом в случае необходимости.

Проверяют состояние скатных лотков и ограждений в местах перехода клубней с одного агрегата на другой, устранив все возможные источники потерь во время работы и не допуская перепада клубней более 25...30 см. Перед началом работы осенью и весной тщательно проверяют состояние гасителей скорости падения клубней

в бункерах-накопителях и обновляют материал наклонных полок (клапанов). Работа с порванными или отсутствующими полками не допускается. Полки должны иметь наклон 40...45° и взаимное перекрытие не менее 150 мм. Загрузочный транспортер должен подавать клубни в центр гасителя, в среднюю часть верхней полки. Проверяют работу выгрузного и консольного транспортеров бункеров-накопителей, работу лебедки (тельфера), а также состояние приемных бункеров: их обшивку, защитные фартуки и подъездные эстакады. Эстакада должна обеспечивать быструю выгрузку клубней из транспортных средств и без потерь. Перед началом работы пункт обкатывают на холостом ходу не менее 30 мин. Смазывают все агрегаты и межоперационные транспортеры, восстанавливают лопасти на загрузочных транспортерах.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Подготовка в хранилище

Системой ТХБ-20 клубни забирают из насыпи и подают в приемный бункер.

Из бункера клубни поступают на переборочный стол, где вручную отбирают загнившие, уродливые и прочие дефектные клубни, а также примеси.

С переборочного стола клубни поступают в сортировку, где их калибруют на фракции и очищают от оставшихся примесей. При необходимости на выгрузных транспортерах сортировки также отбирают дефектные клубни, ростки и прочие примеси.

С транспортеров сортировки клубни по фракциям собирают в корзины и относят в закрома или секции, примеси выносят из хранилища. Если позволяет конструкция хранилища и условия, основную семенную фракцию, а если возможно то и все, непосредственно или системой транспортеров подают в ТЗК-30 и далее в насыпь или в заком. При наличии контейнеров клубни по фракциям с транспортеров сортировки загружают в них и хранят до весны. Если на хранение была заложена откалиброванная с осени смесь посадочных фракций, то клубни после ТХБ-20 пропускают лишь через переборочный стол для отбора некондиции. С переборочного стола или с выгрузного транспортера сортировки перед подачей в ТЗК-30 или контейнеры семенная фракция поступает

в «Гумотокс-С» для протравливания клубней.

С наступлением посадки клубни грузят экскаватором ЭО-2621 или ТХБ-20 в транспортные средства и отвозят в поле.

Подготовка весной перед посадкой

В зависимости от способа хранения и конструкции хранилища клубни грузят экскаватором ЭО-2621А с ковшом вместимостью 0,5 м³ или ТПК-30, или ТХБ-20 в агрегате с ТЗК-30 в автосамосвал и отвозят с разгрузкой в приемный бункер сортировального пункта, составленного из двух КСП-15Б, у которых между бункерами (ПБ-15А от ТХБ-20) и сортировками установлены переборочные столы, или в приемный бункер стационарного пункта.

Очищают от примесей, отбирают загнившие и дефектные клубни, калибруют на фракции, протравливают пестицидами и укладывают на площадку для накопления и воздушного обогрева (провяливания).

При использовании двух КСП-15Б семенная фракция с двух сортировок поступает в протравитель «Гумотокс-С», а затем в ТЗК-30 и далее в автосамосвал, отвозящий клубни на площадку. Если нет машины «Гумотокс-С», клубни обрабатывают пестицидами на ТЗК-30.

В стационарном пункте клубни обрабатывают при поступлении их с загрузочного транспортера в бункер-накопитель.

Как вариант, применяют технологию, при которой «Гумотокс-С» в агрегате с приемным бункером ПБ-15А устанавливают на площадке. Клубни от пункта самосвалом подвозят на площадку и разгружают в приемный бункер ПБ-15А, из которого они поступают в «Гумотокс-С» и далее в ТЗК-30, укладывающий их на площадку.

Если картофель сохранился плохо и за один раз не удастся полностью отобрать на пункте все загнившие и дефектные клубни, то семенной материал укладывают на площадку без протравливания, поскольку в процессе прогрева проявятся дополнительные дефекты и потребуются повторный контроль. В этом случае клубни с площадки после прогрева при посадке подают в линию повторного контроля, составленную из двух приемных бункеров, двух переборочных столов, «Гумотокс-С» и загрузочного транспортера, подающего клубни в двухсекционный бункер-накопитель общей вместимостью 30...40 т.

С наступлением посадки клубни с площадки экскаватором грузят в автосамосвалы и отвозят в поле. В случае

обеспечения высокой производительности выгрузки картофеля из хранилища, хорошей его сохранности, прогрева клубней в хранилище и обеспечения высокого качества подготовки применяют поточную технологию с использованием стационарного пункта производительностью не менее 30...40 т/ч и оборудованного секционными бункерами-накопителями.

Хранение в контейнерах

Контейнер погрузчиком ЭП-103 транспортируют к технологической линии и разгружают клубни в приемный бункер способом опрокидывания.

Из бункера клубни поступают на переборочный стол для отбора некондиции и далее в сортировку для калибровки на фракции.

С транспортеров сортировки клубни поступают в «Гумотокс-С» и далее в контейнеры, которые по мере наполнения отвозят с укладкой в штабель для дальнейшего хранения.

Весной с наступлением теплой погоды контейнеры вывозят на площадку для прогрева клубней.

При посадке клубни из контейнеров погрузчиком ЭП-103 разгружают в автосамосвал и отвозят в поле. Более производительный процесс, при котором независимо от наличия самосвалов контейнеры разгружают в ТЗК-30, подающий клубни в секционный бункер-накопитель, а из последнего — в транспортные средства. Это повышает ритмичность работы и сокращает до минимума простои самосвалов в ожидании загрузки и под загрузкой, а следовательно, и сажалок в поле. Вместо «Гумотокс-С» опрыскивать клубни можно в бункере-накопителе, используя ОВТ-1В с электроприводом.

Хранение в буртах

Раскрывают бурты и убирают укрывочный материал, чтобы он не мешал свободному проезду транспортных средств.

Экскаватором клубни грузят в автосамосвал и отвозят к сортировальному пункту — к стационарному или составленному на отдельной площадке из двух КСП-15Б, переборочных столов, ТЗК-30, «Гумотокс-С» и других машин.

Очищают от примесей, отбирают загнившие и дефектные клубни, калибруют на фракции, протравливают и накапливают по технологии, описанной выше.

Метод контроля и оценка качества подготовки семенного материала представлены в таблице 47.

Таблица 47. Оценка качества семенного материала

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Наличие загнивших и дефектных клубней, %	Из каждой фракции берут пробу массой 10...15 кг в трехкратной повторности три раза в смену. Подсчитывают общее число клубней в пробе, в том числе число загнивших и дефектных клубней, и выражают в процентах	До 2	7
		До 3	5
		До 4	3
		Более 4	0
Наличие клубней других фракций, %	2—3 раза в смену из каждой фракции берут 100 клубней и подсчитывают количество клубней смежных фракций	До 10	3
		До 15	2
		Более 15	0
Наличие примесей и ростков, %	Определяют одновременно с определением первого показателя, взвешивая с точностью до 5 г всю пробу и отдельно примеси и ростки	До 1	2
		До 3	1
		Более 3	0

ПОСАДКА КАРТОФЕЛЯ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для получения высоких урожаев картофеля необходимо наряду с высококачественной подготовкой семенного материала сажать картофель в строгом соответствии с агротехническими требованиями:

в зональные оптимальные сроки в течение не более 8...10 дней;

глубина посадки в основных зонах возделывания картофеля на суглинистых почвах не должна превышать 6...8 см, на супесчаных — 10...12 см, считая от верхней точки клубня до вершины гребня с допуском ± 2 см; гребни после сажалки должны иметь одинаковую овальную форму высотой 10...12 см, быть прямолинейными, концы гонтов на поворотной полосе должны оканчиваться на одной линии;

сажать картофель необходимо только в пахотно-спелую почву при температуре на глубине заделки клубней

не ниже 5...7° С, то есть тогда, когда при обработке она хорошо разделяется с образованием мелкокомковатой структуры во всем пахотном горизонте;

в зависимости от массы семенных клубней на 1 га должно быть высажено не менее:

масса, г	тыс. шт/га	т/га
25...50	65...70	2,4...2,8
51...80	55...60	3,5...4,5
81...100	45...50	4,5...5,5

(перед посадкой определяют полевую всхожесть семенных клубней и с ее учетом вносят поправку на расход семенного материала);

при посадке должна быть обеспечена равномерность (К) раскладки клубней не ниже 60 % (количество клубней с расстоянием между собой в пределах расчетного М с учетом допуска $\pm 0,25$ М);

$$K = \frac{n}{N} 100,$$

где М — заданное расстояние между клубнями исходя из установленной густоты; N — густота посадки; n — число клубней с расстоянием друг от друга в пределах допустимого интервала $M \pm 0,25$ М. Достичь такой равномерности возможно только при посадке откалиброванным на фракции семенным материалом. При равномерности раскладки ниже 60 % (пропуски, двойки) урожайность снижается;

средняя линия вершин гребней должна располагаться над рядами высаженных клубней с допустимым отклонением не более ± 2 см;

отклонение стыковых междурядий не должно превышать ± 10 см; основных ± 2 см;

при посадке пророщенными клубнями общий процент обломанных и поврежденных ростков не должен превышать 25, включая погрузочно-разгрузочные операции при доставке клубней от хранилища к сажалке, от их общего количества на клубнях. При большем обламывании и повреждениях ростков заметно снижается урожайность и затраты на проращивание не окупаются, а созревание раннего урожая задерживается из-за задержки появления всходов.

В семенном материале не должно быть клубней, пора-

женных мокрой и сухой гнилями даже частично, а также ростков и прочих примесей — почвы или соломы и других укрывных материалов при хранении в буртах. При наличии хотя бы незначительного количества ростков или гнилей весь семенной материал при погрузочно-разгрузочных операциях, а также под действием рабочих органов сажалки становится мокрым, в питательном ковше образуется грязь, ложечки залипают и образуются значительные пропуски. Количество пропусков также зависит от режима работы агрегата и выровненности семенных клубней по размерам (массе). Минимальные пропуски сажалка дает при посадке откалиброванными на фракции клубнями (табл. 48).

Таблица 48. Количество пропусков при посадке сажалкой в зависимости от выровненности семенного материала

Скорость движения агрегата, км/ч	Пропуски, %			
	смесь клубней: 60%-массой 50...80 г, 30% — 25...50 г — 10% — более 80 г	откалиброванные		смесь клубней массой 25...80 г
		массой 25...50 г	массой 50...80 г	
5,1	5,8	0,1	0,6	1,7
5,6	9,9	0,7	1,2	2,8
6,1	13,6	1,1	1,4	3,4
6,7	16,1	1,5	2,0	4,2
7,3	18,7	1,8	2,8	5,6
8,2	20,5	2,1	3,3	6,9

Кроме сокращения пропусков, калибровка клубней повышает равномерность раскладки их при посадке и позволяет дифференцировать посадку как по густоте, так и расходу семенного материала (рис. 14).

Из графика на рисунке 14 видно, что максимальная урожайность получается от клубней мелкой фракции при значительно меньшем расходе семенного материала по сравнению со средней и тем более с крупной фракциями. На 1 ц израсходованного семенного материала мелкой фракции приходится от 10,8 до 12,7 ц картофеля нового урожая, тогда как у крупной всего лишь около 6...6,5 ц, у средней — 6,3...8,9 ц.

Выровненность семенного материала по размерам, кроме пропусков, также существенно влияет на равномерность заделки клубней в гребне по глубине. Это свя-

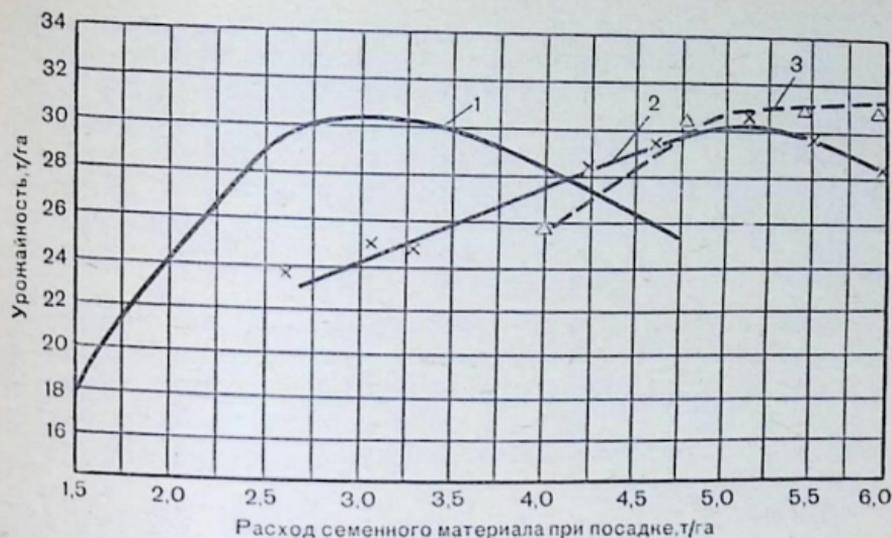


Рис. 14. Расход семенного материала и урожайность картофеля в зависимости от массы семенных клубней (данные по Нечерноземной зоне, сорт среднепоздний):

1 — массой 25...50 г; 2 — массой 50...80 г; 3 — массой 80...120 г

зано с конструктивными особенностями вычерпывающих аппаратов отечественных сажалок. При посадке смесью мелкие клубни заделываются на большую глубину, чем более крупные, что вызывает большую неравномерность распределения клубней по глубине, неравномерные всходы, дополнительные сложности при довсходовом уходе. В холодную и дождливую весну часть мелких клубней не всходит или всходы сильно ослабленные из-за глубокой заделки при посадке.

СХЕМЫ ПОСАДКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Независимо от разнообразия зональных условий, качества семенного материала, плодородия почвы, сорта, количества выпадающих осадков в период вегетации и других факторов картофель в основном возделывают с шириной междурядий 70 см. Это прежде всего связано с тем, что промышленность выпускает сажалки, культиваторы и комбайны в основном только для такого междурядья. Представляет интерес опыт возделывания картофеля с междурядьями 90 см, а также с переменными междурядьями, например 60+80 см, 50+90, 110+30, 140, 110+70, 70+90 см и др.

Наибольший интерес представляют схемы посадки, при которых, с одной стороны, значительно увеличивается ширина междурядья для прохода колес трактора, а с другой — ширина колеи остается равной 1,4 м, то есть не требуется перестановки колес. К таким схемам относятся 60+80 см, 50+90, 110+30 см (двухстрочная с расстоянием между строчками 30 см), 140 см с посадкой в одну строчку высококачественных клубней высоких репродукций.

Опыт показывает, что схемы посадки и ширина междурядий должны носить зональный характер, а не быть одной для всей страны. В институтах и хозяйствах под эти схемы разработаны и прошли широкую проверку макеты машин для нарезки гребней, посадки, ухода, удаления ботвы и уборки картофеля.

Во многих зонах картофеля в опытах возделывали с междурядьями 90 см. Были разработаны и выпущены опытные партии сажалок, культиваторы и комбайны на базе комбайна ККУ-2. В ряде областей Украины, Белоруссии, в Нечерноземной зоне РСФСР, на Дальнем Востоке эта технология превзошла технологию с междурядьями 70 см как по урожайности, так и по производительности машин, имела более низкие затраты труда на 1 ц продукции. В ряде хозяйств Приморского края до сих пор картофель возделывают с междурядьями 90 см.

В Хабаровском крае институтом ДальНИИСХ была разработана и широко проверена технология возделывания картофеля на грядах с междурядьями 140 см с расстоянием между строчками в гряде 15...20 см. При таком расстоянии между строчками клубни на вершине гряды располагаются при посадке в виде ленты. Под эту технологию разработана сажалка СКМ-3А на базе сажалки КСМ-6 и СКМ-3, культиватор КОР-4,2-2 с набором рабочих органов для ухода за картофелем на грядах и комбайн ККУ-2А-4 на базе комбайна ККУ-2А. В качестве грядообразователя используют специальный грядообразователь УГН-4К, обеспечивающий одновременное с нарезкой неглубокое фрезерование вершины гряды.

В условиях Хабаровского края, где в августе выпадает большое количество осадков, клубни на грядах подвергаются в значительно меньшей степени вымоканию по сравнению с гребнями при междурядьях 70 см.

Эту технологию можно применять и в других зонах страны, и в первую очередь на пониженных местах и плодородных почвах. Всероссийский научно-исследователь-

ский институт мелиорированных земель (ВНИИМЗ) совместно с НИИКХ провели исследования технологии возделывания картофеля на грядах с междурядьями 140 см и посадкой в одну и в две строчки с расстоянием между строчками 30 см (схема посадки 110+30 см). Результаты показали, что посадки в одну строчку с междурядьями 140 см целесообразно применять только при использовании на семена клубней с высокими семенными качествами, например в первичном семеноводстве для увеличения коэффициента размножения. При посадке высокопродуктивных и крупных клубней на высоких агрофонах в одну строчку с расстоянием между клубнями от 35 до 70 см в зависимости от сорта в гнезде образуется до 35—60 клубней нового урожая, тогда как при обычной посадке с междурядьями 70 см их образуется значительно меньше.

Посадки по схеме 110+30 см применяют при производстве товарного картофеля, особенно в зонах с повышенным увлажнением или на временно переувлажняемых почвах. В гряде клубни располагаются выше, чем в гребнях, в связи с чем они в меньшей степени подвергаются вымоканию при повышенной влажности. При размещении клубней в две строчки на 1 га высаживают то же количество клубней, что и в гребни при междурядьях 70 см. Гряды нарезают невысокими с одновременным рыхлением почвы по ее центру и локальным внесением минеральных удобрений с помощью дооборудованного шестирядного культиватора КРН-4,2 или КОР-4,2. Культиватор, как и для междурядий 70 см, дооборудуют бункером с лотками, ярусными окучниками (рис. 15) и дисками, которые устанавливают в два ряда. Окучники первого ряда рыхлят центр будущей гряды и за них с лотков в образовавшуюся борозду поступают удобрения, перемешиваясь с почвой при ее осыпании, а окучники второго ряда и диски формируют гряду. Друг относительно друга окучники первого и второго рядов устанавливают на расстоянии 70 см. За один проход культиватор формирует три гряды при вождении по маркеру.

Сажают картофель в гряды сажалкой СКМ-3А, у которой вместо серийного широкого сошника устанавливают двухдисковый сошник (рис. 16) конструкции ВНИИМЗ. При движении агрегата сошник образует по центру гряды двухканальное ложе для клубней с образованием между каналами гребня, исключая смещение клубней в строчках при их заделке. Заделывают клубни дисковым

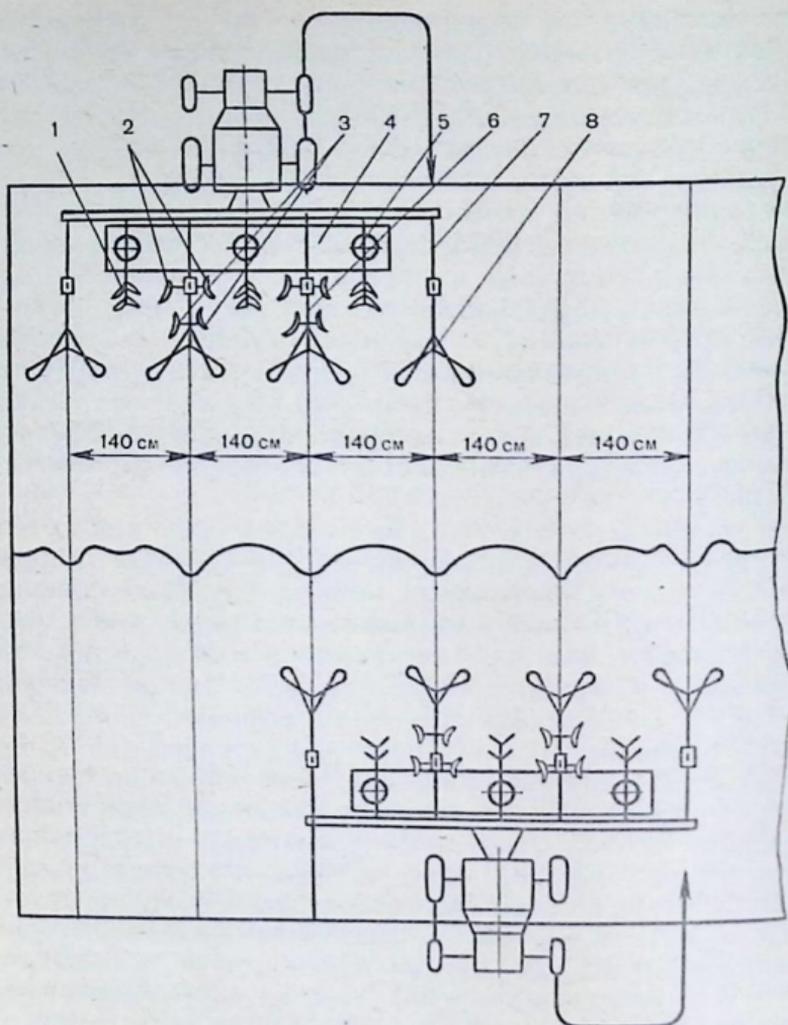
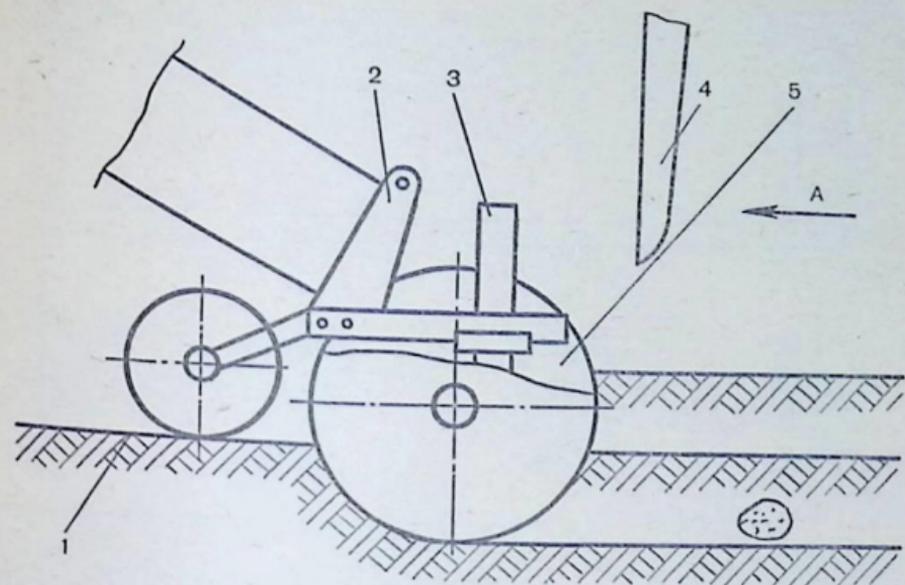


Рис. 15. Схема движения агрегата при нарезке гряд:

1 — ярусный окучник; 2 — лево- и правоотвальные диски; 3 — сваренные сферические диски; 4 — бункер; 5 — тукотсевающие аппараты; 6 — удлинитель секции; 7 — грядаль; 8 — окучник-арычник

окучником, конструкция которого остается без изменения. Вычерпывающие аппараты установлены попарно на расстоянии 30 см друг от друга.

Довеходовую обработку проводят тем же культиватором, что и нарезку гряд, у которого снимают бункер, а на секции устанавливают дисковые или ярусные окучники, подпружиненные бороны увеличенного диаметра



Вид А

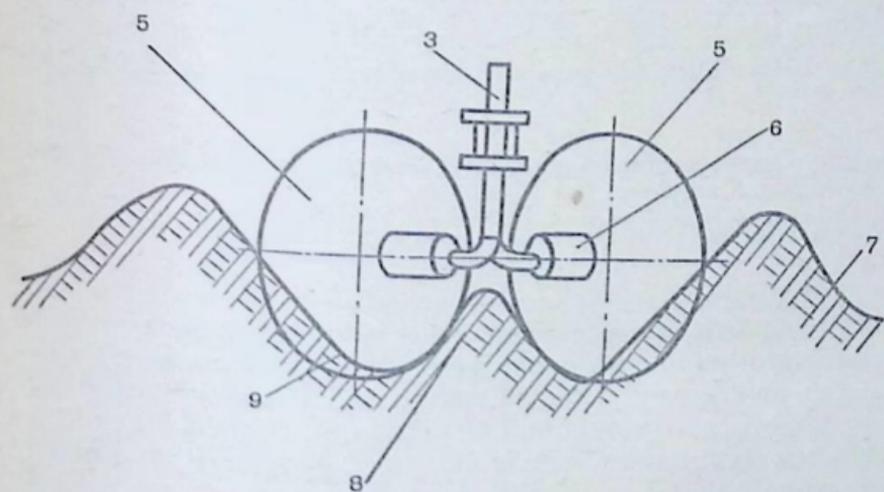
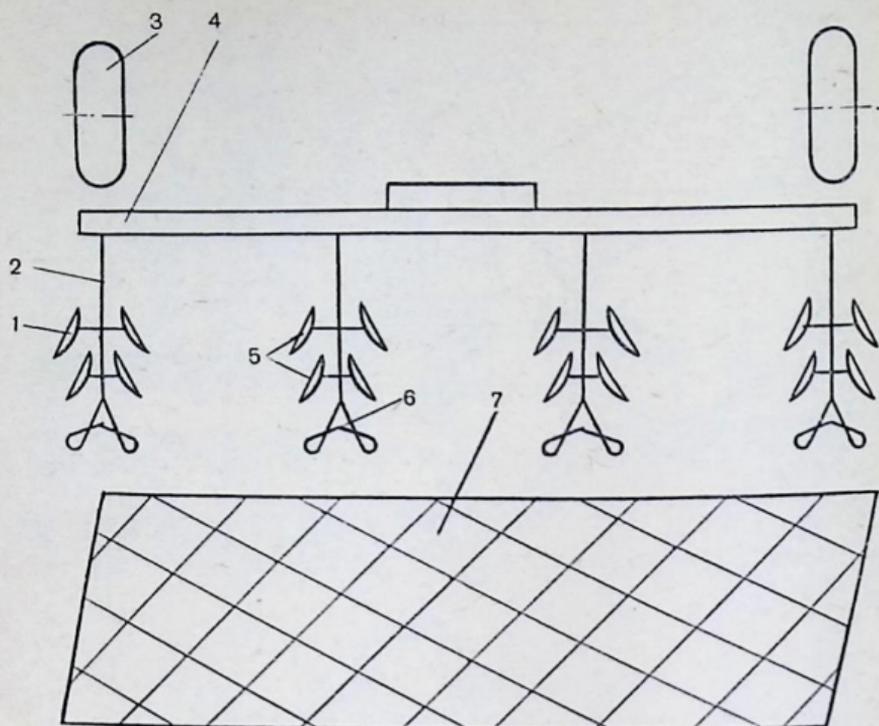


Рис. 16. Схема двухдискового сошника к сажалке СКМ-3А и профиль образуемого им двухканального посадочного ложа:

1 — поверхность гряды; 2 — секция культиватора от КРН-4,2; 3 — стойка сошника; 4 — отражательный щиток; 5 — сферический диск; 6 — ступица; 7 — профиль раскрытой борозды; 8 — почвенный гребень между двумя посадочными бороздами; 9 — посадочная борозда

и ширины (по профилю формируемой гряды) или сетчатые бороны (рис. 17). Гряды обрабатывают как единое целое. После всходов заканчивают формирование гряды



Р и с. 17. Схема культиватора КРН-4,2, оборудованного для довшодовой обработки посадок:

1 — спаренные сферические диски; 2 — грядиль; 3 — опорное колесо; 4 — брус; 5 — лево- и правоотваливающие сферические диски; 6 — окучник; 7 — сетчатая борона

с насыпанием на вершину и боковые стенки слоя почвы, достаточного для формирования дополнительных ярусов столонов и клубней нового урожая и засыпания сорняков между строчками. Убирают картофель комбайном ККУ-2А, у которого увеличивают ширину ходовых колес до 3500 мм (удлиняют левую по ходу полуось), повышают дорожный просвет с 300 до 400 мм и устанавливают дополнительный лемех, наращивая боковины пластинами шириной 18...20 см.

По данным ВНИИЗМ, применение технологии возделывания картофеля по схеме $(110 \times 30) \times 30$ см в условиях Нечерноземной зоны (Калининская область) повышает урожайность, производительность труда и выход товарной продукции, снижает энергозатраты (табл. 49).

В гряде создается более стабильный водно-воздушный режим при изменении количества выпадающих осадков

Таблица 49. Сравнительные показатели возделывания картофеля по различным технологиям (ОПХ «Заветы Ленина» ВНИИМЗ)

Показатель	Технология	
	гребневая 70×30 см	грядовая (110+30)× ×30 см
Густота посадки, тыс. шт/га	55,6	55,2
Урожайность, ц/га	204	254
в том числе товарных клубней	177	233
Себестоимость, руб/ц	5,58	4,50
Затраты труда, чел.-ч/ц	2,24	2,01

или в засушливый период она имеет больший объем рыхлой почвы по сравнению с гребнями.

Технология рассмотрена НТС Госагропрома РСФСР и рекомендована к внедрению в Нечерноземной и других областях на мелиорированных и переувлажненных почвах. Это требует организации выпуска необходимых машин и орудий для нарезки гряд, посадки, ухода и уборки картофеля. Для более полного использования преимуществ грядовой технологии на уборке необходима доработка приемной части комбайна ККУ-2А в сторону уменьшения ширины захвата лемеха с 1200 до 800...850 мм с обеспечением в процессе подкапывания, отбрасывания в стороны боковых частей гряд, не содержащих клубней.

Поскольку гряды и кусты картофеля на них имеют большую высоту, чем на гребнях, возникает необходимость в увеличении дорожного просвета трактора МТЗ-80/82. При послеуборочном уходе гидрокрюк трактора значительно повреждает ботву. Повреждения наблюдаются и при междурядьях 70 см.

Северо-Кавказский институт горного и предгорного сельского хозяйства проверил технологию возделывания картофеля по схеме 60+80 см. При этой технологии гребни с внесением минеральных удобрений нарезают обычным культиватором с междурядьями 70 см, в которые затем сажают картофель сажалкой, со сближенными крайними (у четырехрядной сажалки) сошниками. За сажалкой образуются переменные междурядья — средние и стыковые шириной 80 см, крайние — 60 см.

При переменных междурядьях во время ухода трактор проходит по междурядьям шириной 80 см, что уменьшает воздействие колесной системы на уплотнение почвы в зоне

размещения клубней нового урожая. Недостаток четырехрядной системы для такой схемы посадки в том, что при уходе трактор движется по среднему и стыковому уширенному междурядью, в связи с чем обрабатываются междурядья не по проходам сажалки, а через стыковые междурядья. При сближении внутренних сошников сажалки суженные (60 см) междурядья образуются между смежными проходами посадочного агрегата, что может привести к потерям при уборке в случае значительного отклонения ширины стыковых междурядий в сторону увеличения.

Посадка по схеме 60+80 см переоборудованной шестирядной сажалкой КСМ-6 исключает указанные недостатки. Исследования НИИКХ и его Брянского филиала показали перспективность возделывания картофеля также по схеме 50+90 и 70+90 см. Под схему 50+90 см перед посадкой нарезают невысокие гряды в виде трапеции, по центру которой вносят минеральные удобрения. Во время ухода обрабатывают как узкие, так и широкие междурядья. При посадке по схеме 70+90 гребни с внесением удобрений нарезают так же, как и при посадке с равномерными междурядьями 70 см. Преимущество схемы 50+90 см в том, что ширина колеи трактора остается равной 1,4 м и не изменяется общая ширина шестирядных машин — гребнеобразователя, сажалки, культиватора, тогда как при схеме 70+90 см ширина колеи трактора увеличивается до 1,6 м, а общая ширина захвата шестирядных машин увеличивается до 4,6 м. При такой ширине захвата уже требуется специальное транспортное устройство, усложняющее конструкцию и повышающее металлоемкость агрегатов.

Уборка картофеля, посаженного с переменными междурядьями, возможна лишь двухрядными комбайнами, в отличие от посадки с равномерными междурядьями, которые можно убирать двух-, трех- и четырехрядными комбайнами в зависимости от ширины захвата (рядности) сажалки.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Комплектование агрегатов

Сажают картофель навесной четырехрядной сажалкой СН-4Б, четырехрядными полунавесными сажалками

СКС-4 и КСМ-4 и шестирядной полунавесной КСМ-6. Конструкция сажалок типа КСМ, и в первую очередь бункера, обеспечивающего загрузку клубней из любых самосвальных средств без их дооборудования, наиболее полно отвечает требованиям интенсивной технологии.

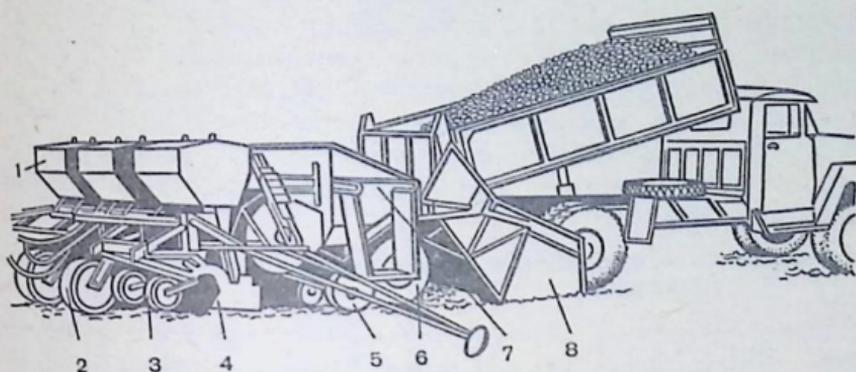


Рис. 18. Полунавесная сажалка КСМ-6 со складывающимся бункером:
1 — бункера для минеральных удобрений; 2 — опорное колесо; 3 — копирующее колесо; 4 — сошник; 5 — заделывающий диск; 6 — ходовое колесо; 7 — основной бункер; 8 — загрузочный бункер

Отличительная особенность сажалки КСМ (рис. 18) в том, что бункер для клубней состоит из двух частей — загрузочного 8 и основного бункера 7. Загрузочный бункер с помощью двух гидроцилиндров опускается для загрузки в него клубней на землю. Загрузочная высота (высота задней стенки) около 500 мм, что позволяет загружать картофель из любых самосвальных средств, тогда как у СН-4Б и СКС-4 загрузочная высота бункера около 1500 мм, поэтому загрузка возможна только из специализированных самосвальных средств — из самосвала САЗ-3502 с предварительным подъемом кузова, или, из самосвалов ГАЗ-53Б, дооборудованных вставным бункером, или из самосвалов ЗИЛ-555 и ЗИЛ-554, дооборудованных наклонным деревянным дном. Все это усложняет загрузку клубней в сажалку, конструкцию самосвалов, уменьшает их грузоподъемность и требует дополнительных затрат.

В гребни с внесенными удобрениями картофель сажают сажалками КСМГ-4 и КСМГ-6, отличающимися от КСМ-4 и КСМ-6 отсутствием туковысевающих аппаратов и привода к ним, наличием блока звездочек для изменения густоты посадки, конструкцией системы копирования глубины хода сошников и другими незначительными изменениями. В отличие от КСМ у сажалок типа КСМГ уста-

новлено одно копирующее колесо на два сошника и оно идет по дну междурядья. За счет снятия туковысевающих аппаратов сажалки КСМГ имеют более простую конструкцию и хороший доступ к вычерпывающим аппаратам и к блоку регулировки густоты посадки.

Для посадки по ровной пашне, в гребни с внесенными удобрениями, на грядах, а также на почвах, засоренных камнями, разработано семейство унифицированных полунавесных сажалок на базе КСМ-4, КСМ-6 и КСМ-8. Эти сажалки имеют меньшее время загрузки единицы семенного материала, более производительны, обеспечивают лучшее использование транспортных средств в период посадки (табл. 50).

Таблица 50. Основные технико-эксплуатационные показатели картофелесажалок

Показатель	СН-4Б	СКС-4	КСМ-4	КСМ-6	КСМ-8	КСМГ-4	КСМГ-6
1	2	3	4	5	6	7	8
Вместимость бункера, кг: картофеля	360	1500	2300	3200	4500	2300	3200
Удельная масса сажалки на единицу вместимости бункера, кг: картофеля	50	540	600	900	1200	—	—
	2,4	1,1	1,06	0,96	0,93	0,87	0,78
Загрузочная высота бункера для	15,8	3	4,1	3,4	3,5	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8
карто- феля, мм	1800	1150	440	440	440	440	440
Среднее время загруз- ки са- жалки, мин	8	5,6	3,6	4,7	6,4	3,1	4,2
Удельное время загруз- ки еди- ницы массы клуб- ней, мин/т	24,2	3,7	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4
Рабочая ско- рость, км/ч	5...6	6...9	6...9	6...9	6...7	6...9	6...9
Произво- дитель- ность, га/ч	0,58	0,8	1	1,3	1,4	1,1	1,4
Густота посад- ки, тыс. шт/га							

От 35 до 80

Сажалки СН-4Б, СКС-4, КСМ-4 и КСМГ-4 агрегируют с тракторами МТЗ-80/82. На легких супесчаных почвах и на рыхлых торфяниках при необходимости агрегируют с гусеничными тракторами типа ДТ-75 или Т-70С. Сажалки КСМ-6 и КСМГ-6 агрегируют с гусеничными тракторами ДТ-75/75М, Т-70С, МТЗ-82, а также с энергонасыщенным колесным трактором МТЗ-142.

Сажалку КСМ-8 в основном агрегируют с гусеничным трактором Т-150.

Подготовка к работе

Проверяют и, если надо, расставляют передние и задние колеса трактора на ширину колеи 140 см.

Доводят давление в шинах задних колес трактора до 1,3 кг/см².

Навешивают перед радиатором при работе с СН-4Б дополнительный груз массой 150...160 кг.

Навешивают при посадке по ровной пашне сажалками СН-4Б и СКС-4 маркеры МГ-1. Вылет правого маркера устанавливают равным 1,4 м, левого — 2,8 м. При агрегатировании с гусеничным трактором и вождении по визирю, установленному на 20 см вправо от пробки радиатора, вылет правого маркера — 1,9 м, левого — 2,3 м.

У колесных тракторов включают синхронный привод ВОМ.

Проверяют расстановку сошников и опорных колес сажалки на ширину междурядий 70 см. От средней линии сажалки до носков сошников расстояние в обе стороны должно быть 35 см, последующих — 70 см.

Проверяют легкость вращения всех механизмов сажалки, проворачивая карданный вал рукой (рис. 19). При вращении вычерпывающих аппаратов рычаги зажимов должны без заедания заходить на шины. Когда хвостовики зажимов находятся на шине, зазоры между концами зажимов 1 и плоскостью диска 2 должны быть примерно одинаковыми (1...2 мм). Это проверяют линейкой, положенной на диск 2 до конца зажима 1. При выходе с шин зажимы под действием пружины свободно ложатся на ложечки 8, не задевая за стенки прорезей боковин питательного ковша и верхние козырьки. Погнутые зажимы выправляют, поломанные или ослабленные заменяют. Ложечки не должны задевать за дно 7, фартук 3, рукав 6 и боковую стенку питательного ковша 9.

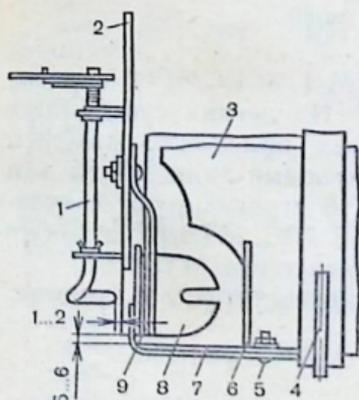


Рис. 19. Регулировка вычерпывающего аппарата сажалки:

1 — зажим; 2 — диск; 3 — фартук; 4 — шпренгель; 5 — болт; 6 — рукав; 7 — дно; 8 — ложечка; 9 — стенка ковша

Зазор между дном питательного ковша и ложечками должен быть 5...6 мм. Регулируют его натяжением шпренгеля 4. Если ложечки 8 задевают за боковую стенку питательного ковша, то ее отодвигают в сторону диска 2, предварительно ослабив болты 5 крепления боковой стенки ко дну и бункера.

Проверяют плавность движения встряхивающих клавишей бункера под действием толкателей и пружин, а также вращение ворошилок. Задевание ворошилок за гребенки устраняют рихтовкой погнутых деталей.

В соответствии с размером (массой) семенных клубней, их качеством, заданной густотой посадки и типом сажалки подбирают сменную звездочку контрпривода и на ведомом валу редуктора в соответствии с данными таблиц 51 и 52 при приводе рабочих органов от синхронного ВОМ трактора.

Таблица 51. Установка сменных звездочек на сажалке СН-4Б

Сменная звездочка контрпривода	Сменная звездочка редуктора	Число клубней, тыс. шт/га	Рабочая скорость, км/ч
Z=22	16	47	5,5...6,0
	18	54	
	20	60	
Z=18	16	65	5...5,5
	18	72	
	20	82	

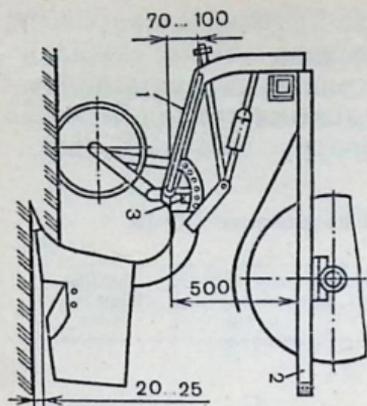
Таблица 52. Число зубьев сменной звездочки на контрприводе сажалки СКС-4 и типа КСМ

Звездочка на выходном валу редуктора	Рабочая скорость, км/ч	Число клубней, высаживаемых на 1 га, тыс. шт.					
		75	70	65	60	55	45
Z=16	6,0	22	18	17	15	13	—
	7,0	—	20	18	17	15	13
	8,0	—	22	20	18	17	15

При агрегатировании с гусеничным трактором привод рабочих органов сажалок от независимого ВОМ. В этом случае привод осуществляется через большую звездочку (Z=43) контрпривода и сменную звездочку редуктора, подбираемую в соответствии с таблицей 53.

Таблица 53. Число зубьев сменной звездочки на валу редуктора при независимом ВОМ

Сажалка	Рабочая скорость, км/ч	Число клубней, высаживаемых на 1 га, тыс. шт.			
		60—70	50—60	45—50	35—40
СН-4Б	5,5	22	18	16	—
	6,5	—	20	18	16
СКС-4	5,0	14	—	—	—
	6,0	17	15	13	—
КСМ	7,0	20	17	15	13
	8,0	22	20	18	15



Р и с. 20. Регулировка сошников сажалок:

1 — нижняя тяга; 2 — продольный брус рамы;
3 — упорный болт

штейном сошника и дном питательного ковша зазор не менее 20 мм.

Поднимают сажалку в транспортное положение и регулируют транспортный просвет сошников. Упорный болт 3 устанавливают так, чтобы нижний конец нижней тяги параллелограмма находился от продольного бруса рамы 2 на расстоянии 500 мм. Сошники для работы на почвах, засоренных камнями, устанавливают согласно рисунку 20.

Величина зазора между боковой стенкой питательного ковша и ложечкой зависит от массы клубней:

масса, г	зазор, мм
30...50	3...5
51...80	10...12
81...100	До 6

Регулируют зазор перемещением боковой стенки питательного ковша.

На равномерность раскладки клубней в рядке большое влияние оказывает траектория падения клубней после освобождения их из ложечки. Наилучший вариант, когда клубни падают вертикально, не касаясь стенок сошника и клубнепровода (у СН-4Б) или отражательного щитка (у СКС-4 и КСМ). Поэтому при подготовке сажалок к работе обращают особое внимание на состояние и надежность крепления клубнепроводов, устраняя имеющиеся деформации и поломки.

При схеме посадки 60+80 см у новой сажалки СН-4Б (возможно это сделать у сажалок СКС-4 и типа КСМ,

Проверяют горизонтальность рамы в продольном и поперечном направлениях при рабочем и транспортном положениях СН-4Б и регулируют следующие рабочие органы сажалок:

длину верхней тяги навески сошников так, чтобы задний конец нижнего обреза в месте выреза сошника был выше носка на 20...25 мм (рис. 20);

длину ограничителя подъема так, чтобы поднятая вручную до отказа секция имела между крон-

хотя и несколько сложнее) сдвигают крайние и внутренние сошники на 50 мм и заделывающие диски.

Для ухода за такими посадками применяют культиваторы КОН-2,8ПМ и КРН-4,2Г без переоборудования.

Для загрузки картофеля в сажалки из дооборудованных самосвалов ГАЗ и ЗИЛ на СН-4Б устанавливают надставку, объединяющую сверху два бункера в один и увеличивающую вместимость бункеров с 360 до 800 т.

У сажалок СКС-4 и КСМ проверяют давление в шинах ходовых колес, доводя его до $3,5 \text{ кг/см}^2$, работу гидроцилиндров перевода в транспортное и рабочее положение, а также гидроцилиндров загрузочного бункера (у КСМ), не допуская течи масла в соединениях гидросистемы и из цилиндров. У сажалок КСМ проверяют состояние рычагов и плавность подъема и опускания загрузочного бункера, делая несколько холостых циклов.

У сажалок, бывших в эксплуатации, осматривают состояние отвальчиков сошников и продольных тяг заделывающих дисков и при обнаружении каких-либо деформаций обязательно их устраняют, так как от этого зависит качество раскладки клубней по длине рядка и глубине заделки, а также совпадение рядка высаживаемых клубней с центрами вершин гребней.

Если в хозяйстве принята технология обработки клубней пестицидами одновременно с посадкой, то при подготовке посадочных агрегатов к работе на трактор навешивают опрыскиватель ПОУ, а на раме сажалки закрепляют насос для подачи раствора из баков в сошники. На валу сажалки приваривают звездочку с числом зубьев, равным 17, от которой с помощью цепной передачи с шагом 19,05 вращение передается на насос. Передаточное отношение цепного привода 1:1. Для подачи раствора от насоса в сошники сажалку оборудуют гидрокommункацией, а в сошниках закрепляют распылители с отстойниками.

ПОДГОТОВКА ПОЛЯ

Объем и перечень работ по подготовке поля зависит от способа посадки картофеля.

При посадке по ровной пашне подготовка поля к работе агрегатов включает:

разбивку поля на загоны в случае работы в группе трех сажалок или примерную разметку середины поля (участка) при работе двух;

отбивку поворотных полос и линии включения и выключения ВОМ трактора;

провешивание линии первого прохода агрегата по трем вешкам способом «от себя».

В случае крупнокомковатой структуры почвы дополнительно фрезеруют или обрабатывают поля орудиями типа РВК-3,6, одновременно выравнивая свальные и заделывая развальные борозды.

Заделка свальных и развальных борозд — обязательная операция в системе подготовки поля и при необходимости ее проводят самостоятельно.

При посадке в предварительно нарезанные гребни в подготовку поля входит:

отбивка контрольной линии включения и выключения привода рабочих органов сажалки;

разметка поля на загоны по числу работающих в группе посадочных агрегатов.

Ширина каждого загона должна обеспечивать работу агрегата не менее чем в течение половины смены и обеспечивать надежный разворот и загрузку сажалки. Число рядков в каждом загоне должно быть кратным ширине захвата сажалки — четырех-, шести- или восьмирядной независимо от того, каким культиватором (КОН-2,8, КРН-4,2 или КРН-5,6) нарезали гребни.

В гребни, нарезанные с осени, картофель сажают, как правило, без дополнительной обработки и рыхления весной, а при необходимости проводят их opravку или рыхление.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Сажают картофель групповым способом, посадочно-транспортным отрядом (рис. 21), выделяя в одну группу (звено) два-три посадочных агрегата и два-три самосвала-загрузчика. Когда тремя агрегатами невозможно посадить картофель на всей площади за 8...10 дней, организуют два-три звена, работающих самостоятельно.

При посадке в нарезанные гребни каждый посадочный агрегат звена работает на самостоятельном загоне (рис. 22), двигаясь челночным или загонным способом. Для этого тракторист перед началом работы отсчитывает число гребней, кратное ширине захвата сажалки. При загонном способе движения требуется меньшая ширина поворотной полосы и меньше времени на повороты.

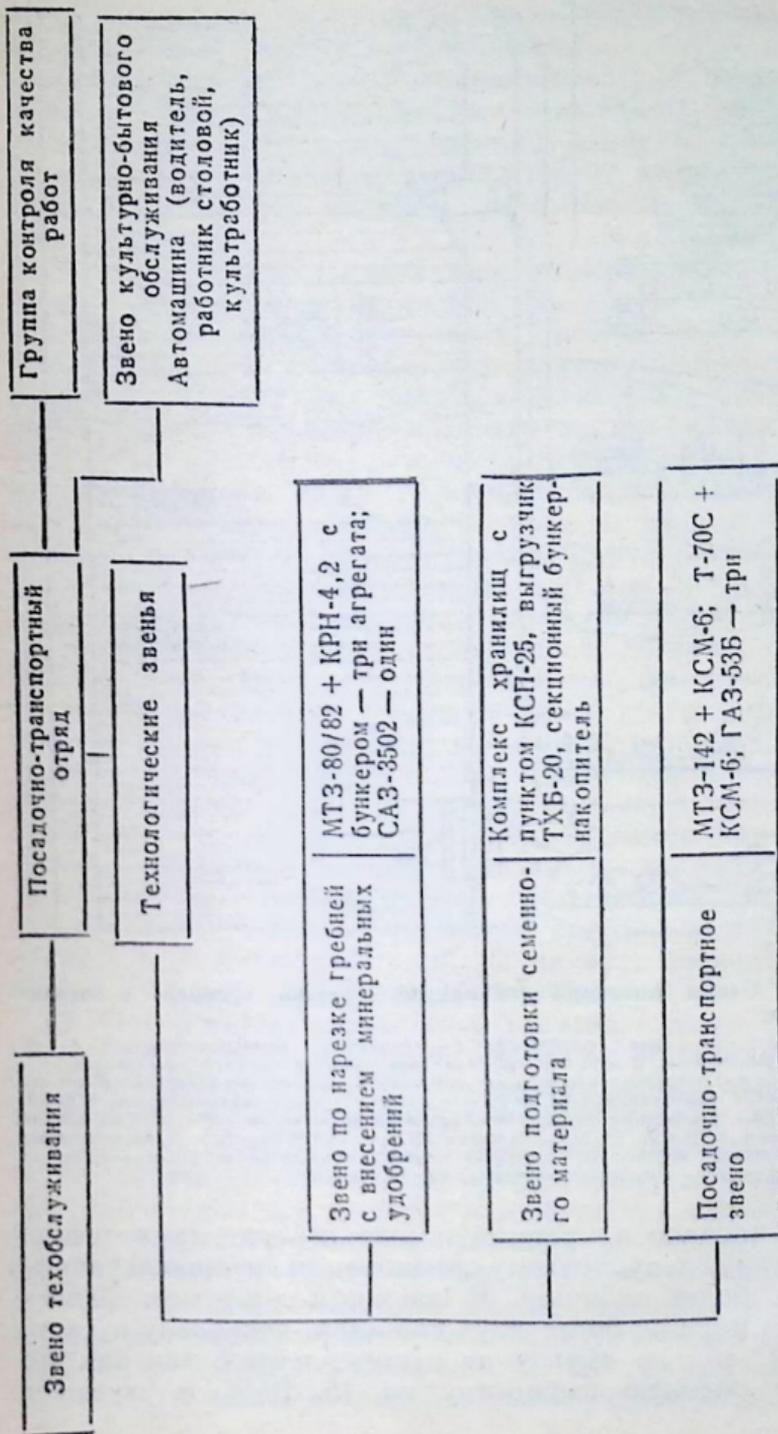


Рис. 21. Схема организации посадочно-транспортного отряда (на примере ОПХ „Заворово“ Раменского района Московской области)

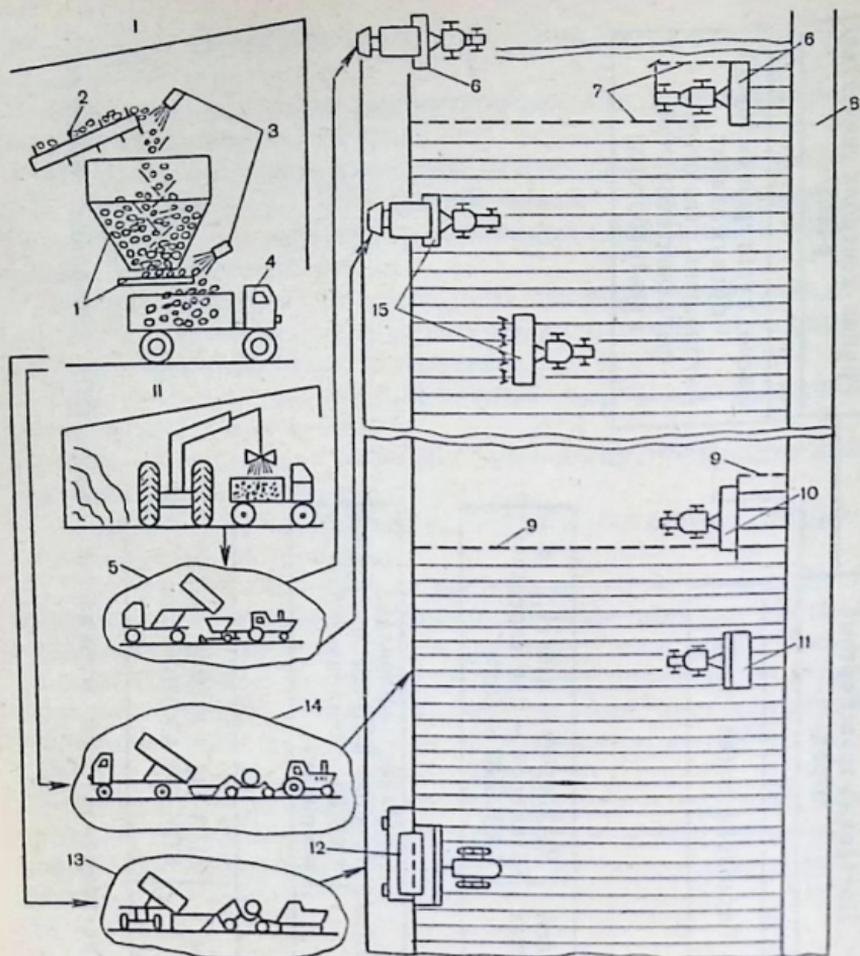


Рис. 22. Схема поточной технологии нарезки гребней и посадки картофеля:

I — хранилище; *II* — склад удобрений; *I* — секционный бункер-накопитель; 2 — загрузочный транспортер; 3 — устройство для опрыскивания клубней пестицидами; 4 — автосамосвал; 5 — загрузка минеральных удобрений в культиватор и клубней в сажалки СН-4Б и СКС-4 самосвалом САЗ-3502; 6 — нарезка гребней культиватором КОН-2,8; 7 — маркер; 8 — поворотная полоса; 9 — направляющая колей; 10 — нарезка гребней культиваторами КРН-4,2; 11, 12 — сажалки КСМ-4 (КСМ-6); 13 — боковая загрузка клубней в сажалку КСМ-6; 14 — загрузка клубней в сажалки из самосвалов без их дооборудования; 15 — посадочные агрегаты (СН-4Б, СКС-4)

При посадке по ровной пашне агрегат движется по маркерному следу, поэтому организация групповой работы сажалок более сложная. В основном допустима работа на одном поле не более двух сажалок, поскольку пускать сажалки друг за другом не рекомендуется, так как это снижает сменную выработку на 15...20 % и ухудшает

качество посадки, при работе на самостоятельных участках неизбежно образование клиньев.

Первый агрегат делает первый проход с опущенными левым и правым маркерами по провешенной линии, прочерчивая для себя и для второго агрегата маркерный след. После его прохода второй агрегат начинает работу с противоположной стороны поля. Сажают от центра поля к краям.

По схеме 60+80 см картофель сажают как по ровной пашне с применением маркеров, так и нарезанным гребням. Последнее предпочтительнее. Гребни нарезают с внесением удобрений обычным культиватором без переоборудования. Уход ведут с движением трактора по широким междурядьям — среднему и стыковому, то есть со смещением на один рядок по сравнению с принятой технологией при междурядьях 70 см. Преимущество в том, что при уборке в комбайн не попадают междурядья, уплотненные в процессе ухода колесами трактора, что повышает качество работы уборочных машин.

Сажалку СН-4Б загружают клубнями только в борозде, то есть когда агрегат развернется, заедет в борозду и тракторист опустит сажалку в рабочее положение. После этого самосвал подают задним ходом к сажалке на необходимое расстояние, поднимают кузов и загружают клубни в бункер сажалки. При недостаточной ширине поворотной полосы для разворота самосвала тракторист после того, как опустит сажалку в рабочее положение, проезжает необходимое число метров, высаживая клубни. Уплотнение колесами самосвала при подъезде к сажалке почвы в междурядьях и частично в гребнях на появление всходов и развитие растений не влияет, поскольку при первом же уходе почва разрыхляется.

В полунавесные сажалки в зависимости от условий клубни загружают в борозде (основной вариант) или на поворотной полосе. На поворотной полосе загружают в основном при работе посадочных агрегатов загонным способом. В этом случае не требуется разворота самосвала, однако увеличивается нагрузка на ходовую часть и раму сажалки при движении, повороте и въезде в борозду с груженым бункером, дважды приходится переводить сажалку в транспортное и рабочее положения. При загрузке на поворотной полосе самосвал проезжает вперед и останавливается против засаженного участка поля и ждет посадочный агрегат. В конце гона тракторист переводит сажалку в транспортное положение, выезжает

на поворотную полосу в сторону, противоположную от самосвала, и опускает сажалку и бункер (у КСМ) в положение загрузки. Самосвал без разворота задним ходом подъезжает к сажалке и загружает клубни. После этого тракторист опять переводит сажалку в транспортное положение и въезжает в борозду, опускает сажалку и начинает рабочий ход.

При посадке сажалками КСМ-6 и КСМ-8 целесообразнее для загрузки клубней применять транспортные средства с боковой разгрузкой кузова. В этом случае тракторист въезжает в борозду и опускает бункер в загрузочное положение. Сбоку, вдоль бункера, подъезжает самосвал (тракторный прицеп) и загружает клубни сразу по всей ширине захвата сажалки. При таком способе загрузки возможно применение транспортных поездов.

В начале и в процессе работы, не реже 2—3 раз в смену, проверяют густоту и глубину посадки, совпадение рядков клубней с центром вершин гребней и ширину основных и стыковых междурядий. Густоту и глубину посадки проверяют также при смене фракции семенных клубней, а также при переезде на другое поле, отличающееся по влажности, типу и механическому составу почвы.

Густоту посадки проверяют, раскапывая клубни по всей ширине захвата сажалки на длине не менее 7,2 м. Число клубней на этом отрезке, умноженное на два и на 1000, будет выражать густоту посадки на 1 га по каждому рядку. Глубину посадки также проверяют по всем сошникам, осторожно раскапывая гребни через 1...1,5 м по длине рядков не менее чем в пяти-шести местах, и измеряют расстояние от вершины гребня до верхней точки клубней.

Ширину основных и стыковых междурядий проверяют на двух-трех проходах агрегата, в середине и на концах гонов. При отклонении основных междурядий более ± 2 см, а стыковых более $+10$ см выявляют причины и устраняют дефекты.

Глубину хода сошника регулируют перестановкой копирующих колес по сектору. После установки глубины хода проверяют положение параллелограмма навески сошников. Задний конец нижней тяги должен быть ниже переднего конца на 7...10 см (см. рис. 20).

Правильное положение параллелограмма регулируют за счет подъема или опускания опорных колес.

Применительно к условиям устанавливают заделываю-

щие диски в положение для насыпания гребней требуемой высоты и формы. Оба диска должны располагаться симметрично относительно гребня, а вершина насыпанного гребня — точно над рядком клубней. Величину гребня изменяют также сжатием пружины за счет перестановки шайбы и шплинта по штанге.

Во время работы тракторист и машинист должны соблюдать заданную скорость движения и глубину посадки, обеспечивать прямолинейность движения агрегата, следить за поступлением клубней в питательный ковш и работой вычерпывающих аппаратов.

Контролируемыми показателями при посадке картофеля служат: густота, глубина, равномерность раскладки клубней в рядке, ширина стыковых междурядий, прямолинейность рядков, форма и равномерность высоты гребней по ширине захвата посадочного агрегата, потери клубней на концах гонов и поворотной полосе, прямолинейность линии окончания и начала посадки (гребней) на концах гонов, стабильность расхода семян и минеральных удобрений по всем бункерам сажалки (табл. 54).

Таблица 54. Оценка качества посадки картофеля

Показатель	Градации нормативов		Балл
	шт.	%	
Отклонение от нормы посадки	1000—1500	2...3	3
	1500—2000	3...5	2
	2000—3000	5...7	1
	Более 3000	7	0
Отклонение от заданной густоты посадки, см	До ± 2	—	3
	До ± 3	—	2
	До ± 4	—	1
	Более ± 4	0	0
Отклонение стыковых междурядий, см	До ± 10		2
	От $+10$ до $+15$		1
	Более $+15$		0
Отклонение рядка клубней от центра вершин гребней	До ± 2		2
	До ± 3		1
	Более ± 3		0

УХОД ЗА ПОСАДКАМИ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Уход за посадками картофеля состоит из двух-трех междурядных обработок с одновременным боронованием до всходов (последняя при необходимости по всходам) и одной — трех междурядных обработок (в период вегетации растений).

Способы, сроки, количество обработок посевов картофеля устанавливает агрономическая служба хозяйства в соответствии с агротехническими требованиями в зависимости от плотности, влажности почвы, засоренности посадок, использования гербицидов.

Культиваторы-окучники при междурядной обработке картофеля по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату. При этом проходы культиватора должны соответствовать проходам картофелесажалки.

При довсходовых междурядных обработках с одновременным боронованием рыхлят междурядья, вершины и откосы гребней и подокучивают гребни. Первую обработку проводят не позднее чем через пять — семь дней после посадки.

Рабочие органы агрегатов не должны извлекать клубни из почвы и повреждать всходы картофеля. Бороны должны равномерно обрабатывать почву на глубину 3...6 см, рыхлять почвенную корку и уничтожать сорняки. Величина комков после прохода рабочих органов не должна превышать 2...2,5 см при нормальной влажности почвы. Глубина рыхления в довсходовый период зависит от погодных условий, рыхлости и влажности почвы.

Первое окучивание проводят при достижении растениями высоты 18...20 см, второе — перед смыканием ботвы. При недостатке влаги проводят одно окучивание — перед смыканием ботвы, а первое заменяют рыхлением.

При окучивании растений рабочие органы культиватора должны насыпать рыхлый и ровный слой почвы на весь гребень с приваливанием ее к стеблям картофеля, а также рыхлить дно борозды ниже основания гребня на 4...6 см. Толщина слоя почвы над маточным клубнем после последнего окучивания должна быть не менее 8...15 см.

Рабочие органы культиватора не должны подрезать корневую систему, выдергивать, заваливать и повреждать

растение. Ширина защитной зоны при довсходовых обработках 10...12 см, при обработке по всходам — 12...14 см. Допустимое отклонение — не более ± 2 см.

При обработках посевов картофеля не допускается извлечение клубней из почвы более 3 % и повреждения растений более 2 %.

Основную часть ухода: уничтожение сорняков, рыхление междурядий и гребней, формирование гребней проводят до появления всходов, после всходов проводят лишь профилактический уход, одно-два рыхления междурядий или окучивание.

СИСТЕМА УХОДА В ДОВСХODOVЫЙ И ПОСЛЕВСХODOVЫЙ ПЕРИОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВ И ЗОНЫ

Уход за посадками картофеля — важный агротехнический комплекс мероприятий, направленный на создание оптимальных условий роста и развития растений в течение всего периода вегетации. В зависимости от типа почв, засоренности полей, состояния растений, погоды рекомендуются разные приемы ухода: рыхление, окучивание, рыхление или окучивание с боронованием, обработка гербицидами.

Все они направлены на поддержание почвы в рыхлом состоянии при нормализованной плотности, борьбу с сорняками и создание к уборке заданных параметров гребня, при которых весь урожай находится выше дна борозды и обеспечивает комбайновую уборку. При этом должны учитываться температурно-влажностный режим в гребне, стадия развития растений, тип сорняков и назначение картофеля.

Плотность почвы существенно влияет на происходящие в почве физические, химические и биологические процессы, рост и развитие растений, а в конечном итоге на урожайность. Картофель считается культурой рыхлых почв, так как для получения высоких урожаев требует нормализованного состояния. Под нормализованным состоянием почв понимается такое состояние, которое обеспечивает наилучшее развитие клубней картофеля, имеющих достаточное количество влаги, тепла и питательных веществ. При этом должна быть обеспечена оптимальная плотность почвы 1,0...1,2 г/см³.

Прорастающие клубни усиленно дышат, им нужен по-

стоянный доступ воздуха, кислорода. Под действием осадков может образоваться почвенная корка, нарушающая газообмен и тем самым замедляющая прорастание клубней. Поэтому всходам нужно обеспечить свободный доступ воздуха к клубням, разрыхляя верхний слой почвы в период от посадки до появления всходов. После обработки рыхлый слой на поверхности почвы облегчает поступление воздуха в зону размещения клубней и в то же время защищает нижележащие слои почвы от иссушения, излишнего испарения влаги.

В зависимости от подготовки посадочного материала, глубины заделки семян и метеорологических условий всходы появляются через 14...30 дней, а многие сорняки значительно раньше. Для борьбы с сорняками используют как механические обработки, так и гербициды. Механические обработки наиболее эффективны в начальной стадии развития сорняков — стадии «белой ниточки». Ранним уходом можно уничтожить до 85...95 % сорняков. Запаздывание с механическими обработками приводит к уничтожению только незначительной части сорняков. Вот почему важно уничтожить сорняки в стадии прорастания. Применение гербицидов в системе механизированного ухода дает возможность уменьшить число междурядных обработок, предназначенных для борьбы с сорняками. Предпочтение при использовании гербицидов должно отдаваться при возделывании семенного картофеля.

В соответствии с агротехническими требованиями к уборке должен быть сформирован овальный гребень высотой до 18...20 см на легких почвах и высотой 20...22 см на тяжелых почвах.

Кроме того, необходимо учитывать, что обработки почвы определенным образом влияют на температурно-влажностный режим в гребне, а излишнее число проходов агрегатов по полю уплотняет почву и повреждает растения.

Исходя из этого, и определяют систему ухода в до-всходовый и послевсходовый периоды.

При первой до-всходовой обработке, особенно на связных суглинистых и глинистых почвах и при сильном переувлажнении, используют окучивающие рабочие органы и долота с обязательным сочетанием с орудиями для боронования вершин гребней. При такой обработке лапы окучника и долота рыхлят почву в междурядьях, крылья окучника поправляют и наращивают гребни, а сзади идущие в одном агрегате бороны вычесывают сорняки

и рыхлят гребни. При этом часть почвы с них осыпается в междурядья, образуя там рыхлый слой, предотвращающий испарение влаги из междурядий.

Эффективным средством обработки почвы в этом случае является новый комплект рабочих органов, включающий: ярусные окучники, ротационные рыхлители и подпружиненные ротационные боронки. Преимущества использования комплекта заключаются в эффективной высокопроизводительной обработке всей поверхности почвы, уничтожении до 95 % сорняков, исключении выборонывания мелко посаженных клубней.

В жаркую и сухую погоду при небольших запасах влаги в почве (20...25 мм и ниже в пахотном слое) совершенно недопустимы глубокие культивации и окучивания, так как они вызывают большие потери влаги и перегрев тех слоев почвы, где находятся клубни. В результате останавливается рост молодых клубней и они заболевают. Вред от несвоевременных и глубоких междурядных обработок особенно велик при длительном засушливом периоде. При запасах продуктивной влаги в почве 15...20 мм в сухую жаркую погоду допустимы лишь мелкие междурядные обработки на глубину 6...8 см, и в первую очередь на засоренных участках и на полях, где образовалась почвенная корка.

При запасах влаги в пахотном слое почвы меньше 15 мм все виды обработки целесообразно задержать до наступления влажной, прохладной погоды.

В уходе за картофелем не должно быть шаблона. Сухие и жаркие периоды нередко чередуются с холодными и влажными, что делает невозможным применение заранее разработанных схем ухода за посадками картофеля. Однако при всех обстоятельствах первое рыхление проводят на большую глубину. В этот период корневая система еще не сильно разветвлена и не повреждается рабочими органами. На легких почвах и при недостаточном увлажнении посадки картофеля целесообразно рыхлить, а не окучивать. Окучивание следует проводить при первой и последней обработках.

В системе ухода за посадками необходимо учитывать и вид сорняков: при значительном наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков необходимо использовать рабочие органы, которые их «вычесывают», то есть сетчатые бороны.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Уход за посевами картофеля проводят агрегатом, состоящим из тракторов тягового класса 1,4, культиваторов КОН-2,8ПМ, КРН-4,2, КОР-4,2, КРН-5,6, КНО-2,8, КНО-4,2 с необходимым набором рабочих органов.

На довсходовом уходе с культиватором агрегатируют сетчатые, ротационные рыхлители и подпружиненные боронки конструкции НИИКХ. Толщина лезвия заточенных лап не должна превышать 1 мм.

На грядиле культиватора крепят рабочие органы: для рыхления боковых сторон (откосов) гребня — ротационные рыхлители или бороны БРУ-0,7;

для рыхления междурядий — долота, стрельчатые лапы и ярусные окучники (конструкции НИИКХ);

для окучивания — окучники или ярусные окучники.

Оптимальные режимы работы и производительность за 1 ч чистого времени для различных агрегатов на междурядной обработке приведены в таблице 55. Режим работы агрегатов установлен в зависимости от удельного сопротивления почвы в пределах агротехнически допустимых скоростей.

Подготовка агрегата к работе включает: подготовку трактора и орудия на площадке, предварительную регулировку орудий, входящих в состав агрегата, составление агрегата, окончательную регулировку агрегата на загоне.

В бригадах (отделениях) агрегат к работе готовит на регулировочной площадке тракторист-машинист (слесарь-наладчик) под руководством бригадира, его помощника или механика отделения. Агрегат из нескольких орудий составляют вместе с рабочим.

До начала подготовки проверяют комплектность агрегата, техническое состояние и правильность сборки машины в соответствии с заводским руководством, действующими правилами и инструкциями, подтягивают резьбовые соединения, смазывают узлы согласно карте смазки, отбирают необходимые рабочие органы.

Регулируют длину раскосов, для чего проверяют расстояние между центрами верхних и нижних шарниров.

Расставляют на бруске культиватора секции. Устанавливают культиватор на ровной уплотненной площадке с помощью установочной доски длиной 3,5 м и шириной 25 см для культиватора КОН-2,8ПМ и длиной 4,9 м для культиватора КРН-4,2Г. На этой доске проводят среднюю

Таблица 55. Режимы работы трактора МТЗ-80 в агрегате с различными орудиями при уходе за посадками

Операция	Орудие	Захват агрегата, м	Скорость, км/ч/передача	Производительность, га/ч основного времени
Культивация (окучивание) с боронованием	КОН-2,8ПМ с рабочими органами конструкции НИИКХ	2,8	8,1/V	2,75
	КОН-2,8ПМ	2,8	6,4/IV	1,8
	КНО-2,8	2,8	6,4/IV	1,8
	КРН-4,2Г	4,2	6,4/IV	2,7
	КРН-4,2Г с рабочими органами конструкции НИИКХ	4,2	8/V	3,4
Культивация и окучивание	КОН-2,8ПМ	2,8	6,4/IV	1,8
	КОН-2,8ПМ с рабочими органами конструкции НИИКХ	2,8	8/V	2,25
	КРН-4,2Г	4,2	6,4/IV	2,7
	КОН-2,8ПМ + КГИ-500	2,8	8/V	2,25
	КРН-4,2Г + КГИ-500	4,2	8/V	3,4
	ФПУ-4,2 + дисковые окучники	2,8/4,2	5,6/III	1,6/2,4
	КРН-4,2Г с рабочими органами конструкции НИИКХ	4,2	8/V	3,4

Примечание. Удельное сопротивление орудий — 120...240 кг/м.

линию, затем по две линии вправо и влево на расстоянии 70 см. Проведенные линии обозначают центры междурядий. Точно между ними на расстоянии 35 см проводят линии, обозначающие рядки картофеля, затем на расстоянии 15 см в обе стороны от средней линии рядка картофеля — линии защитных зон. Установочную доску помещают ниже рабочих органов, при этом средняя линия доски должна находиться точно против средней линии культиватора. Доска должна быть горизонтальной и параллельной раме культиватора.

По линии на доске устанавливают секции грядиля, передвигая их на раме вправо и влево. У культиваторов КРН-4,2Г передвигают секции на брус и держатели рабочих органов в хомутах, установленных на грядилях секции, с последующим фиксированием стопорных болтов; у культиватора КОН-2,8ПМ держатели органов по длине грядиля не передвигают.

Крепят сетчатую борону к брусу 1 культиватора болтами и накладками, а также кронштейнами (рис. 23). К нижним проушинам кронштейнов присоединяют штырями продольные балки; к балкам — в горизонтальном положении переднюю 5 и заднюю 7 поперечины регулировочными винтами на продольных растяжках.

К продольным балкам крепят понизители. Развертывают регулировочной планкой 6 борону по направлению

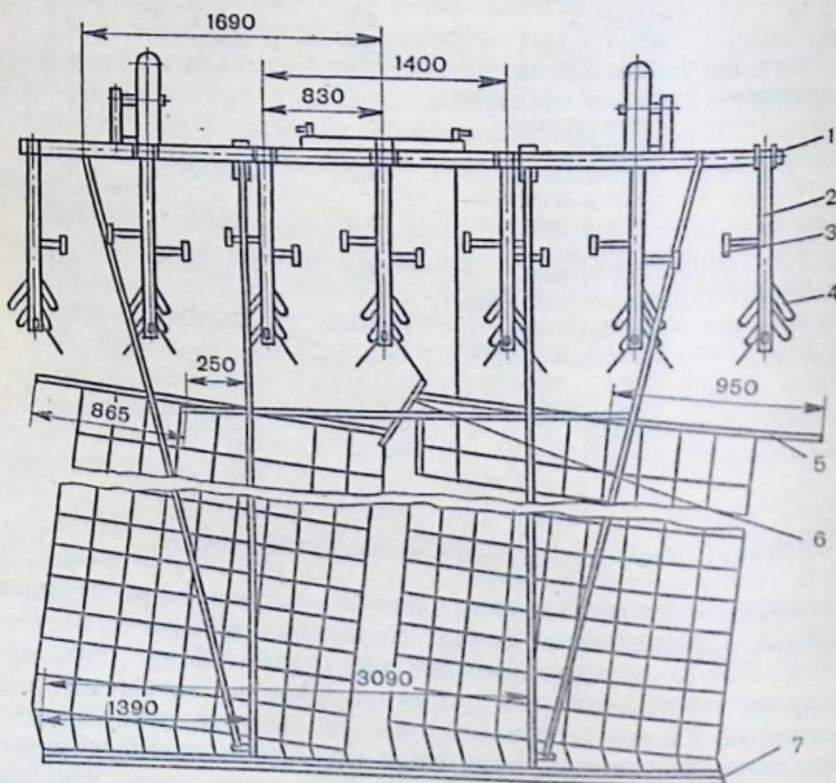


Рис. 23. Культиватор КРН-4,2Г в агрегате с сетчатой бороней (вид сверху):

1 — брус культиватора; 2 — грядиля; 3 — долото; 4 — окучник; 5 — борона (передняя поперечина); 6 — регулировочная планка; 7 — борона (задняя поперечина)

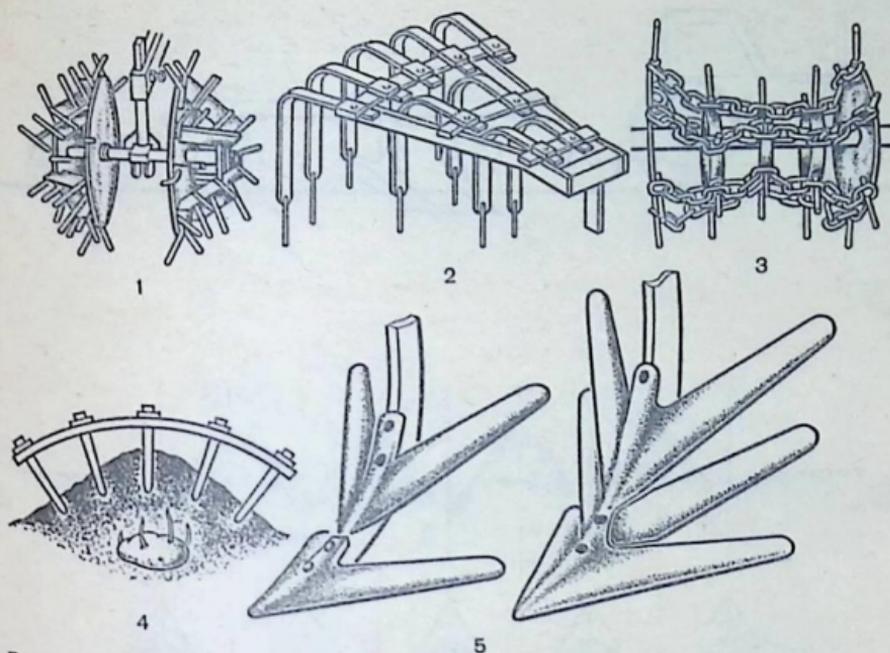


Рис. 24. Рабочие органы для обработки вершины и боковых стенок гребней:

1 — ротационная борона; 2 — пружинная борона; 3 — подпружиненная борона; 4 — профильная зубовая борона; 5 — ярусные окучники

движения на угол 7° . Это соответствует смещению задних зубьев по отношению к передним примерно на 200 м. Располагают бороны симметрично захвату культиватора и подвешивают цепями к продольным балкам.

При навеске приспособления на культиватор КРН-4,2Г растяжки крепят по краям культиватора. Могут применяться и другие типы борон (рис. 24).

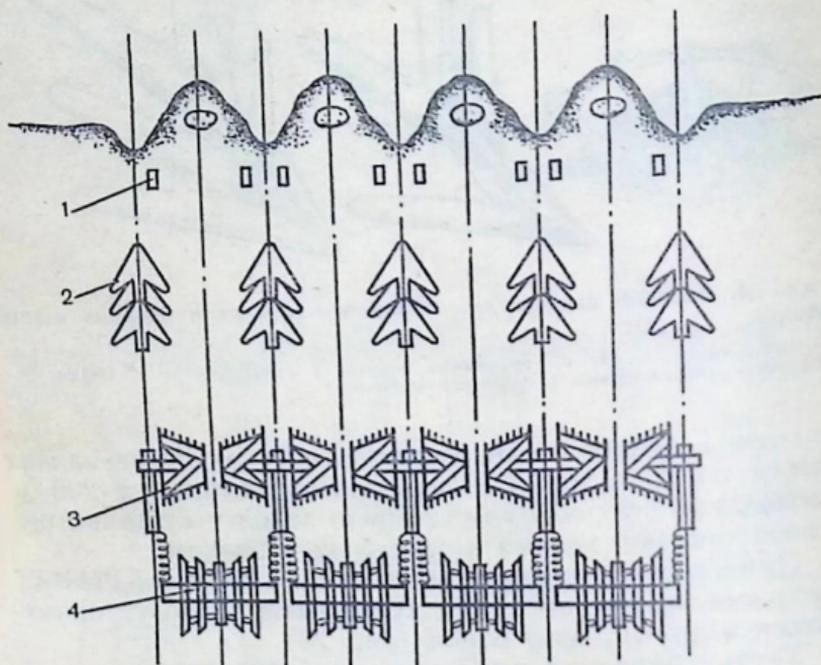
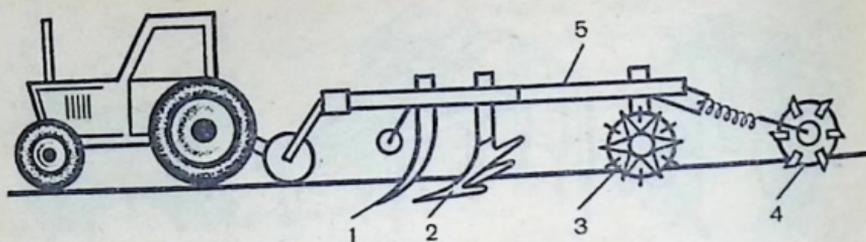
Устанавливают в держателях рабочие органы:

два долота + окучник со стрелчатой лапой для рыхления и подрезания сорняков. Вставляют в пазы держателей стойки рабочих органов в соответствии с видом обработки;

три долота для глубокого рыхления;

лапы-отвальчики + стрелчатые лапы для легкого окучивания с заваливанием сорняков и рыхления между-рядий;

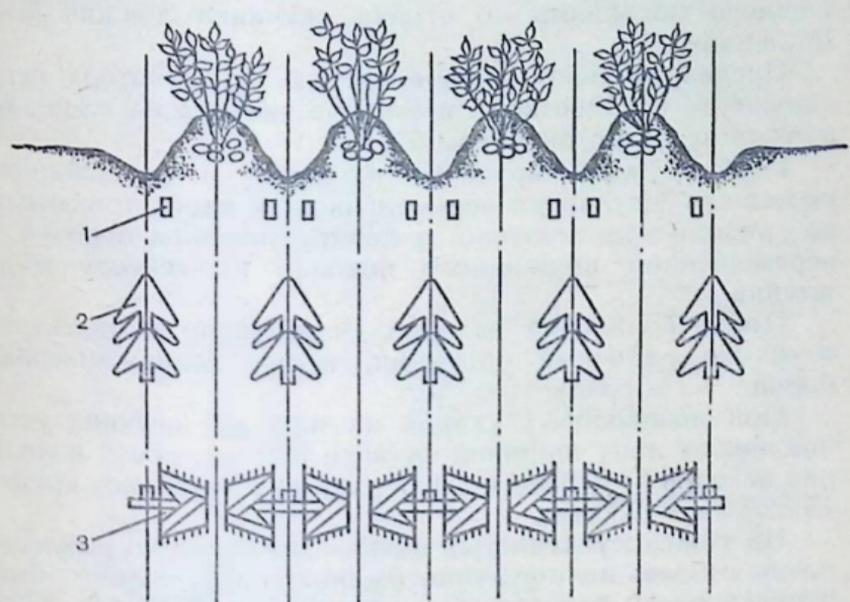
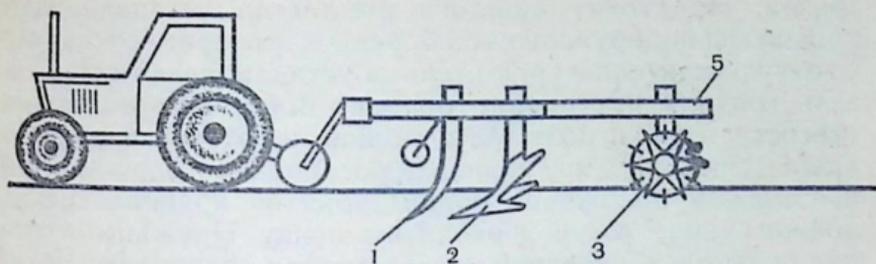
окучивающие корпуса + ротационные бороны БРУ-0,7 для рыхления почвы при нарезке гребней, рыхления почвы и уничтожения сорняков на вершине и склонах гребней при довсходовом и послевсходовом (высота ботвы до 8...10 см) бороновании картофеля.



а

Рабочие органы по длине грядила расставляют так, чтобы между крыльями поперечных лап был свободный проход не менее 3 см для земли и растительных остатков. Рыхлительные долота устанавливают при первой дождевой обработке с защитной зоной 10...12 см в каждую сторону от центра рядка.

Новые рабочие органы конструкции НИИКХ: ярусные окучники, ротационные рыхлители и подпружиненные бороны на дождевом уходе расставляют на культиваторах КОН-2,8ПМ, КРН-4,2Г по схеме, показанной на рисунке 25.



б

Рис. 25. Схема установки рабочих органов для ухода за посадками картофеля:

a — агрегат для довсходовой обработки; *б* — агрегат для послеваховой обработки;
 1 — долото; 2 — ярусные окучки; 3 — ротационные рыхлители; 4 — подпружиненные ротационные боронки; 5 — удлинитель

Для установки рабочих органов навешивают культиватор на трактор и поднимают его на высоту 150...200 мм. Ротационные рыхлители расставляют сзади культиватора возле каждого грядиля. Планки ротационных рыхлителей собраны под углом к гребню, поэтому особое внимание при установке ротационных рыхлителей необходимо обратить на то, чтобы концы планок, которые приварены к большим дискам при вращении по ходу движения агрегата, первыми входили в зацепление с почвой. В таком положении почва планками будет перемещаться к вершине

гребня. На стойку каждого рыхлителя устанавливают кронштейн подпружиненной бороны и стопорят его болтом. Стойку рыхлителя с кронштейном устанавливают в держатель грядила и стопорят болтом. Вставляют в верхнее отверстие стойки болт М8 с гайкой, а затем в проушины кронштейна пружину поводка ротационной бороны. При правильном положении борон зубья на крайних дисках должны своим острием входить в почву. Пружины стопорят болтами, в передней части грядила закрепляют ярусный окучник. Расстояние от заднего кронштейна четырехзвенного механизма до стойки окучника должно быть 70...80 мм.

Предварительно рабочие органы культиватора регулируют по глубине хода и ширине захвата на площадке в соответствии с рисунком 25.

Глубину хода ярусного окучника и ротационного рыхлителя регулируют перемещением их стоек относительно грядила культиватора, а подпружиненной боронки — перемещением пружинного поводка по сектору кронштейна.

После появления всходов культиватор комплектуют теми же рабочими органами, кроме подпружиненных борон.

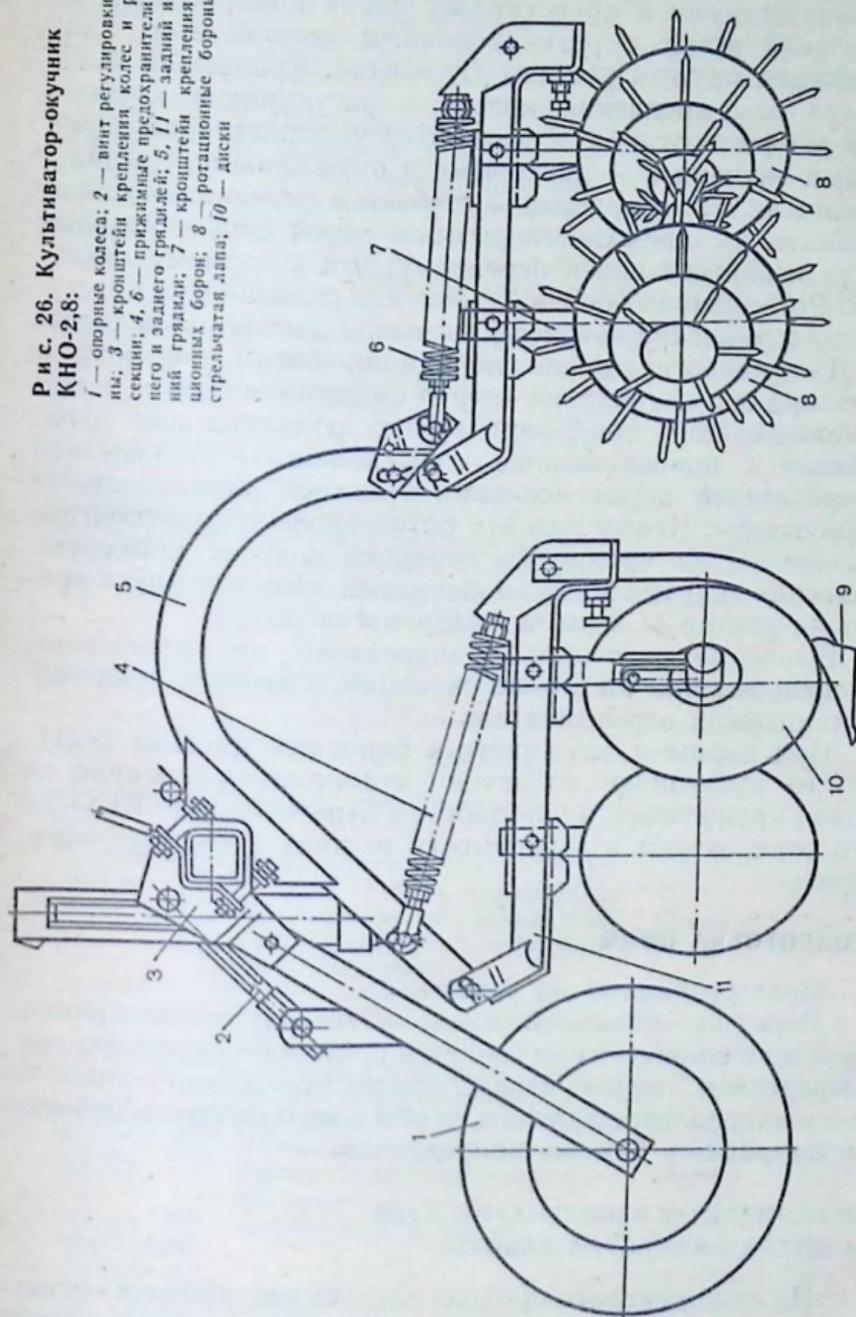
При довсходовых уходах на ярусный окучник устанавливают лапу шириной захвата 330 мм, после появления всходов — 270 мм и когда растения достигают высоты 15...20 см — 220 мм.

На тяжелосуглинистых почвах для лучшего рыхления почвы и более полного уничтожения сорняков могут быть использованы фрезерные культиваторы ФПУ-4,2, КГФ-8, КОФ-2,8, КВК-4. При движении культиватора фрезерные рабочие органы рыхлят почву в междурядьях, а окучники перемещают рыхлую почву на вершину грядки. За счет активного воздействия на почву появляется возможность сократить число междурядных обработок, заменить одну-две культивации культиватором КОН-2,8ПМ фрезерованием почвы, остальные обработки выполняют обычным культиватором.

Для работы на почвах, засоренных камнями, используют культиваторы КНО-2,8 (4,2) (рис. 26). Каждую секцию, состоящую из переднего и заднего грядилей, рычажно-пружинного предохранителя на каждом грядиле и кронштейне, крепят к раме двумя скобами. Одинаковый угол вхождения рабочих органов регулируют регулировочными стержнями поочередно на каждом грядиле. Пру-

**Р и с. 26. Культиватор-Окучник
КНО-2,8:**

1 — опорные колеса; 2 — винт регулировки глубины; 3 — кронштейн крепления колес и рабочей секции; 4, 6 — прижимные предохранители переднего и заднего грядки; 5, 11 — задний и передний грядки; 7 — кронштейн крепления рогащонных борон; 8 — рогащонные бороны; 9 — стрельчатая лапа; 10 — диски



жинный предохранитель предназначен для предотвращения поломок рабочих органов культиваторов при встрече с препятствиями и представляет собой подпружиненный двуплечий рычаг с регулировочным устройством. Силу натяжения пружин регулируют гайкой. Кронштейн колеса служит для крепления колеса и регулировки глубины хода рабочих органов. Культиватор укомплектован двумя типами окучников — дисковыми и пружинными, предназначенными для образования гребней и окучивания с присыпанием их поверхности рыхлым слоем почвы, которые могут крепиться как к переднему, так и заднему грядкам. Ротационная борона служит для сплошного и междурядного рыхления гребней до и после появления всходов.

Для предотвращения попадания ботвы под колеса трактора при окучивании (перед смыканием ботвы) и при комплектовании комбинированных агрегатов для культивации с одновременным опрыскиванием от болезней и вредителей перед колесами трактора устанавливают ботвоотводы. Чтобы поднять ботвоотводы в транспортное положение, на кронштейн передней навески монтируют выносной гидроцилиндр со штангами. Носок корпуса крепят на высоте 1...2 см от поверхности почвы.

Выносные распылители закрепляют на кронштейне, смонтированном на стойке окучника, а штангу — на грядке стойкой опрыскивателя.

При работе с пружинными боронами КРН-38 (КЛТ-38) их закрепляют на секции культиватора попарно на одном кронштейне, а при работе с культиватором КНО-2,8 это комплектуют в зависимости от вида и времени обработки.

ПОДГОТОВКА ПОЛЯ

Поле разбивают на загоны.

Перед культивацией осматривают и проверяют равномерность ширины междурядий и прямолинейность рядков. Определяют, где был первый проход посадочного агрегата и его направление для того, чтобы с него начать обработку междурядий в том же направлении.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

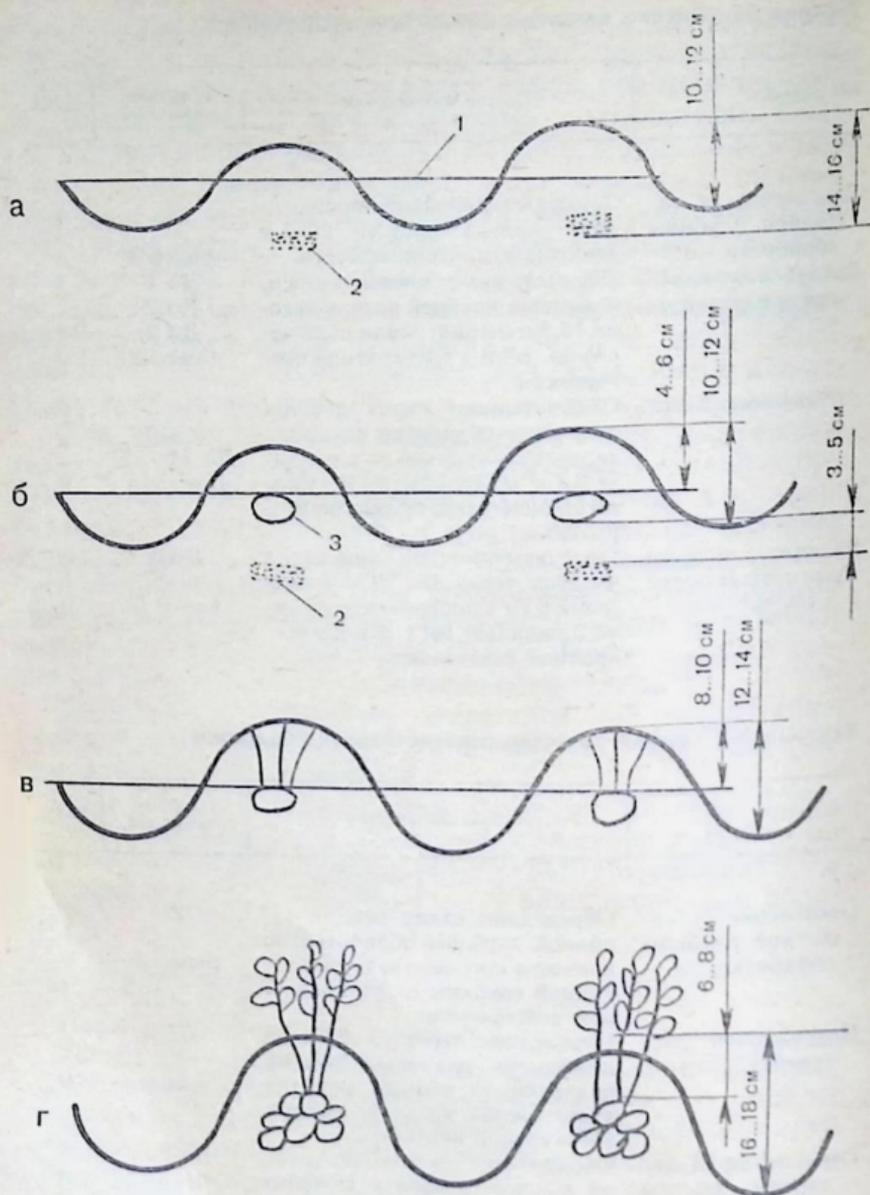
На линии первого прохода заглубляют рабочие органы в момент, когда культиватор подойдет к контрольной линии.

Таблица 56. Оценка качества довсходовой обработки

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонение от заданной глубины обработки, см	Замеряют линейкой по диагонали участка через 15...20 м в десятикратной повторности	2	2
		3	1
		Более 3	0
Выглубление клубней при обработке, %	Подсчитывают число выборочных клубней на длине гона 14,3 м по диагонали поля через 30...50 м в трехкратной повторности	До 1	3
		До 2	2
		До 3	1
Засоренность, шт.	Подсчитывают через два-три дня после обработки число оставшихся сорняков на площадке 2,8 м ² на делянке в 1 м длины по ширине захвата культиватора 2,8 м	Более 3	0
		До 5	3
		6—10	2
Наличие комков диаметром более 5 см, шт/м ²	Подсчитывают по диагонали участка через 15...20 м комки более 5 см в поперечнике в рамке площадью 1×1 м в десятикратной повторности	До 11—15	1
		Более 15	0
		До 3	2
		4—5	1
		Более 5	0

Таблица 57. Оценка качества послевсходовой обработки

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Отклонение от заданной глубины обработки, см	Определяют отклонение от заданной глубины обработки по разности среднего замера и заданной глубины в десятикратной повторности	2	2
		3	1
		Более 3	0
Повреждение растений, %	Определяют через 15...20 м по диагонали разность средних значений до и после прохода культиватора на длине 14,3 м в трехкратной повторности	0,5	2
		1	1
		2 и более	0
Отклонение от заданной высоты гребня, см	Определяют среднее значение из высоты гребней и глубины борозд в десятикратной повторности	—2	2
		—3	1
		Более 3	0
Засоренность (количество сорняков на 2,8 м ²), шт.	Методика см. в табл. 56	До 5	2
		6—10	1
		Более 10	0
Наличие комков более 5 см, шт.		До 3	2
		4—5	1
		Более 5	0



Р и с. 27. Примерные параметры гребней от нарезки гребней до завершения ухода:

а — нарезка гребней; б — посадка; в — доведомый уход; г — после завершения ухода;
 1 — уровень пашни; 2 — удобрения; 3 — клубень

Проезжают 20...30 м, останавливают агрегат и проверяют фактическую глубину обработки по всей ширине захвата агрегата и соблюдение защитных зон. При откло-

нении от заданной глубины обработки более ± 2 см рабочие органы дополнительно регулируют.

При культивации рабочий захват орудия и стыковые междурядья должны точно совпадать с рабочим захватом машины и стыковыми междурядьями.

Обратно культиватор должен идти по расположенному рядом обратному проходу посадочного агрегата. Категорически запрещается двигаться агрегату задним ходом без предварительного подъема культиватора.

В начале и конце гона культиваторный агрегат разворачивают за пределами обрабатываемого поля или на поворотной полосе.

Качество работы в период ухода за посадками картофеля оценивают дважды: при довсходовой (табл. 56) и послевсходовой обработке (табл. 57). После довсходовой обработки гребни должны иметь овальную форму и неглубокие междурядья, а в конце всего ухода соответствовать виду, показанному на рисунке 27, г.

УБОРКА КАРТОФЕЛЯ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Начало и продолжительность уборки картофеля определяют в зависимости от назначения картофеля, состояния культуры и наличия уборочной техники.

Лучший срок начала комбайновой уборки картофеля — тот момент, когда ботва подвяла или отмерла. В Центрально-Нечерноземной зоне у среднеспелых сортов ботва начинает отмирать 30 августа — 5 сентября, у ранних сортов примерно на десять дней раньше, а у поздних — примерно на столько же позже.

Для снижения повреждений клубней уборку завершают, когда среднесуточная температура воздуха выше плюс 5°C . В центральных районах Нечерноземной зоны такая температура обычно наступает после 22—25 сентября. Уборка при пониженной температуре приводит к резкому увеличению количества травмированных клубней.

Способ уборки зависит от типа и влажности почвы, назначения и урожайности картофеля, установленных сроков уборки.

Картофелеуборочные комбайны эффективно работают при условии, если твердость почвы не превышает 1,4МПа,

влажность не более 18...22 %, засоренность камнями (диаметром до 150 мм) в пахотном слое — до 8 т/га, урожайность картофеля — в пределах 150...500 ц/га, глубина залегания нижних клубней — 18...20 см, ширина гнезда — до 40 см.

Потери клубней после прохода картофелеуборочного комбайна не должны превышать 3 %, но не более 0,6 т/га.

Чистота клубней, убранных комбайном, должна быть не ниже 80 %.

Повреждения клубней не должны превышать 10 % на почвах влажностью более 24 % и засоренных камнями размером до 150 мм.

ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ И НАЗНАЧЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Проводят предуборочное удаление ботвы, применяя механический, химический или комбинированный способ.

При механическом способе ботву удаляют косилками-измельчителями КИР-1,5 и КИР-1,5Б, а также простейшим цепным дробителем. Но механический способ удаления ботвы имеет недостаток — во влажные годы с теплой осенью оставшаяся часть ботвы может дать новые отростки, которые истощают сформировавшиеся клубни и снижают урожай, поэтому необходимо сочетать механический и химический способы (комбинированный) удаления ботвы.

Химическое удаление ботвы основано на опрыскивании 4...5%-ным раствором медного купороса или хлоратом магния (30...40 кг/га) опрыскивателями ОВТ-1В, ПОУ, ОН-400, ОПШ-15 и др.

Комбинированный способ удаления ботвы применяют в основном на семеноводческих посевах, а также в тех случаях, если в хозяйстве нет машины КИР-1,5Б. Операцию выполняют в два приема. Сначала ботву скашивают косилкой КИР-1,5, а затем обрабатывают поле раствором медного купороса или хлоратом магния. Это позволяет качественно удалить ботву и предохранить клубни от перезаражения болезнями.

Существует несколько видов технологии уборки картофеля: поточная с сортированием, поточная без сортирования, поточно-прерывистая.

Поточную технологию с сортированием применяют при уборке продовольственного картофеля. Она включает:

уборку комбайнами, транспортировку и сортирование клубней на две фракции (продовольственная и фуражная).

Поточную технологию без сортирования применяют для уборки семенного картофеля. Убранный картофель сразу же закладывают на хранение. В этом случае достигается наименьшая повреждаемость клубней, увеличивается производительность уборки картофеля. Данная технология возможна в тех случаях, если в убранном картофеле примеси почвы составляют не более 20 %.

Поточно-прерывистую технологию применяют при уборке семенного картофеля, а также продовольственного с целью повышения его качества. Она включает временное хранение картофеля перед закладкой на хранение или сортированием и отправкой на плодоовощную базу. Данная технология позволяет значительно сократить механические повреждения клубней, улучшить их качество при закладке на хранение, но увеличивает затраты, связанные с устройством буртов или площадок для временного хранения.

Сложные условия, затрудняющие применение комбайнов и других картофелеуборочных машин, возникают при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной и пониженной влажности, на почвах, засоренных камнями, на мелкоконтурных полях со значительными склонами.

С понижением влажности тяжелые суглинистые почвы уплотняются и образуют прочные комки, ухудшается их просеиваемость на рабочих органах, увеличивается сопротивление картофелеуборочных машин, возрастают механические повреждения клубней при соударении с комбайнами. Применение в таких условиях комбайна усложняется тем, что комки невозможно ни разрушить, так как их прочность выше, чем клубней, ни отобрать на переборочном столе комбайна.

В этих условиях также резко ухудшается работа картофелекопателей. Потери картофеля, присыпанного почвой, сильно увеличиваются и достигают более 30 %.

При влажности почвы более 27 % применение комбайнов и картофелекопателей становится практически невозможным. В таких условиях следует использовать переоборудованный трехкорпусный плуг ПН-3-35 или специальные распашники.

На уборке картофеля используют картофелекопатели КТН-2В, Z-609/0-2 (ПНР), КСТ-1,4; прицепные картофелеуборочные комбайны ККУ-2А и комбайны производ-

ства ГДР — Е-686, Е-665/6, Е-667/2, Е-662; копатель-погрузчик производства ГДР Е-684; трехрядный комбайн КПК-3.

Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А элеваторного типа применяют для прямого комбайнирования при уборке картофеля, посаженного с междурядьем 70 см на легких и средних почвах. Не рекомендуется применять комбайн на задернелой, повышенной влажности (более 22 %) почве и на участках с урожайностью менее 100 ц/га. Агрегируют с тракторами с приводом от ВОМ: МТЗ-80/82, ДТ-75М с ходоуменьшителем.

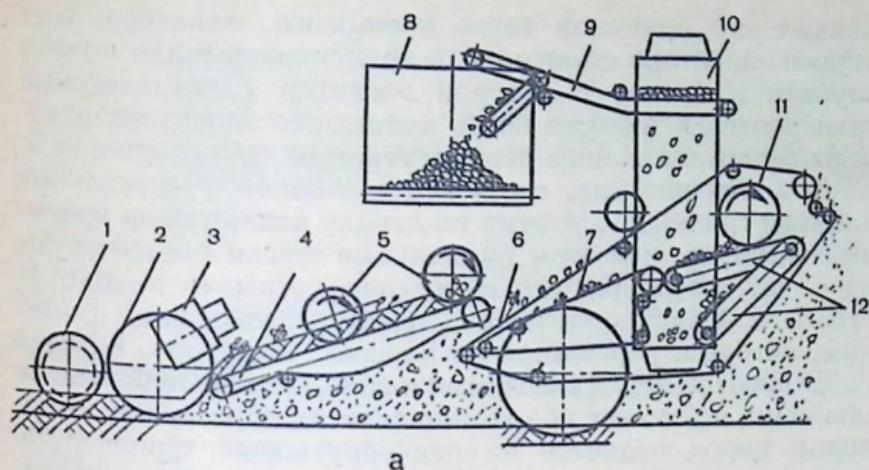
Модификации картофелеуборочных комбайнов (ККУ-2А-1, ККУ-2А-2, ККУ-2А-3, ККУ-2А-4) отличаются от базовой модели комбайна ККУ-2А. Комбайны ККУ-2А-1 предназначены для уборки картофеля прямым комбайнированием, оборудованы пассивными лемехами и активными боковинами.

Комбайн ККУ-2А-2 имеет пассивный лемех и активные уширительные боковины; ходовая часть — две каретки со спаренными колесами; опорные колеса выполнены для междурядий 90 см.

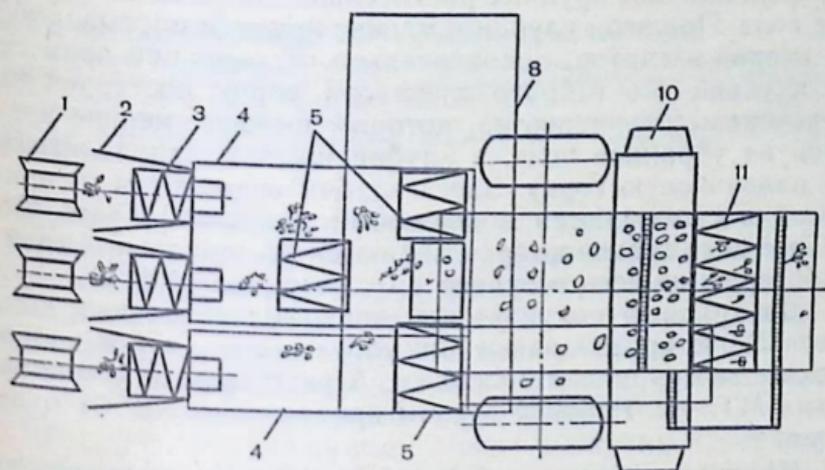
Комбайн ККУ-2А-3 оборудован ходовой частью, состоящей из двух кареток со спаренными колесами. Применяют для уборки картофеля на торфо-болотных почвах, а также на почвах со слабой несущей способностью. Комбайн ККУ-2А-4 служит для уборки картофеля в зоне Дальнего Востока, посаженного на грядах с междурядьями 140 см в две строчки с расстоянием 18...20 см.

Комбайн КПК-3 обеспечивает уборку трех рядков картофеля, посаженного с междурядьями 70 см на легких и средних почвах, отделение клубней от примесей и подачу их в бункер. Агрегируют с тракторами МТЗ-80/82, МТЗ-100, МТЗ-142, Т-70С и ДТ-75МХ. Обслуживают комбайн тракторист и комбайнер.

Комбайн имеет раму (рис. 28), опирающуюся на ходовые колеса, прицепное устройство, площадку комбайнера и бункер 8. На передней части рамы подвешена посредством шарнира и гидроцилиндра подвижная секция, на которой установлены копирующие грядки картофеля катки 1 и расположенные вслед за ними лемеха. Лемех имеет два установленных наклонно друг к другу диска 2, шнек 3 над подкапывающей пластиной (лемехом). За дисками и лемехами установлен прутковый элеватор 4. Над ним имеются шнеки 5, необходимые для улучшения сепарации почвы. Зазор между шнеком и элеватором регу-



а



б

Рис. 28. Технологическая схема трехрядного комбайна КПК-3:

а — вид сбоку; б — вид сверху;
 1 — опорные катки; 2 — диски; 3, 5, 11 — шнеки; 4 — элеватор; 6 — редкорутковый транспортер; 7 — элеватор; 8 — бункер; 9 — загрузочный транспортер; 10 — подъемный ковшовый транспортер; 12 — горка

лируют винтовым механизмом. Очищаемый ворох после первого элеватора попадает на второй прутковый элеватор. Между боковыми шнеками установлен комкодавитель с механизмом для изменения высоты его расположения относительно элеватора. За вторым элеватором размещен транспортер с пальчиковой поверхностью, над которым установлен шнек 11, снабженный механизмом для регулировки необходимого зазора между шнеком и транспортером. Возле транспортера размещена пальчиковая горка,

а ниже нее приемная ветвь ковшового элеватора. Под ветвью элеватора смонтирован транспортер 9 для подачи клубней в бункер 8. Второй элеватор 7, пальчиковый транспортер и нижняя ветвь ковшового элеватора охвачены ботвоудаляющим редкопрутковым транспортером 6.

Комбайн работает следующим образом. Подрезанные дисками грядки с клубнями по лемеху подаются на приемный элеватор, при этом продольные шнеки воздействуют на пласт, разрушая его и частично отрывая клубни от столонов. Очищенная масса подается элеватором к шнекам, которые, перемещая ее поперек элеватора, активно разрушают пласт. Далее поток массы, суженный боковыми шнеками, поступает под комкодаватель. Приемным элеватором ворох подается на редкопрутковый транспортер, который выносит крупные растительные остатки на убранное поле. При этом клубни и мелкие примеси просыпаются на второй элеватор, дополнительно отделяющий примеси от клубней. Со второго элеватора ворох поступает на пальчиковый транспортер, который выносит мелкие примеси на убранное поле, а клубни шнеком направляются на пальчиковую горку. Здесь клубни очищаются от примесей и скатываются в ковшовый элеватор. Далее они поперечным транспортером подаются на продольный транспортер, а из него в бункер вместимостью 1500 кг.

Двухрядный полунавесной картофелеуборочный комбайн Е-686 предназначен для уборки двух рядков картофеля с междурядьем 70...75 см. Агрегатируется с трактором МТЗ-82. Рабочие органы приводятся от ВОМ трактора.

Принцип работы комбайна (рис. 29). Лемех подрезает пласт почвы с двух смежных рядков и подает его на основной элеватор 13, где кочва рыхлится и часть ее сепарируется. Оставшаяся часть почвы с клубнями и примесями проходит между двумя пневматическими баллонами 12 комкодавителя, которые разрушают имеющиеся слабые почвенные комки и передают всю массу на редкопрутковый транспортер 11. Клубни, камни и оставшаяся почва проваливаются между прутками редкопруткового транспортера на второй элеватор 10, а ботва и растительные остатки застревают на прутках транспортера.

Второй элеватор сепарирует часть почвы, а оставшуюся массу подает на продольную выносную пальчиковую горку 9. Ботва, зависшая на прутках редкопруткового транспортера, выносятся им на поле за комбайном. Мелкая ботва, просыпавшаяся между прутками редкопруткового

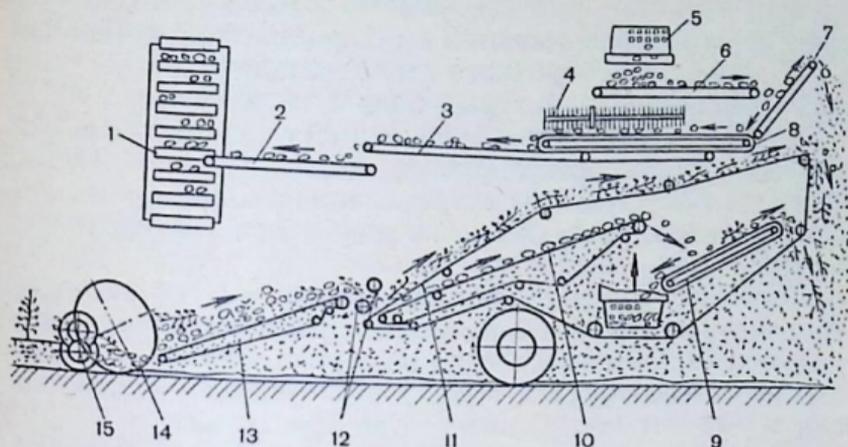


Рис. 29. Технологическая схема работы комбайна Е-686:

1 — выгрузный транспортер; 2 — загрузочный транспортер; 3 — переборочный стол; 4 — щетка; 5 — подъемный транспортер; 6 — продольный подающий транспортер; 7 — поперечная выносная пальчиковая горка; 8 — транспортер отделения камней; 9 — ботвовыносная пальчиковая горка; 10 — второй элеватор; 11 — редкорутковый транспортер; 12 — баллоны комкодавителя; 13 — основной элеватор; 14 — плоский лемех; 15 — опорно-копирующие катки

транспортера на второй элеватор, удаляется ботвоудаляющими валиками, расположенными под вторым элеватором. Клубни, камни и другие мелкие примеси со второго элеватора попадают на продольную выносную пальчиковую горку, которая отделяет мелкие примеси. Клубни, оставшаяся часть почвы и камни скатываются по пальцам горки в ковши подъемного транспортера 5.

Подъемный транспортер подает массу на поперечную пальчиковую горку раската, на которой поступившая масса разделяется на поток клубней и примесей.

Клубни скатываются с горки вниз, в канал клубней левого переборочного стола, а часть клубней и камни поступают на транспортер 6, который подает их на малую поперечную выносную пальчиковую горку 7, где отделяются мелкие примеси.

Параметры пальцев транспортера подобраны таким образом, что камни под собственной массой вдавливаются в пальчиковую поверхность. Клубни остаются на поверхности пальчиков и сбрасываются щетками 4 в канал клубней левого переборочного стола, а камни и другие примеси подаются в канал примесей переборочного стола 3.

На переборочных столах из потока клубней отбирают вручную камни и другие примеси, а из потока примесей —

клубни. Примеси с переборочных столов попадают на транспортер и сбрасываются им с правой стороны комбайна. Клубни с переборочного стола попадают на загрузочный транспортер 2, который подает их в бункер.

Бункер вместимостью 1000 кг имеет эластичное днище, за счет которого регулируется высота падения клубней и тем самым снижаются их механические повреждения. Бункер можно разгружать на ходу и при остановке комбайна.

Комбайн Е-684 (копатель-погрузчик) обеспечивает уборку трех рядков картофеля, посаженного с междурядьями 70...75 см на легких и средних почвах, отделение клубней от примесей и подачу их в рядом идущий транспорт. Агрегат обслуживает один тракторист.

Принцип работы комбайна. Плоские лемеха подрезают почву с клубненосными грядками и передают массу на первый элеватор. Двумя вращающимися лопастными битами подкопанный пласт поддерживается на лемехах, исключая попадание клубней обратно в борозды. Чтобы подкопанные грядки не разваливались, предусмотрены боковые наклонные дисковые лемеха, которые частично сдвигают боковые грядки к центру и направляют массу к первому элеватору, где из клубненосной массы выделяется основная масса почвы. При прохождении массы между баллонами комкодавителя слабые почвенные комки разрушаются и масса поступает на второй элеватор, где происходит дальнейшая сепарация почвы.

При сходе со второго элеватора ботва ботвоулавляющими пальцами направляется в зазор между вторым элеватором и ботвоудаляющими валиками, вращающимися навстречу друг другу. При этом ботва отрывается от клубней и выбрасывается на убранное поле под раму машины. Клубни с мелкими растительными остатками и невыделенной почвой попадают на пальчиковую разделительную головку, где клубни отделяются от примесей. Мелкая почва и растительные остатки проходят в зазор между пальчиковыми лопатками горки и клубнеотбойными валиками, вращающимися навстречу друг другу, и выбрасываются сзади копателя-погрузчика.

Клубни скатываются по пальчиковой горке и попадают на выгрузной транспортер, который подает их в кузов рядом идущего транспортного средства.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Машины КИР-1,5Б и прицепные картофелеуборочные комбайны агрегируют с тракторами МТЗ-80/82. На полях, где не могут пройти колесные тракторы, допускается работа комбайнов с гусеничными тракторами типа Т-70С.

Перед подготовкой агрегата к работе проверяют его комплектность, техническое состояние, правильность сборки в соответствии с заводскими руководствами, подтягивают резьбовые соединения, ремни и цепи, смазывают узлы и механизмы, обкатывают машину.

Проверяют натяжение приводных ремней и цепей. Прогиб клиновых ремней должен составлять 30 мм при усилии 10 кгс. Приводные цепи натягивают так, чтобы при расстоянии между звездочками 1 м прогиб цепи под нагрузкой 10 кгс был равен 25 мм. При других расстояниях между звездочками прогиб меняют пропорционально этому расстоянию.

При агрегатировании ботвоуборочных машин с тракторами типа «Беларусь» регулируют длину прицепной серьги. Для косилок-измельчителей КИР-1,5 и КИР-1,5Б серьгу укорачивают, а для ботводробителя — удлиняют.

Ширину колеи косилок КИР-1,5 и КИР-1,5Б устанавливают перемещением ходовых колес относительно рамы. Для этого предварительно отпускают накладку, поднимают домкратом левое колесо, перемещают кронштейн с колесом на нужную величину и закрепляют.

Положение ходовых колес регулируют так, чтобы режущий аппарат находился горизонтально в течение всего времени работы.

Машины КИР-1,5 и КИР-1,5Б из транспортного положения в рабочее и наоборот переводят поворотом сннца, совмещая отверстия сннца с одним из отверстий, имеющих на площадке прицепа. При транспортировке снницу совмещают с крайним левым отверстием и закрепляют болтом. Соединение сннца с крайним правым или со средним отверстием соответствует рабочему положению.

При эксплуатации КИР-1,5 и КИР-1,5Б обращают особое внимание на крепление режущих и противорежущих ножей. Несвоевременная подтяжка болтов крепления ножей может привести к аварии.

Зазор между молотковыми и противорежущими ножами регулируют через люки перемещением спинки ножа.

В комбайне ККУ-2Ан проверяют герметичность балло-

нов комкодавителя комбайна. Давление в баллонах (10... 20 кПа) должно быть постоянным в течение суток.

Проверяют крепление щитков баллонов. Зазор между баллонами и щитками должен быть 10...15 мм.

Проверяют натяжение транспортерных полотен. Не допускается нарушение параллельности между ведомыми и ведущими валами транспортера.

Заменяют все поломанные и деформированные прутки элеваторов и устанавливают недостающие соединительные скобы.

Чтобы устранить потери картофеля, между торцами первого пруткового транспортера и боковинами к последним закрепляют прорезиненный ремень шириной 12...15 см на всю длину транспортера.

Подключают шланги выносных гидроцилиндров механизма подъема бункера комбайна ККУ-2А к гидросистеме трактора. При соединении используют разрывные муфты, которые устанавливают на раме уборочных машин.

Переставляют ходовые колеса комбайна с транспортной колес на рабочую (2800 мм). Со стороны каждого ходового колеса поочередно поднимают машину домкратом, отпускают крепление оси, передвигают ее до совмещения со следующим отверстием и закрепляют стопорным болтом.

В связи с тем, что комбайны ККУ-2А имеют целый ряд конструктивных недостатков, в результате которых значительная часть клубней теряется при уборке, необходимо провести его дооборудование (рис. 30). Установка дополнительных прорезиненных щитков на первом элеваторе предотвращает потери и повреждения клубней между горцами прутков элеватора и боковинами.

Потери и повреждения могут быть при переходе клубней с первого элеватора на комкодавители в том случае, если в процессе эксплуатации потерялись боковые прорезиненные щитки. Их необходимо восстановить с таким расчетом, чтобы зазор между ним и комкодавителями составлял 10 мм.

Потери клубней при переходе их со второго элеватора в подъемный барабан исключают установкой дополнительной прокладки между рамой и корпусом подшипника ведущего вала второго элеватора (см. рис. 30).

Значительная часть клубней вместе с примесями выносятся с почвой транспортером примесей. Причем почва и клубни падают на поверхность поля как раз под колесо комбайна, клубни раздавливаются. Чтобы исклю-

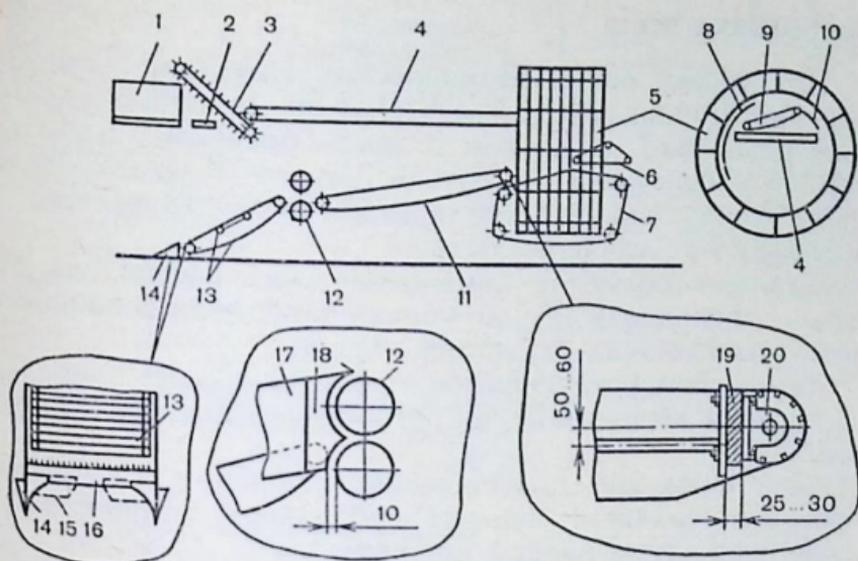


Рис. 30. Схема дооборудования и регулировок комбайна ККУ-2А:

1 — бункер; 2 — транспортер примесей; 3 — загрузочный транспортер; 4 — переборочный стол; 5 — подъемный барабан; 6 — прижимное полотно; 7 — редкопрутковый транспортер; 8 — щиток; 9 — горка; 10 — прорезиненный фартук; 11 — второй элеватор; 12 — баллоны-комкодавители; 13 — элеватор основной со встряхивателем; 14 — боковина; 15 — удаляемая пластина; 16 — плоский лемех; 17 — боковина элеватора; 18 — уплотнитель из прорезиненного ремня; 19 — прокладка; 20 — корпус подшипника ведущего вала второго элеватора

чить раздавливание клубней, устанавливают дополнительный лоток, который подает примеси и клубни за пределы зоны перекатывания колеса комбайна.

Существенным недостатком комбайна ККУ-2А является то, что при подкапывании грядки лемехом происходит небольшое сгруживание, в результате 1...3 % клубней попадают за пределы приемной части комбайна и частично присыпаются. Чтобы снизить потери клубней и уменьшить количество подачи почвы в комбайн, в ОПХ «Заворово» изменили форму подкапывающих лемехов комбайна. Изменение формы лемеха рекомендуется для тех хозяйств, где картофель возделывают по интенсивной технологии, предусматривающей формирование клубней в гребне выше дна борозды.

В данном случае лемех комбайна подкапывает грядку на уровне дна борозды, то есть забирает только почву и клубни из грядок и не затрагивает уплотненную почву междурядий. Грядки подкапывают глубже в приемной части комбайна, что исключает возможность потерь клубней при подкапывании.

ПОДГОТОВКА ПОЛЯ

При уборке ботвы механическим способом с использованием машин КИР-1,5 и КИР-1,5Б до начала работы поле разбивают на загоны с таким расчетом, чтобы на каждом загоне могли работать два-три агрегата. Такой способ уборки значительно повышает производительность агрегатов при удалении ботвы.

Удаляют ботву на семеноводческих посевах за десять — двенадцать дней до уборки картофеля, а на продовольственных — за четыре-пять дней.

Ботву, зараженную фитофторой, скашивают и вывозят за пределы поля, применяя роторные косилки с бункером КИР-1,5Б.

Для снижения повреждений клубней и увеличения производительности картофелеуборочной техники отбивают поворотные полосы шириной до 10...15 м.

На суглинистых почвах в засушливые годы можно разрыхлить междурядья на глубину хода лемеха картофелеуборочной техники.

Предуборочное рыхление проводят культиваторами КОН-2,8ПМ или КРН-4,2 в зависимости от схемы посадки. Рабочие органы культиваторов — стрельчатые лапы с раствором не более 180 мм.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ

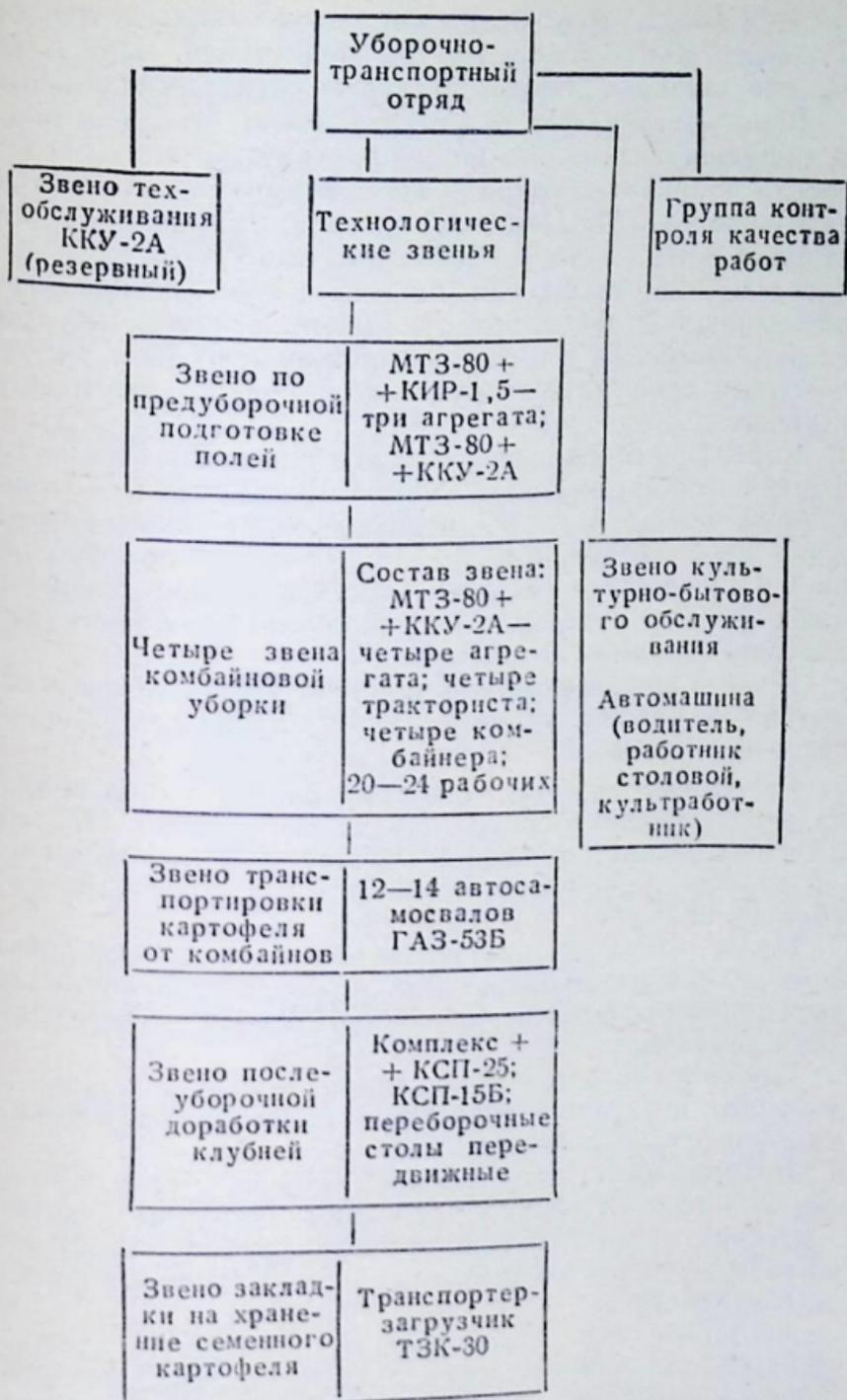
1 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Повышение производительности всех технических средств на уборке картофеля достигается при организации уборочно-транспортных отрядов по поточно-групповому методу работы (рис. 31).

Чтобы техника использовалась наиболее эффективно, очень важно достичь ритмичной работы всех звеньев уборочного отряда. Для этого в уборочном звене должен быть резервный комбайн, что позволит в случае поломки одного из комбайнов заменить его резервным и не допустить простоя.

При заезде на загон ботвоуборочную машину переводят из транспортного положения в рабочее и регулируют рабочие органы в соответствии с характеристикой картофельной ботвы и требованиями агротехники.

Заезжают на загон с края так, чтобы у машины правое колесо шло между вторым и третьим рядами. При после-



Р и с. 31. Схема организации уборочно-транспортного отряда при уборке картофеля на площади 270 га (на примере ОПХ „Заворово“ Раменского района Московской области)

дующем заезде тракторист направляет колеса трактора по следу КИР-1,5 предыдущего прохода. При таком способе ширина захвата агрегата остается постоянной.

Высоту среза ботвы устанавливают в зависимости от применяемых машин на уборке картофеля. Если картофель планируют убирать копателями или комбайнами производства ГДР, высота среза ботвы должна быть не более 8...10 см, при применении комбайнов ККУ-2А — высота 18...20 см. Это связано с тем, что короткая стерня проваливается через ботвоудаляющий прутковый транспортер комбайна и вместе с ворохом поступает на переборочный стол, что затрудняет отделение примесей от клубней.

Картофелеуборочные комбайны должны работать групповым способом на одном участке. В группе должно быть не более четырех-пяти уборочных машин. Каждый агрегат работает на отдельном загоне, площадь которого равняется дневной производительности комбайна. Комбайны должны быть хорошо отрегулированы. Основные регулировки показаны на рисунке 32.

Первый проход комбайн начинает с края загона и движется так, чтобы убранный поле находилось с правой стороны агрегата.

Регулируют глубину хода лемехов вращением штурвала, расположенного на площадке комбайнера. При вращении штурвала по часовой стрелке глубину хода лемеха увеличивают, а при вращении против часовой стрелки — уменьшают.

После прохождения агрегатом 15...20 м определяют качество работы лемехов. Для этого разгребают рыхлую почву за комбайном и определяют, все ли клубни подкопаны лемехом.

Глубина считается отрегулированной правильно, если в бункер поступают единичные разрезанные клубни — один-два на 200—300 клубней.

На песчаных и супесчаных почвах устанавливают максимальную глубину хода, чтобы обеспечить наличие почвенной прослойки при проходе клубней по первому элеватору. Это необходимо для снижения потерь и повреждений клубней.

Устанавливают амплитуду встряхивания основного элеватора. Основной элеватор должен просеивать около $\frac{3}{4}$ поступающей в комбайн почвы. Регулируют амплитуду поворотом корпуса кривошипа относительно диска приводного вала механизма принудительного встряхивания.

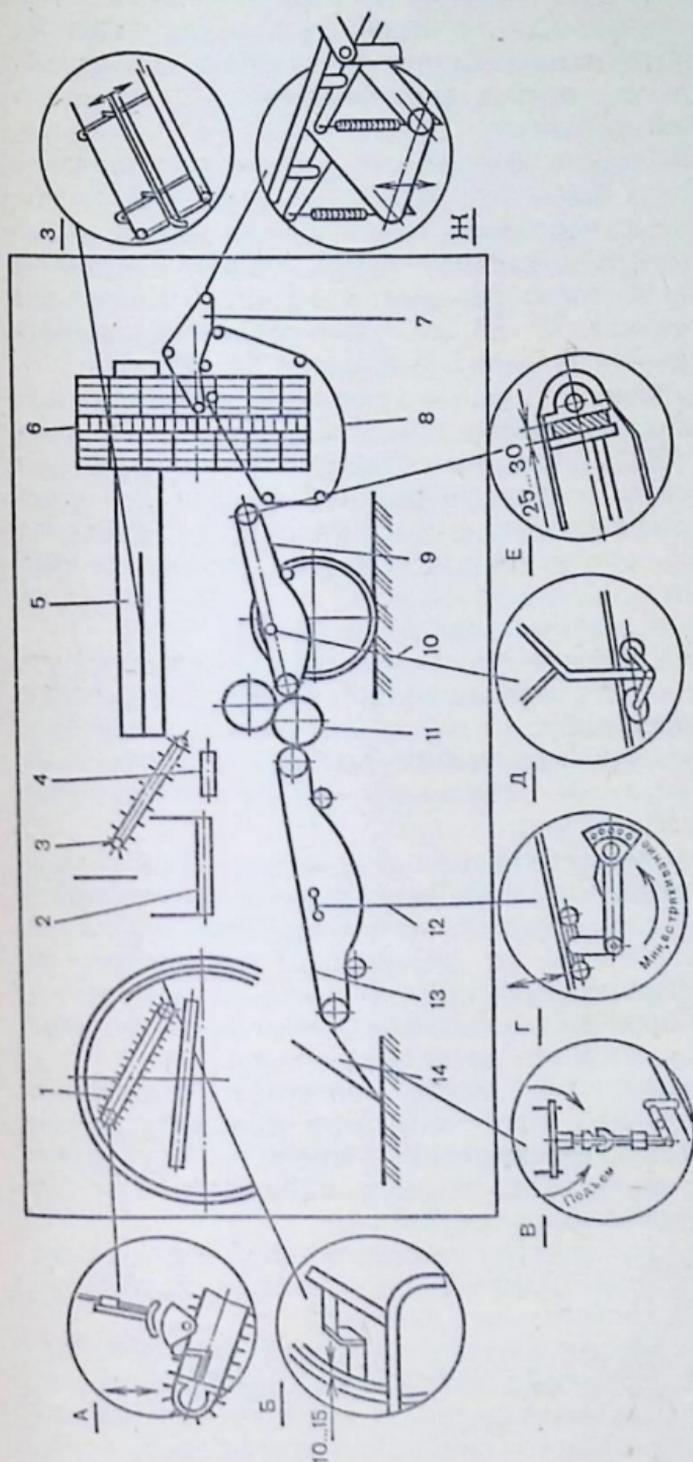


Рис. 32. Основные регулировки картофелеуборочного комбайна ККУ-2А:

А — угла наклона разделительной горки; Б — шитка подъемного встраивателя; В — глубины хода лесмеха; Г — амплитуды активного встраивателя; Д — положения роликов пассивного встраивателя; Е — глубины хода лесмеха; В — шитка подъемного встраивателя; Ж — натяжения прижимного транспортера; З — положение делителя переборочного стола; 2 — бункер; 3 — загрузочный транспортер; 4 — транспортер примесей; 5 — переборочный стол; 6 — подъемный барабан; 7 — пальчиковая разделительная горка; 8 — редукторный транспортер; 9 — второй элеватор; 10 — ролики пассивного встраивателя; 11 — баллоны коммоданта; 12 — ролики активного встраивателя; 13 — первый элеватор; 14 — лесмех

Амплитуду можно изменять от 0 до 65 с интервалом 13 мм.

При уборке картофеля на тяжелых переувлажненных почвах амплитуду встряхивания увеличивают до максимальной, на легких почвах ее уменьшают или устанавливают нулевую амплитуду.

Проверяют и при необходимости регулируют давление в пневматических баллонах. Давление внутри баллонов комкодавителей должно быть таким, чтобы при нажатии на их поверхность в средней части тупым предметом диаметром 20...30 мм с усилием в 10 кгс деформация баллона составляла 20...30 мм. Это примерно соответствует внутреннему давлению в баллоне 15...20 кПа.

На легких почвах с малым количеством комков баллоны устанавливают с зазором 4...6 мм, а давление доводят до 10...12 кПа. Если почва содержит много непрочных комков средней величины, то верхний баллон опускают до соприкосновения с нижним, а давление увеличивают до 20 кПа. При наличии в ворохе твердых комков, которые не разрушаются комкодавителями, устанавливают их с максимальным зазором давлением 20 кПа.

Устанавливают амплитуду встряхивания второго пруткового элеватора. Эту операцию выполняют перемещением поддерживающих роликов под верхней ветвью элеватора. При установке цилиндрических роликов встряхивание отсутствует, установка овального ролика приводит к встряхиванию элеватора.

Регулируют ботвоудаляющее устройство. Если в процессе работы редкий прутковый транспортер вместе с ботвой выносит много клубней, а на переборочный стол поступает много ботвы, то увеличивают натяжение полотна прижимного транспортера. Во всех случаях натяжение должно быть достаточным для того, чтобы не было пробуксовывания полотна на ведущем валу.

Устанавливают зазор между щитком и лопастями подъемного барабана 10...15 мм. При большом зазоре возможны потери и травмирование клубней. Регулируют перемещением верхнего и нижнего кронштейнов лотка в пазу кронштейнов рамы комбайна.

Регулируют угол наклона разделительной горки таким образом, чтобы она максимально отделяла клубни от комков почвы и растительных примесей.

Регулируют предохранительные муфты на комбайне. После того как определено, какая муфта пробуксовывает в процессе работы, выявляют, нет ли забивания или заклинивания рабочих органов комбайна, приводимых через

эту муфту в движение. После этого постепенно затягивают пружину до тех пор, пока она не станет работать без пробуксовки. Категорически запрещается затягивать пружину до соприкосновения витков, так как это может привести к поломке машины. Суммарный зазор между витками пружины должен быть не менее 7...8 мм.

С повышением влажности суглинистых почв до 25...37 % комбайны начинают работать с перегрузкой, учащаются его поломки, производительность сильно снижается, возрастают потери клубней и их засоренность в бункере комбайна.

В этом случае комбайн агрегатируют с тракторами МТЗ-80/82 с ходоуменьшителем. Установка позволяет работать с поступательной скоростью 1,2; 0,9; 0,7; 0,4 км/ч. На почвах с пониженной несущей способностью используют тракторы Т-74 или ДТ-75М.

Качество работы комбайнов оценивают по показателям: потерям клубней, повреждению, наличию резаных и чистоте клубней, выдаваемых комбайном.

В потери включают лишь клубни, оставленные на поверхности почвы. При отсутствии поломанных или сильно деформированных элементов сепарирующих рабочих органов (прутков, элеваторов, тростей, грохота) процент засыпанных почвой клубней незначителен. Это главным образом мелкие, массой до 20 г, которые не учитывают при оценке качества комбайновой уборки. Кроме того, работая даже с поломанными элементами сепараторов, большинство потерянных клубней не полностью засыпаются просеянной почвой и поэтому они входят в состав потерь на поверхности.

Потери на поверхности определяют следующим образом. Вслед за комбайном двое рабочих, выделенных для подбора потерь за комбайном, собирают оставленные на поверхности клубни на длине гона не менее 100 м. Их засыпают в тару, вместимость которой (кг) известна, клубни массой до 20 г в потерях не учитывают. Процент потерь клубней в зависимости от урожая и способа уборки рассчитывают по упрощенной формуле

$$П = (14 \cdot A) : (P \cdot Y),$$

- где 14 — переводной коэффициент;
А — масса клубней, собранных с поверхности поля длиной 100 м за комбайном, кг;
Р — число одновременно убираемых и подбираемых рядков;
У — урожайность, т/га.

Потери урожая определяют 3 раза в различных местах убранный за смену участка.

Для определения чистоты выдаваемых комбайнами клубней тару вместимостью 8...10 кг заполняют картофелем при разгрузке бункера в транспорт. Набранную пробу взвешивают и высыпают на землю. Затем осторожно очищают клубни от почвы и других примесей, снова засыпают их в тару и определяют массу чистых клубней и примесей.

Чистоту клубней рассчитывают по формуле

$$M = (БП) : Б \cdot 100,$$

где Б — масса пробы, кг;
П — масса примесей, кг.

Чистоту клубней определяют 3 раза в течение смены.

Для определения процента поврежденных и резаных клубней используют ту же пробу, что и для установления засоренности клубней. Для этого высыпают все клубни из тары на землю и разбирают на три фракции: поврежденные, неповрежденные и резаные.

Клубни массой до 40 г не учитывают.

К поврежденным относят клубни: с содранной (более половины поверхности клубня) кожурой, с повреждениями мякоти глубиной более 5 мм, с трещинами длиной более 20 мм, раздавленные.

После разбора пробы подсчитывают клубни в каждой фракции. Процент поврежденных и резаных клубней рассчитывают по формуле

$$H = (X:C) \cdot 100,$$

где Х — количество поврежденных или резаных клубней, шт.;
С — общее количество клубней, шт.

Процент поврежденных и резаных клубней определяют 3 раза в течение смены.

В зависимости от сроков уборки, сорта картофеля, влажности почвы качество работы комбайнов может изменяться в значительных пределах (в 2—3 раза), поэтому градации нормативов качества в хозяйствах могут быть изменены (табл. 58).

Таблица 58. Оценка качества уборки картофеля при прямом комбайнировании

Показатель	Градация нормативов			Балл	
	рекомендуемая	в зависимости от сроков уборки*			
		с _____ по _____	с _____ по _____		с _____ по _____
Потери клубней, %	До 3			2	
	3—5			1	
Засоренность клубней, %	Более 5			0	
	До 10			2	
	10—20			1	
Повреждение клубней, %	Более 20			0	
	До 8			3	
	До 12			2	
Разные клубни, %	13—20			1	
	Более 20			0	
	До 1			3	
	1—2			2	
	Более 2			0	

* Заполняют в хозяйстве.

ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА КЛУБНЕЙ

Послеуборочную доработку клубней как самостоятельный процесс технологии применяют в связи с тем, что в большинстве хозяйств на семена картофель закладывают со всех полей, а весь продовольственный картофель осенью отвозят из хозяйств для хранения в плодоовощные базы. С организацией выращивания семенного материала в специализированных подразделениях хозяйств и переходом хранения основной части продовольственного картофеля в места выращивания необходимость в послеуборочной доработке отпадает, поскольку при ее выполнении клубням наносятся значительные механические повреждения. Отделение примесей, нестандартных и дефектных клубней будет осуществляться в процессе загрузки в хранилище или в процессе товарной подготовки перед отправкой потребителю, как это делается за рубежом. Вся работа по подготовке клубней таким образом

переносится в хранилища, где должны быть соответствующие средства механизации как стационарные, так и передвижные.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В случае разделения семенного картофеля на фракции из вороха выделяют клубни менее 25 г и более 150 г (размер по ширине 70 мм).

Продовольственный картофель разделяют на две фракции: размером по ширине до 35 мм и более 35 мм.

В отсортированном картофеле примесь клубней смежных фракций не должна превышать по массе 10 %, примесь свободной почвы, комков, камней и растительных остатков для крупной и средней фракций — 1 %, для мелкой — 5 %.

Клубни, поврежденные механизмами, при сортировке биологически зрелого картофеля не должны превышать 5 % для крупной и средней фракций.

Содержание нестандартных клубней в отсортированном картофеле не должно превышать по массе: с израстаниями, наростами, позеленевших не более четверти поверхности — 2 %, увядших — 5, покрытых паршой более $\frac{1}{4}$ поверхности — 2 %.

Высота падения клубней с одного механизма на другой, в том числе и при разгрузке транспортных средств в приемный бункер сортировки, не должна превышать 25...30 см.

При погрузке поврежденные клубни не должны превышать по массе 2 % от исходного материала.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ И НАЗНАЧЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Послеуборочная доработка картофеля — связующее звено между процессами уборки и хранения (или реализации) картофеля. Механизированная уборка с широким использованием комбайнов при интенсивной технологии производства ставит перед организаторами послеуборочной доработки повышенные требования в вопросах комплексной механизации работ, снижения затрат труда и травмирования клубней, обеспечения сохранности продукции.

В большинстве хозяйств послеуборочная доработка картофеля включает: транспортировку вороха с поля к сортировальному пункту, отделение примесей, разделение клубней на фракции, отбор вручную дефектных клубней и крупных примесей, загрузку откалиброванных фракций в транспортные средства и далее отвоз крупных клубней в торговую сеть (на плодоовощную базу), закладку средних на хранение в хозяйстве на семенные цели (мелкие клубни используют на фураж). Это удобно, так как получается законченный процесс — клубни очищены от примесей, разделены на фракции и заложены на хранение. Семенной картофель не требует для хранения дополнительных емкостей, поскольку он откалиброван с осени. Кроме того, снижается напряженность работ весной. Однако все эти преимущества сводятся на нет по следующим причинам. Сортирование осенью значительно усложняет технологию послеуборочной доработки, устройство стационарных пунктов, приводит к дополнительным значительным механическим повреждениям клубней как рабочими органами машин, так и при погрузочно-разгрузочных операциях, поскольку в основных зонах картофеля к сезону уборки не всегда успевает вызреть. Кроме того, такая технология не отвечает требованиям семеноводства, предусматривающего выращивание семенного картофеля в специализированных подразделениях с посадкой клубней высоких репродукций и последующим использованием всех фракций для товарных посевов.

Сортирование осенью с выделением «семенной» фракции с общих посевов неизбежно приводит к вырождению сорта, так как мелкие и средние клубни получают в основном от больных кустов. Поэтому технологии послеуборочной доработки семенного и продовольственного картофеля должны быть четко разграничены. В связи с этим хозяйства должны иметь наборы машин, работающих как самостоятельно, так и в технологических линиях. Особенно это необходимо при уборке картофеля в тяжелых условиях, когда вместе с клубнями может поступать значительное количество почвенных примесей или камней.

Для обеспечения различных вариантов технологии можно подобрать ряд передвижных (мобильных) машин с возможностью компоновки в различной последовательности и сочетаниях. Однако при больших объемах картофеля используют стационарные пункты.

Семенной картофель нужно закладывать в основном на хранение без сортирования по схеме комбайн — тран-

спортивное средство — хранилище (бурт), а продовольственный — по схеме комбайн — транспортное средство — сортировальный пункт для отделения примесей, мелких и дефектных клубней, калибровки на две фракции (стандартную и нестандартную) — транспортировка на плодово-овощную базу.

Однако по мере строительства плодовоовощных баз в местах производства картофеля послеуборочная доработка его продовольственной фракции в целях сохранения качества продукции должна осуществляться так же, как и семенной, то есть по прямоточной технологии комбайн — хранилище, если примесь почвы не превышает 10...15 %, а при большем содержании примеси — комбайн — загрузка в хранилище с одновременным отделением почвы и нестандартной фракции.

Семенной картофель можно закладывать на хранение без послеуборочной доработки и калибровки, если убирают в сухую погоду, при отсутствии в ворохе больных, задохнувшихся, а также крупных клубней размерами по ширине более 61 мм и при заземленности вороха в пределах 20...25 % (табл. 59). Этот вариант более всего способствует предохранению клубней от повреждений, которые в этом случае наносятся при уборке и транспортировке клубней с поля в хранилище и составляют 15...20 %. Клубни, прошедшие осеннюю доработку на оборудовании технологических линий, в том числе и калибровку, имеют в зависимости от условий от 30 до 45...50 % механических повреждений, или в 2 раза больше предыдущего варианта, и больший отход при хранении.

Таблица 59. Суммарные повреждения клубней и отходы при хранении в зависимости от времени подготовки и осенней доработки

Время осенней доработки	Повреждения клубней, %	Отходы при хранении, %	
		всего	в том числе убыль массы
В день уборки	30...45	28...32	6...8
Через 5...8 дней после уборки	22...26	13...16	5...6
В процессе зимнего хранения и весной	4...6	9...1	5...7

При значительной заземленности вороха примеси почвы отделяют в процессе загрузки картофеля в хранилище, используя для этого КСП-15В или мобильную технологическую линию, состоящую из комплекта транспорте-

ров ТХБ-20 с приемным бункером ПБ-15А и ворохоочистителя. Такая технология позволяет загрузить картофель на хранение с минимальными повреждениями в отличие от выделения примесей с одновременным разделением клубней на фракции на стационарном КСП.

Перед осенней реализацией при уборке незрелого картофеля во влажную погоду, когда комбайн убирает со значительными примесями, в технологический процесс включают операции накопления и подсушивания клубней во временных буртах, крытых площадках и других помещениях, пригодных для подсушивания вороха. Эта операция способствует упрочнению кожуры на клубнях, снижению механических повреждений при последующей доработке вороха на стационарных КСП или на мобильных технологических линиях. Временное выдерживание позволяет в процессе послеуборочной доработки полнее отобрать пораженные клубни и тем самым снизить отходы при хранении. Такая дополнительная операция (прерывистая технология) позволяет повысить качество продукции, снизить отходы, сократить потребность в транспортных средствах и создать условия для более производительного использования уборочной техники за счет сокращения простоев в ожидании транспорта.

При выдерживании вороха на крытых площадках или временных буртах почва подсыхает, становится более сыпучей и значительно лучше отделяется при послеуборочной доработке, не загрязняя рабочих органов сортировок, лент транспортеров и т. д. Это особенно заметно при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной влажности.

Использование площадки в осенний период позволяет сократить сроки уборки картофеля и способствует лучшей организации труда, позволяет организовать работу в две смены, а также проводить послеуборочную обработку, когда нет поступления клубней с поля из-за плохой погоды. Вентилируемую площадку используют и в межсезонье для сушки сена, зерна, для хранения и ремонта техники.

При этом затраты на строительную часть, например пункта КСП-25, окупаются в течение одного — трех лет за счет получения дополнительной продукции от прогретья клубней на вентилируемой площадке, обеспечения посадки и уборки в оптимальные сроки.

В зависимости от состояния и количества вороха, поступающего с поля, работу по послеуборочной доработке продовольственного картофеля на пункте с накопительной

площадкой организуют по следующим технологическим схемам:

при поступлении с поля сухого картофеля и в количестве, равном пропускной способности пункта, клубни из самосвалов выгружают в приемные бункера, из которых они поступают на технологическое оборудование для отделения примесей, отбора некондиции, разделения клубней на фракции, накопления в бункерах с последующей отгрузкой в транспортные средства и реализацией;

при тех же условиях, но при поступлении картофеля с поля в количестве, превышающем пропускную способность пункта (это делают для максимального использования благоприятных погодных условий в целях сокращения сроков уборки урожая), часть вороха через ТЗК-30 разгружают на площадку слоем 1...1,5 м. По мере необходимости с площадки клубни попадают в приемные бункера с помощью системы ТХБ-20;

при уборке в дождливую погоду, когда клубни имеют повышенную влажность, а в ворохе содержится примесей до 60 %, основную часть картофеля разгружают также с помощью ТЗК-30 на площадку для подсушивания в течение двух-трех дней с помощью активной вентиляции воздухом с температурой не ниже 10° С. Далее подсушенный ворох обрабатывают на оборудовании пункта.

Применение прерывистой технологии целесообразно еще и потому, что она дает возможность пустить в работу большее число уборочных агрегатов и тем самым максимально использовать хорошие погодные условия для уборки картофеля. Технология уборки должна обеспечивать выкопку клубней с основных площадей картофеля в хозяйстве в короткий период с минимальными потерями и без ручной доочистки клубней на переборочном столе при комбайновой уборке. Последнее очень важно, так как часто причиной низкой выработки комбайнов являются именно простои из-за отсутствия рабочих на его переборочном столе. Такой картофель нужно перебирать или на сортировальных пунктах при подготовке к реализации, или в процессе закладки его в хранилище.

Для семенного картофеля наиболее приемлема технология закладки на хранение без осеннего разделения клубней на фракции. При необходимости осенней доработки семенного картофеля на стационарных пунктах (большая заземленность вороха, наличие больных, задохнувшихся клубней и т. п.) после ручной переборки необходимо выделить на сортировке клубни массой более 150 г,

а на сепараторе вместе с земляными примесями — клубни менее 25 г. При этом в хранилище закладывают клубни массой от 25 до 150 г, которые перед посадкой разделяют на две-три фракции.

Для сохранения качества продовольственного картофеля необходимо перейти на его частичное хранение в местах выращивания с закладкой на хранение в основном по прямоточной технологии с минимальным количеством механических повреждений и товарной подготовкой в процессе хранения и реализации.

Таким образом, технологию послеуборочной доработки нужно выбирать, исходя из конкретных условий, наличия техники, назначения и вида продукции, состояния заземленности вороха и многих других факторов.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

В набор машин и оборудования при послеуборочной доработке картофеля должны входить: приемный бункер; ворохоочиститель для отделения почвенных примесей повышенной влажности, комков, камней и мелких примесей; переборочный стол, обеспечивающий всесторонний осмотр клубней; сортировка; бункера-накопители с возможностью выгрузки картофеля в транспортные средства и контейнеры, а также погрузочные средства для забора клубней с площадки или из буртов при прерывистой технологии послеуборочной доработки. Машины должны иметь индивидуальный привод и легко перемещаться на площадке или в хранилище.

Ворохоочиститель предназначен для отделения примесей почвы, а также растительных остатков. По конструкции ворохоочистители подразделяются на элеваторные, дисковые, сетчатые, пальчиковые, а также комбинированные, состоящие из прутковых или сетчатых полотен в сочетании с различными пальчиковыми, щеточными и другими горками. Комбинированные ворохоочистители — необходимая часть технологических линий по доработке картофеля при уборке его комбайнами на связных почвах.

В сортировке КСЭ-15 установлен дисковый ворохоочиститель, но он имеет небольшую длину и не всегда эффективно отделяет суглинистые почвы повышенной влажности.

Элеваторный отделитель представляет собой прутко-

вое полотно (с обрешеченными или необрешеченными прутками), установленное на самостоятельную раму с опорами. В качестве полотна могут использоваться элеваторы с активными или пассивными встряхивателями от комбайна ККУ-2А или от копателя КСТ-1,4 (третий элеватор). Для самостоятельной работы, например в комплексе с приемным бункером ПБ-15А, ворохоочиститель оборудуют загрузочным транспортером от сортировки КСЭ-15. Ворохоочиститель несложен по конструкции и может быть изготовлен в мастерских колхоза или совхоза.

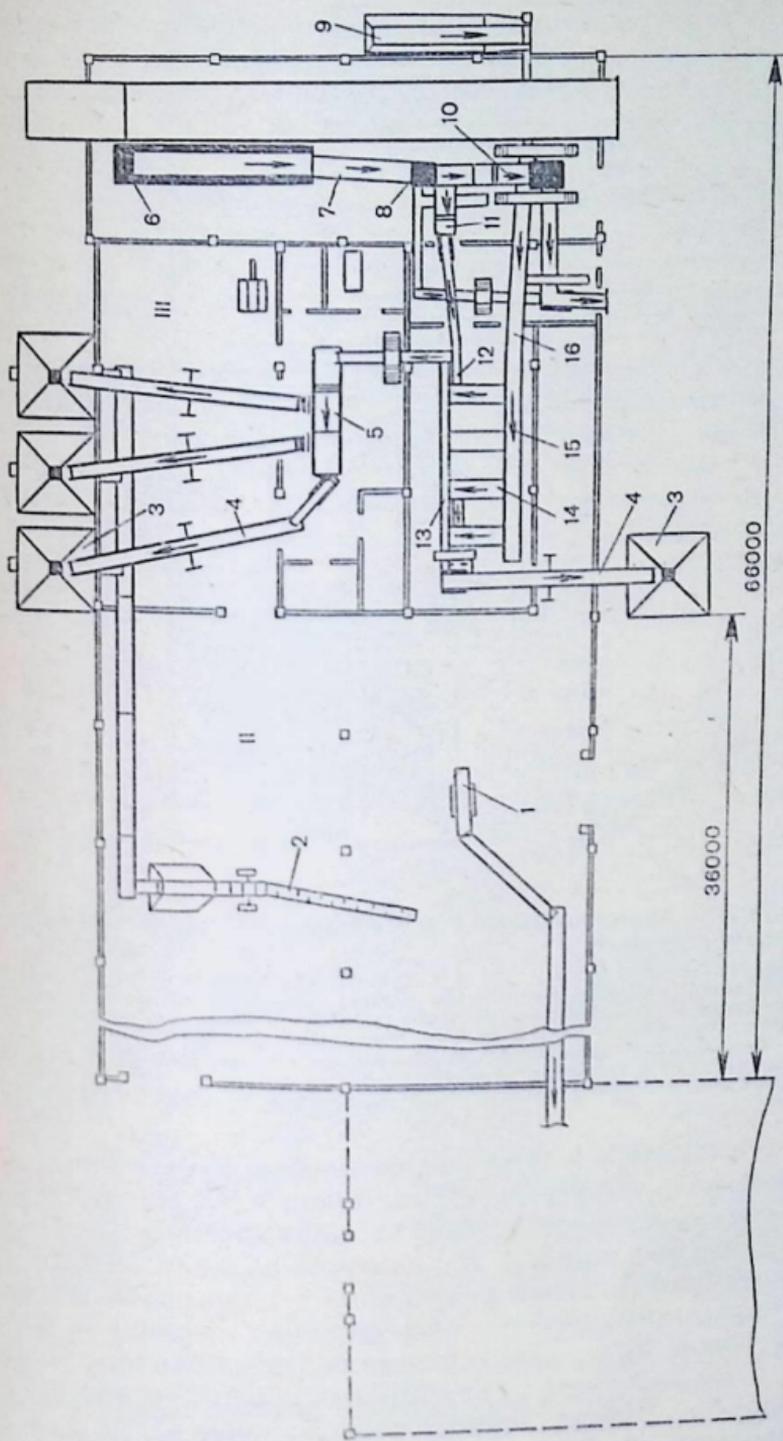
На основе типового проекта 814—1—1 стационарного пункта К-750 производительностью 30 т/ч на оборудовании ГДР разработан комплекс, включающий пункт К-750, соединяемый через накопительную площадку с секционным хранилищем (рис. 33). Это расширяет возможность механизации подготовки картофеля к хранению, посадки и реализации, позволяет обеспечить выполнение агротехнических требований, а также отвечает требованиям индустриальной технологии.

Оборудование пункта К-750 выполняет операции, аналогичные отечественным машинам, входящим в состав пункта КСП-25.

Технологические схемы пунктов в основном решены из условия сортирования картофеля на три фракции, поскольку на семена закладывают в основном клубни со всех площадей посадок. При новом подходе к послеуборочной доработке в условиях специализированного выращивания семенного и продовольственного картофеля по различным технологиям необходимо, чтобы пункты могли легко перестраиваться: осенью для разделения клубней на две фракции (стандартной и мелкой), а весной — на две-три посадочные фракции. При этом как осенью, так и весной необходимо, чтобы использовались все бункера-накопители.

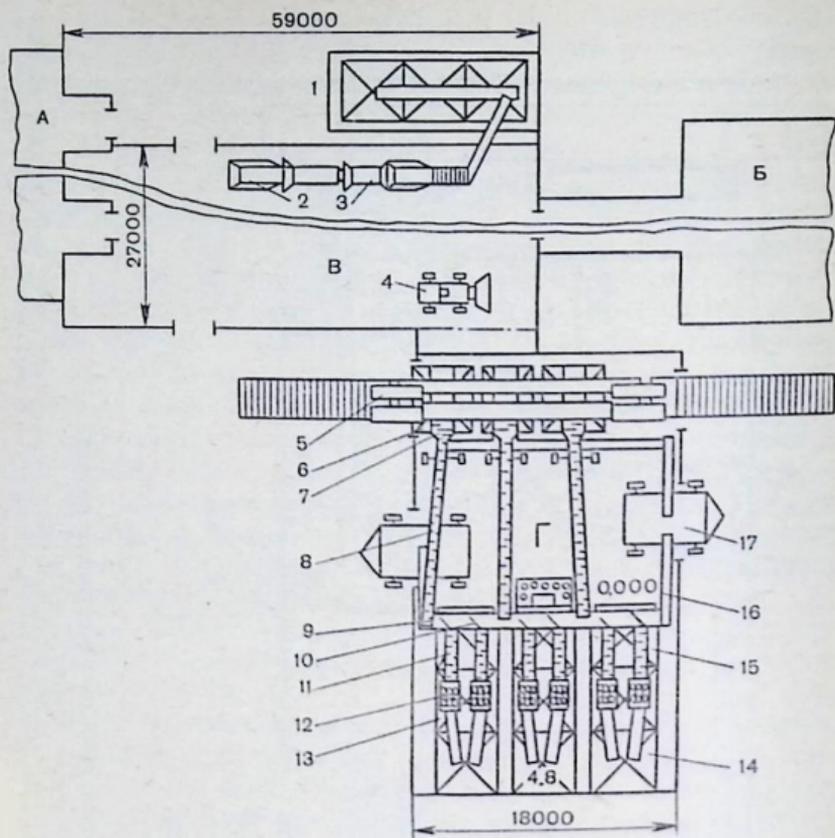
Из всего многообразия пунктов наиболее полно отвечают требованиям интенсивной технологии стационарные пункты с накопительной площадкой и размещением оборудования в надбункерном пространстве. Такое размещение более перспективно и его применяют как в отдельно стоящих пунктах, так и хранилищах. В них не требуется транспортеров для передачи клубней и примесей в бункера, сокращается площадь под оборудование пункта.

Индивидуальный проект стационарного пункта, сблокированный с двумя картофелехранилищами А и Б (рис. 34), разработан институтом «Союзпромпроект» со-



Р и с. 33. Комплекс по хранению, предпосадочной и послепосадочной подготовке картофеля:

I — картофелекранидильщик; *II* — накопительная площадка; *III* — КСП производительностью 30 т/ч;
 1 — подборщик КМХ-01; 2 — загрузчик ТЭК-30; 3 — бункер-накопитель; 4 — подъемный транспортер; 5 — сетчатая сортировка; 6, 9 — приемные бункера;
 7 — накопительный транспортер; 8 — отделитель примесей; 10 — рентгеновский отделитель камней и комков; 11 — отделитель мелких клубней; 12, 16 — ленточные конвейеры; 13 — собирающий конвейер; 14 — переборочный стол; 15 — распределительный транспортер



Р и с. 34. Схема заблокированного с картофелехранилищами картофеле-
сортировального пункта:

1 — секционный бункер-накопитель; 2, 3 — передвижная линия обработки клубней пестицидами перед посадкой; 4 — электропогрузчик; 5 — складывающаяся эстакада; 6 — приемные бункера; 7 — элеватор; 8 — стрела; 9, 16 — распределительный транспортер и транспортер для примесей; 10 — плужковый сбрасыватель; 11 — прутковый переборочный стол; 12 — картофелесортировка; 13, 14, 15 — бункера для средней, крупной и мелкой фракций картофеля; 17 — тракторная тележка; А, Б — хранилища на 2,0 и 1,0 т картофеля; В — накопительная площадка КСП производительностью 60 т/ч

вместно с НИИКХ и Шатурским мебельным комбинатом для подшефного совхоза «Пышлицкий». С торцов двух хранилищ вместимостью 3200 т картофеля размещена накопительная площадка В размером в плане 59×27 м, оборудованная системой вентиляции с подогревом воздуха. Производительность оборудования пункта — 20... 60 т/ч. Пункт имеет экспедиционное, переборочное отделение, а также участок обработки клубней пестицидами. Оборудование пункта размещено в два яруса над тремя трехсекционными бункерами общей вместимостью около

100 т картофеля. По-новому решена конструкция приемной части. Проездная складывающаяся эстакада (рис. 35) позволяет сократить простои транспорта под разгрузкой до 2...3 мин и увеличить вместимость приемных бункеров с 2 до 20 т. Прутковый лопастной элеватор 7 (см. рис. 34) и 11-метровая стрела 8 смонтированы на ТЗК-30. Распределительный транспортер 9 с плужковыми сбрасывателями 10, прутковые переборочные столы 11, картофелесортировки 12 расположены на втором ярусе. Переборочные столы размещены в отдельном помещении с отоплением, приточно-вытяжной вентиляцией, причем в местах перепада клубней предусмотрены пылеуловители. Столы имеют местное освещение. Три трехсекционных бункера 13, 14 и 15 оборудованы спусками-гасителями и выгрузными устройствами гусеничного типа, не требующими электропривода. Три автономные технологические линии пункта объединяют собирающие транспортеры 16 для некондиционных клубней и примесей земли, накапливаемых в тракторных тележках 17 или терриконах.

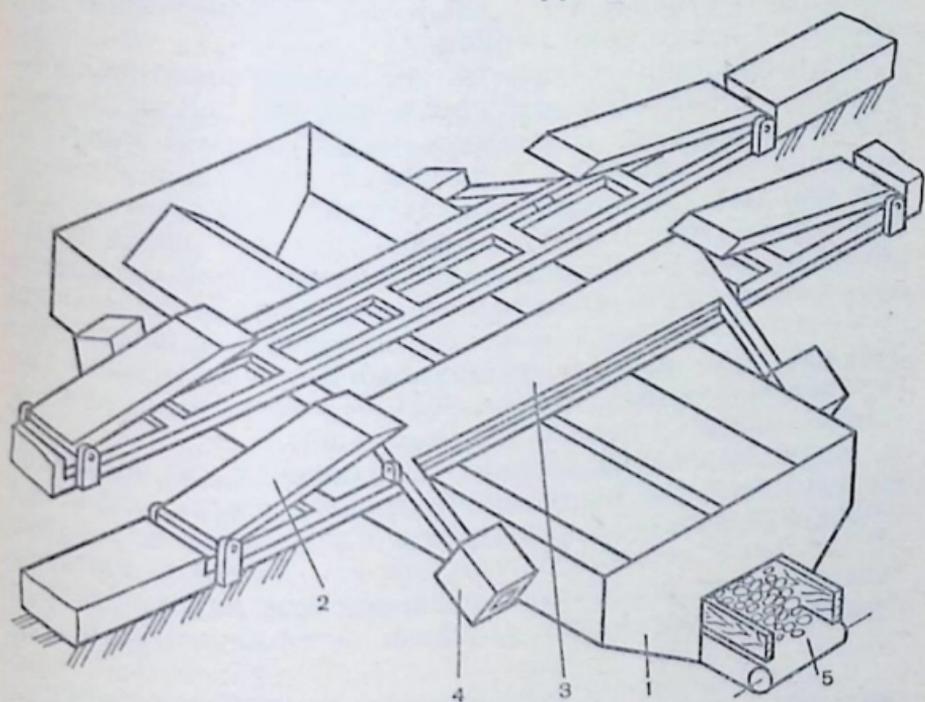


Рис. 35. Схема проездной складывающейся эстакады:
 1 — приемный бункер; 2, 3 — поворотные клапаны и проезжая часть; 4 — противовес;
 5 — выгрузной транспортер

Для вторичного контроля и обработки клубней пестицидами на вентилируемой площадке собирают линию из мобильных приемных бункеров ПБ-15А, передвижных переборочных столов, протравливателей «Гумотокс-С», ТЗК-30, который подает клубни на распределительный транспортер и в трехсекционный бункер-накопитель 1 с гасителями и выгрузным устройством.

Технологический процесс подготовки картофеля выполняют аналогично КСП-25. Различие заключается в том, что пункт имеет три технологические линии, в которых последовательно выделяют сыпучие примеси почвы на прутковых элеваторах 7 и на прутковых переборочных столах 11, на которых, кроме того, отбирают некондиционные клубни, камни. Для затаривания клубней, разделенных на фракции и накопленных в бункерах, используют мобильную воронку с отсекателем гусеничного типа и мешкодержателями.

Блокировка пункта и хранилищ позволяет накапливать картофель на площадке, организовывать работу в две смены, подготавливать клубни не только осенью или весной, но и в зимний период.

Дальнейшим развитием интенсивной технологии послеуборочной доработки картофеля является создание хранилищ-комплексов, в которых наряду с секциями для хранения картофеля должны быть секции, предназначенные как для подготовки картофеля к хранению, так и для реализации и посадки. Оборудование таких комплексов должно отличаться мобильностью, свободно и легко компоноваться в необходимые технологические линии. Оно должно обеспечивать высокую производительность при закладке на хранение и возможность подготовки как продовольственного, так и семенного картофеля, обеспечивать высокий уровень механизации работ.

Кроме указанных средств механизации при послеуборочной доработке используют агрегаты, технологические линии и сортировальные пункты, описанные в разделе «Подготовка семенного материала». Каждый из этих агрегатов или линий перед включением в работу требует тщательной подготовки и проверки правильности комплектации.

Стационарные картофелесортировальные пункты представляют собой сооружение, состоящее из строительной и технологической частей и рассчитанное на длительный срок эксплуатации. Поэтому комплектуют их при строительстве и проведении пусконаладочных работ. Ежегодно

подготавливают их к работе: ремонтируют оборудование здания и регулируют машины.

При загрузке хранилища по прямоточной технологии и содержании примесей в ворохе более 20 % комплектуют линию из приемного бункера и ворохоочистителя, устанавливаемых на площадке перед въездом в хранилище, системы транспортеров для подачи клубней в хранилище и отвода примесей, передвижного переборочного стола и ТЗК-30.

При отсутствии крытого стационарного пункта комплектуют временный пункт из двух КСП-15, системы транспортеров и ТЗК-30.

У сортировального пункта КСП-15Б подготавливают привод. Перемещая электродвигатель по плите, регулируют нормальное натяжение приводных ремней.

Устанавливают корпус элеватора в вилке рамы сортировки и фиксируют стопорами. Поднимают элеватор за приемный ковш, вставляют винт регулировки наклона элеватора и закрепляют концы винта болтами. Надевают цепь привода элеватора, регулируют ее натяжение и закрывают передачу кожухами.

Устанавливают выгрузные транспортеры. Каждый транспортер вставляют в вилки рамы с одновременным сочленением цевочной передачи и фиксируют стопорами (шплинтами). Щитки элеваторов должны войти внутрь между щитками скатных лотков. Наклон регулируют так, чтобы высота падения клубней была минимальной. При прокручивании сортировки полотна всех трех транспортеров должны двигаться в нужном направлении без пробуксовывания и сбегания.

Проверяют натяжение цепи привода роликов. Натягивают цепи натяжной звездочкой, установленной в передней части сортировки, натяжителем. Нажимную пластину цепи привода роликов ставят и закрепляют стопорными болтами так, чтобы ролики не пробуксовывали во время работы, а цепь не заклинивалась между пластиной и зубьями звездочек.

Регулируют сортирующие и сепарирующие ролики. Их устанавливают так, чтобы в каждой секции выточки фигурных роликов приходились друг против друга. В противном случае положение роликов регулируют прокладками, устанавливаемыми между планками рамы и корпусами подшипников.

Ролики перемещают, предварительно ослабив четыре болта крепления подшипников ролика. С помощью шабло-

на их начинают расставлять от первого неподвижного ролика. Затем проверяют прочность посадки резиновых колец на сепарирующих дисках.

Регулируют размеры сортирующих отверстий. Их определяют по средним значениям 50 замеров ширины клубней. Для роликов средней фракции замеряют ширину клубней массой 80 г, для роликов мелкой фракции — массой 50 г.

Регулируют и присоединяют приемный бункер ПБ-2 к сортировке. Транспортер бункера натягивают перемещением ведомого вала, при этом направляющие шины в месте перегиба должны приходиться на середину роликов цепи полотна.

Для присоединения бункера ПБ-2 к сортировке устанавливают приемный ковш элеватора сортировки в нижнее положение; переводят в транспортное положение; подкапывают к сортировке так, чтобы его выгрузной конец приходился на середину приемного ковша сортировки; присоединяют к сортировке; опускают ПБ-2 винтовым механизмом, а приемный ковш сортировки поднимают в рабочее положение.

Приводят ПБ-2 в работу карданной передачей от сортировки. Перед пуском проверяют легкость переключения рычагов коробки передач ПБ-2, правильность сборки и установки всех механизмов. Машина должна легко проворачиваться при вращении главного кардана небольшим рычагом.

Дополнительно регулируют КСП-15Б при его эксплуатации. Клубни на загрузочном элеваторе должны размещаться в один слой равномерно по всей ширине. Подачу регулируют, включая первую и вторую передачи на ПБ-2.

В состав СКСП входят описанные ранее механизмы, поэтому к ним предъявляют аналогичные требования.

Проверяют общую систему электрооборудования, обратив особое внимание на последовательность включения (отключения) механизмов и звуковую сигнализацию. Включают в направлении, обратном протеканию технологического процесса. При отключении одного из механизмов одновременно должны отключаться все предыдущие. При пуске оборудование включается в работу через 3...10 с, в течение которых автоматически включается звуковая сигнализация.

Переборочный стол устанавливают строго горизонтально, так как его боковой уклон ведет к сгуживанию массы, ухудшаются условия работы. Регулируют натяжение

полотна и цепи привода. Полотно натягивают, перемещая ведомый вал с подшипниками регулировочными болтами. Цепь привода натягивают натяжной звездочкой.

Гаситель линейной скорости клубней устанавливают вертикально в центре бункера готовой продукции. Брезентовые кожухи клапанов должны иметь наклон 45° и взаимное перекрытие не менее 150 мм.

Регулируют натяжение ленточного транспортера выдачи клубней из бункера-накопителя, перемещая ведомый вал.

Кран грузоподъемностью 3,2 т готовят соответственно заводской инструкции.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

Сортировальный пункт КСП-15Б. Пункт устанавливают около буртовой площадки или около хранилища.

Картофель к месту сортирования подвозят с поля в самосвальных транспортных средствах и выгружают в приемный бункер КСП.

Отсортированный картофель выдают в транспортное средство или транспортер для подачи в хранилище, в тару (мешки, контейнеры), бункер-накопитель или непосредственно в транспортное средство для отправки к местам потребления. Мелочь и примеси — непосредственно в транспортное средство или в бункера-накопители.

В соответствии с назначением отсортированный картофель поступает на реализацию или хранение.

Количество обслуживающего персонала зависит от состояния исходного материала и может колебаться от восьми до двенадцати работников, в их число входит один машинист.

Стационарный картофелесортировальный пункт. Подвозимый с поля картофель разгружают в приемные бункера или на площадку предварительного хранения.

Товарные клубни поступают на переборочные столы, где от них отбирают дефектные клубни и крупные примеси, а затем в бункера-накопители. Из бункеров-накопителей клубни перегружают в транспортные средства.

Площадку предварительного хранения используют в качестве компенсатора и в том случае, когда с поля поступает большой поток картофеля и сортировальная часть не справляется с его обработкой.

Стационарный пункт обслуживают 15—17 человек, в том числе один слесарь-наладчик и один руководитель работ.

Качество послеуборочной доработки оценивают по показателям, указанным в таблице 60.

Таблица 60. Оценка качества послеуборочной доработки картофеля

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Полнота отбора дефектных клубней, % от общей массы пробы	В смену 2—3 раза в трехкратной повторности из каждой фракции подготовленного материала берут пробу массой 15 кг. Подсчитывают общее число клубней, в том числе дефектных	До 4	3
		До 6	2
		До 8	1
		Более 8	0
Наличие примесей, % от общей массы пробы	Определяют одновременно с предыдущим показателем на циферблатных весах с точностью взвешивания до 5 г. Взвешивают всю пробу и примеси	До 1	2
		До 3	1
		Более 3	0
Точность разделения на фракции, % от общей массы пробы	В смену 1—2 раза из каждой фракции берут пробу в 100 клубней. Каждый клубень взвешивают на циферблатных весах с точностью взвешивания до 5 г и выделяют клубни, относящиеся к данной фракции	До 10	2
		До 15	1
		Более 15	0
Наличие раздавленных клубней на территории пункта, шт.	В смену 2 раза подбирают вручную раздавленные клубни и подсчитывают их	До 5	3
		До 10	1
		Более 10	0

ЗАКЛАДКА НА ХРАНЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Сохранность клубней в значительной степени зависит от технологии возделывания и способа послеуборочной обработки продовольственного и семенного картофеля. Клубни могут поступать на хранение непосредственно с поля или обработанные на пунктах и линиях.

Качество продукции, закладываемой на хранение, определяется товароведческим анализом, на основании

которого составляют акт. В отсортированном картофеле содержание нестандартных клубней не должно превышать по массе: с израстаниями, наростами, позеленевших не более $\frac{1}{4}$ поверхности (для продовольственного картофеля) — 2 %, увядших — 5, покрытых паршой более $\frac{1}{4}$ поверхности — 2 %.

В поступающем на хранение картофеле непосредственно с поля может содержаться не более 20...25 % сыпучих примесей.

Картофелезагрузочные машины могут работать при следующих условиях:

механические повреждения клубней не должны превышать 1 %;

высота падения клубней на твердое основание, насыпь, а также при переходе с одного механизма на другой не должна превышать 0,3 м;

суммарные потери клубней не должны превышать 0,1 %;

линейная скорость движения гладкой транспортерной ленты не должна превышать 1,0 м/с, лопастной ленты — 0,8 м/с;

неровности поверхности насыпи картофеля в хранилищах не должны превышать 25 см;

почвенные примеси должны равномерно распределяться по всему объему бурта, закрома или секции хранилища.

Система активной вентиляции хранилищ и буртов должна обеспечивать подачу в массу картофеля до $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха на 1 т продукции. Скорость вентилируемого воздуха на выходе из каналов в массу продукции должна быть до 1 м/с и не отличаться по всему хранилищу на 10...15 %.

Температуру в массе продукции следует поддерживать в соответствии с принятыми периодами хранения. Контроль температуры должен обеспечиваться с точностью не менее $\pm 0,5...1^\circ \text{C}$.

Для контроля температуры в массе продукции должны быть термометры или термодатчики из расчета один на 50...100 т продукции. Термометры устанавливаются в насыпь картофеля на глубину 0,5...0,7 м, расстояние между ними 9 м, расстояние от стен — 2 м.

В помещении хранилища температуру воздуха измеряют обязательно у дверей на высоте 50 см от пола и в середине центрального проезда на высоте 150 см (в навальном хранилище на высоте 0,3...0,4 м над насыпью и на 5...6 м от стен). Следует обязательно устанавливать тер-

мометр в канале вентиляционной системы на расстоянии не менее 1 м за вентилятором.

В картофелехранилище расстояние между воздухо-распределительными каналами должно быть 1,4 м, между торцом канала и глухой стенкой — 0,6...0,8 м. Ширина вентиляционных щелей должна быть 2,0...2,5 см. При буртовом хранении вентиляционный канал размещают посредине котлована вдоль него. Он может быть выполнен в виде трехгранного шатрового решетчатого воздухо-распределителя или канавки глубиной 20...50 см и шириной 25...30 см. Его перекрывают решеткой из планок шириной 3 см и просветом между ними 2,0...2,5 см.

Относительную влажность воздуха в хранилище поддерживают 85...95 %. Влажность контролируют психрометрами в верхней зоне помещения для хранения и в магистральных вентиляционных каналах. Точность поддержания относительной влажности должна быть не менее ± 6 %.

Нормы естественной убыли семенного картофеля при длительном хранении без искусственного охлаждения должны составлять для Центральной и Северной зон не более 6...7 % и для Южной зоны СССР — 8...9 %.

ТИПЫ ХРАНИЛИЩ И СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ

Все используемые хранилища для картофеля можно подразделить на временные (бурты) и постоянные заглубленного, полузаглубленного и наземного типа.

В зависимости от условий производства и назначения картофеля применяют картофелехранилища закромаго (рис. 36), навалного, секционного и контейнерного типов (табл. 61). По характеру воздухообмена хранилища подразделяют на хранилища с естественной, принудительной и активной вентиляцией.

Конструктивные особенности картофелехранилищ главным образом определяют зоной их применения и назначением, то есть для семенных клубней, продовольственного и технического картофеля. В большинстве хранилищ для семенного картофеля предусмотрены специальные помещения и оборудование для предпосадочной подготовки (например, проращивания) клубней. В хранилищах для длительного хранения продовольственного картофеля имеется холодильное оборудование. Конструкция хранилищ зависит также от технологических процес-

Таблица 61. Типовые проекты картофелехранилищ

Номер проекта и проектная организация	Название проекта	Сметная стоимость		Размер здания, м
		общая, тыс. руб.	на 1 т про- дукции, руб.	
813—2—5, Гипрони- сельпром	Секционное храни- лище семенного картофеля вмести- мостью 1000 т	147,87	149,67	27×30
813—163, Гипрони- сельпром	То же 2000 т	172,67	99,82	36×36
813—2—6, Гипрони- сельпром	То же	198,42	68,99	36×48
813—176, Эстгипро- сельстрой	Картофелехрани- лище контейнер- ного типа вмести- мостью 2000 т	502,17	240,0	60×60
813—112, Гипрони- сельпром	Хранилище продо- вольственного картофеля вмести- мостью 1000 т	115,85	115,96	24×42,55
701—4—99	Картофелехрани- лище семенного картофеля вмести- мостью 1000 т	192,0	209,0	789 м ²
701—4—100	Картофелехрани- лище (холодиль- ник) вмести- мостью 3000 т	445,51	118,64	3226 м ²
701—4—101	Картофелехрани- лище вмести- мостью 5000 т	643,85	101,99	4422 м ²

сов, предшествующих хранению или следующих за ним.

Вместимость типовых хранилищ для семенного карто-
феля определяют в зависимости от площадей, занятых
картофелем, и составляет от 500 до 5000 т. В большинстве
это картофелехранилища закомного типа, прямоугольной
или квадратной формы с совмещенным потолком и кры-
шей. Они имеют от одного до трех центральных проездов
шириной 4...6 м. Вместимость закомов — от 30 до 100 т.

В последние годы широко применяют для продоволь-
ственного и семенного картофеля хранилища навалного
способа хранения, позволяющего приблизительно на 30 %
увеличить вместимость хранилища по сравнению с равным
ему по объему закомным хранилищем. Кроме того, в та-
ком хранилище облегчаются условия эксплуатации машин

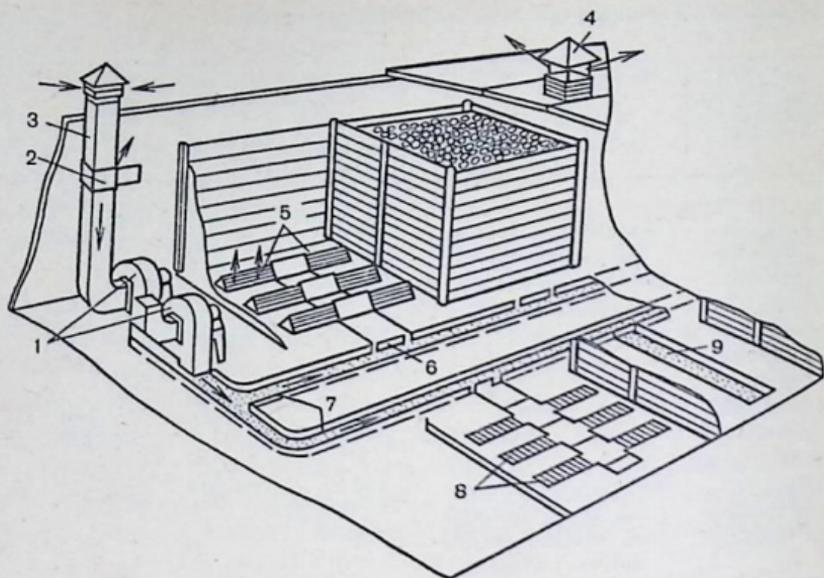


Рис. 36. Схема закромного хранилища с активной вентиляцией:
 1 — вентилятор; 2 — клапан-смеситель; 3 — приточная шахта; 4 — вытяжная шахта;
 5 — шатровые распределители; 6 — заслонка; 7 — магистральный канал; 8 — решетчатые
 распределители; 9 — распределительный канал

по загрузке и выгрузке клубней. Навальный способ хранения экономически более выгоден (табл. 62).

Одной из разновидностей навалных хранилищ, построенных с участием зарубежных фирм, являются блок-модули арочной безопорной конструкции. Как правило, один блок-модуль вмещает 1000 т картофеля. Такие хранилища обеспечены активной вентиляцией боровного типа. В качестве воздухораспределительных каналов используют металлические секционные трубы с отверстиями диаметром 5 см. Двойной каркас арочного блок-модуля изготавливают из листового оцинкованного железа. Наполнителем служит пенополиуретан. Технологическое и инженерное оборудование может быть расположено как в торце, так и в середине хранилища.

Таблица 62. Экономические показатели хранения семенного картофеля в закромах и навалом

Способ хранения	Себестоимость хранения, руб/т	Затраты труда чел.-ч/т	Приведенные затраты	
			руб/т	% по отношению к навалному способу
Навалный	17,90	9,68	28,46	100,0
Закромный	20,50	12,49	35,59	125,0

Недостаток хранилищ навалального типа в том, что в них сложно хранить одновременно несколько сортов и репродукций картофеля. Возникает опасность смешать клубни различных сортов и трудно установить для них дифференцированные температурные режимы. Кроме того, в таких хранилищах возникают определенные неудобства при предпосадочной подготовке семенного материала.

В значительной степени свободен от указанных недостатков секционный способ хранения. В настоящее время в типовых проектах используют секции по 500 и 1000 т. Установкой передвижных стенок можно получить секцию в 250 т. Каждая секция автономна и может быть использована для хранения различных партий (сорт, репродукция) картофеля. Одновременно с этим секция позволяет механизировать трудоемкие процессы загрузки, разгрузки и транспортировки картофеля.

В экспериментальном проекте картофелехранилища для ОПХ «Коренево» вместимостью 2000 т предусмотрены восемь секций для навалального хранения и одна секция контейнерного способа хранения (см. рис. 14). Хранилище обеспечено подпольной активной вентиляцией и искусственным охлаждением. В двух секциях запланированы весенний гидровыгруз семенного материала. Погрузочно-разгрузочные работы в других секциях выполняют электропогрузчиком типа ЭП-103, оборудованным ковшом или кантователем. При осенней и весенней подготовке используют технологические линии из мобильных агрегатов. Подготовленные к посадке клубни накапливают в четырех бункерах.

Контейнерный способ используют главным образом для хранения продовольственного картофеля. В семеноводческих хозяйствах наиболее эффективны контейнеры при их загрузке картофелеуборочными комбайнами в поле, последующей транспортировке и установке на хранение без послеуборочной обработки. При наличии соответствующего оборудования использование контейнеров обеспечивает минимальные затраты ручного труда на погрузочно-разгрузочных операциях, при этом исключаются механические повреждения клубней. Затраты труда и расходы на заработную плату по сравнению с перевозкой картофеля навалом и хранением в закромах сокращаются почти в 2 раза. Существенным недостатком хранилищ контейнерного типа является их высокая сметная стоимость на 1 т хранимой продукции.

Контейнеры (поддоны) недогружают в верхней части

на 5...6 см и устанавливают в штабеля с высотой загрузки три — пять ярусов. Расстояние от верхнего контейнера до перекрытия должно быть не менее 80 см, а до стены хранилища — 60 см. Штабеля контейнеров размещают блоками, оставляя центральный проезд не менее 2,5 м.

В последние годы созданы специализированные комплексы для обработки и хранения продовольственного и семенного картофеля из железобетонных (шифр 813) и легких металлических конструкций (шифр 701—4). Каждый комплекс состоит из нескольких секций (модулей): помещения для приемки и обработки продукции, вентиляционных камер, машинного отделения, подсобно-вспомогательных помещений и т. д. Комплексы из металлических конструкций (см. табл. 61) имеют дополнительно холодильные установки, бытовые и сантехнические помещения. Размер секции (модуля) не должен быть более 18×42 м. Вместимость комплексов — от 1 до 10 тыс. т.

Предусмотрено широкое размещение комплексов в местах производства картофеля, что улучшит снабжение населения, а отходы картофеля будут рационально использованы на корм скоту или промышленную переработку.

Для хозяйства первичного семеноводства и производства семенного картофеля только в РСФСР строят около 50 секций комплексов. Они включают хранилища или 3 тыс. т с цехом предпосадочной обработки производительностью 40 т/ч, административные корпуса, помещения под

размещать картофель россыпью выгрузки семян используют -30 с приставкой ТПК-30, ЛБ-20, электрокары с опрокидывателями контейнеров. Цех обработки оборудован отечественными машинами или оборудованием К-750, имеется площадка предварительного накопления вместимостью 500...600 т, которая снабжена активной подпольной вентиляцией. На площадке осенью накапливают и просушивают поступающий с поля урожай, а весной прогревают посадочный материал.

Наряду с капитальными хранилищами для хранения картофеля еще широко используют бурты — временное хранилище только на один сезон.

Преимущество буртов — простота, доступность, дешевизна. Однако в буртах трудно поддерживать требуемые температурные режимы в различные периоды хранения.

При этом качество хранения зависит от климатических особенностей года. Теплая осень, ранние заморозки, прогрев бурта весной вызывают значительные трудности при буртовом хранении, причем невозможно визуальное контролировать качество продукции. При данном способе велики затраты ручного труда.

Значительно улучшает условия хранения в буртах активное вентилирование с использованием передвижных вентиляторных опрыскивателей. Общая вместимость буртов — от 350 до 1300 т.

Вентиляция обеспечивается центробежными вентиляторами Ц4-70 № 7 или Ц4-70 № 8. Укрытие буртов — соломенно-земляное или соломенно-пленочное.

Белорусским проектно-технологическим институтом «Сельхозтехпроект» разработан проект № 79—203 «Наземное картофелехранилище с укрытием картофеля пресованной соломой и пленкой». Хранилище представляет собой наземный бурт вместимостью 600 т для хранения семенного, продовольственного и технического картофеля. Ширина насыпи 10 м, длина — 39 и высота 3,8 м. Толщина укрытия для климатических условий Белоруссии не менее 1 м, оно состоит из двух слоев пресованной соломы и пленки между ними. Вентилируют бурт двумя осевыми вентиляторами 06-300 № 8, при загрузке используют транспортер-загрузчик ТЗК-30, при выгрузке — приставку ТПК-30.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКЛАДКИ И РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ

Процесс загрузки в хранилище и хранение являются неотъемлемым и завершающим этапом технологии производства картофеля. Загрузка (и выгрузка) картофелехранилищ зависит от способа хранения и типа хранилищ. Существует два основных способа загрузки: транспортерный и машинный.

Транспортерный способ применяют в закромах хранилищах. Клубни к месту хранения подают стационарными, передвижными, поворотными или переносными ленточными транспортерами. Они могут быть горизонтальными или наклонными. Транспортеры комплектуют различными приспособлениями и устройствами: съемными станциями, скатными лотками, змейками, колесными хостанциями. Скорость ленты транспортеров и высота перепадов ограничивается повреждаемостью клубней. С учетом этого

скорость ленты должна быть 0,7...0,9 м/с. Ленточные транспортеры используют, как правило, при горизонтальной подаче.

При больших углах наклона рекомендуются лопастные транспортеры с высотой лопасти 80...100 мм (ТПЛ-30). Реже применяют шевронные полотна с высотой выступа 35...40 мм (ПКС-80).

Технологический процесс загрузки хранилищ с помощью СТХ-30 (ТХБ-20) состоит в следующем: картофель из кузова автосамосвала или тракторного прицепа выгружают в приемный бункер ПБ-15А, а от него транспортерами направляют к месту хранения. Приемный бункер размещают или вне хранилища или в специальном помещении внутри хранилища. Длину технологической линии загрузки определяют типом и габаритами картофелехранилища, его закромов и секций. Для непосредственной укладки продукта в насыпь используют наклонный транспортер ТПЛ-30, который можно передвигать и с помощью которого можно изменять высоту загрузки от 0,8 до 2,8 м. По мере заполнения закрома или секции наклонный транспортер перемещают в сторону поступления материала, а освобождающиеся ленточные транспортеры выводят из технологической линии. Наряду с самостоятельным использованием часто систему транспортеров применяют вместе с транспортером-загрузчиком ТЗК-30 (см. рис. 4).

Клубни картофеля разгружают в приемный бункер ТЗК-30 из автосамосвалов, тракторных прицепов или подают в него системой ленточных транспортеров. Из бункера клубни поступают на подъемный лопастной транспортер и далее в приемную воронку выгрузного поворотного транспортера, который постоянно перемещают в горизонтальной плоскости, выдерживая высоту падения клубней не более 30 см, для равномерного распределения клубней по всему объему хранилища. Ширина зоны подачи достигает 15 м.

В закромном хранилище картофель можно загружать послойно, в навальном хранилище при достижении заданной высоты загрузки стрелу ТЗК-30 держат на установленной высоте и загружают с верхней точки, периодически перемещая загрузчик вдоль продольной оси на 40...50 см.

Загрузка массы «в одну точку» лишь поднятием загрузочного транспортера ведет к образованию так называемых «земляных столбов», которые практически не вентили-

лируются и в них создаются условия для загнивания и прорастания клубней. Высота насыпи во всех закромах и секциях должна быть одинаковой и составлять в зависимости от условий и качества материала 2...5 м. Верхнюю поверхность насыпи после загрузки необходимо выровнять.

При контейнерном способе хранения клубни (в контейнерах) подвозят непосредственно с поля или пункта предварительной обработки. Перемещают и ставят в штабеля контейнеры внутри хранилища электропогрузчиками типа ЭП-103. Контейнерные хранилища оборудуют принудительной вентиляцией с аппаратурой контроля температуры и влажности воздуха. Используют приспособления для подогрева и увлажнения воздуха.

Картофель в бурты загружают или непосредственно из автосамосвала или с помощью транспортера-загрузчика ТЗК-30, причем клубни засыпают с одного конца котлована и сразу доводят насыпь до требуемой высоты. Далее ТЗК-30 продвигают вдоль котлована до полного формирования бурта. В процессе загрузки в насыпь бурта устанавливают трубки для термометров. Их размещают в центре бурта в 30 см от вершины гребня на глубину 25...30 см и на поверхности насыпи с торцевой стороны бурта. Трубки располагают под углом 45° к горизонту. Такое расположение термометров позволяет измерять максимальную (в центре) и минимальную температуру в бурте.

Укрывают насыпь картофеля в бурте соломой по периметру, начиная с основания, с тем, чтобы каждый последующий слой перекрывал предыдущий. Вершину гребня закрывают пучками соломы, которые перегибают пополам, что предотвращает попадание дождевой воды в насыпь картофеля. Чтобы солома не сдувалась ветром и не намокала, борт покрывают тонким слоем почвы, а гребень оставляют открытым. В таком состоянии в бурте обеспечивается естественная приточно-вытяжная вентиляция и поддерживаются благоприятные температурно-влажностные режимы в насыпи клубней.

При высоких температурах наружного воздуха для охлаждения массы клубней используют активную вентиляцию буртов. Для этого соединяют кожух вентилятора (например, от тракторных вентиляционных опрыскивателей ОВТ-1В, ОВС-А) с вентиляционным каналом. Противоположный конец вентиляции воздух должен быть закрыт. Забираемый для вентиляции воздух должен быть

температурой на 2...5° С ниже температуры в насыпи бурта. После доведения температуры в насыпи до 3...4° С полностью закрывают борт землей буртоукрывщиком БН-100А.

Режимы хранения устанавливают в зависимости от назначения и качества картофеля. Сохранность клубней зависит в первую очередь от температуры и относительной влажности окружающего воздуха. Их уровень оказывает влияние на интенсивность различных физиолого-биохимических процессов в период хранения. Например, понижением температуры можно искусственно удлинить период покоя, а повышением температуры стимулировать пробуждение и развитие почек клубней.

Назначение картофеля определяет выбор температуры хранения. Так, картофель для приготовления полуфабрикатов хранят при более высокой температуре (8...10°), чем семенной.

Качество и сорт картофеля существенно влияют на выбор температуры, которая значительно изменяется за время хранения.

Различают три основных периода хранения: лечебный, охлаждения и основной (зимний). В первый (лечебный) период, который наступает непосредственно после уборки, картофель подсушивают и залечивают механические ранения клубней. Подсушивают активным вентилированием течение одних — трех суток до полного удаления с клубней капельно-жидкой влаги.

Продолжительность лечебного периода 8...10 суток. При этом циклическим воздухообменом в массе картофеля поддерживают температуру 18...19° С и относительную влажность воздуха 90...95 %. Лечебный период обеспечивают активным вентилированием воздухом хранилища 5—6 раз в сутки по 30 мин с перерывами 3,5...4 ч. Количество подаваемого в насыпь воздуха колеблется от 50 до 100 м³/ч на 1 т продукции. Если в насыпи имеются клубни, пораженные бактериальными болезнями или фитофторой, то лечебный период должен проходить при температуре 13° С, это задержит развитие заболеваний, хотя увеличивает продолжительность лечебного периода до 20 дней.

Имеются сорта картофеля, у которых процесс залечивания идет достаточно интенсивно при температуре 11...13° С, а по сортам Лорх и Любимец такие температуры приводят к значительному увеличению потерь.

В период охлаждения температуру в насыпи доводят

до уровня зимних температур хранения, что составляет для большинства сортов на семенные цели от $+2$ до $+5^{\circ}\text{C}$. Если клубни механически мало повреждены, то температуру насыпи картофеля снижают на $0,5^{\circ}\text{C}$ в сутки. При сильных механических повреждениях клубни охлаждают более интенсивно (1°C в сутки). В первом случае период охлаждения продолжается 26...40 суток, во втором — 15...20 суток. Рассматриваемый период хранения обеспечивается активным вентилированием в ночное время наружным воздухом в течение 8...10 ч при температуре его на $2...5^{\circ}\text{C}$ ниже температуры насыпи. При отрицательных температурах вентилируют смесь наружного и внутреннего воздуха (температура смеси не ниже $+1^{\circ}\text{C}$).

Основной период продолжается до окончания хранения и реализации картофеля. В основных районах производства картофеля срок реализации семенного картофеля приходится на май, а продовольственный картофель хранят до июля. В этот период недопустимы низкие и высокие температуры хранения. В первом случае клубни большинства сортов повреждаются холодом, во втором картофель интенсивно прорастает, что приводит к снижению его продовольственных и семенных качеств. Для большинства сортов установлены сортовые режимы хранения в зимний период (табл. 63).

Таблица 63. Сортовые режимы хранения картофеля в зимний период

Сорт	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Примечание
Прикульский ранний, Фаленский, Раменский	1,5...2,0	Возможно снижение температуры до 1°C
Берлихенген	1,5...2,0	—
Лаймдотта, Огонек, Темп, Лошицкий, Смена, Домодедовский	2,0...3,0	—
Лорх, Столовый 19, Дружный, Гатчинский, Разваристый, Старт, Сотка	3,0...5,0	—
Передовик, Петровский, Любимец	4,0...5,0	Возможно снижение до $2...3^{\circ}\text{C}$

В основной период, если температура в насыпи на уровне сортового режима, картофель вентилируют 2—3 раза в неделю по 30 мин для смены воздуха в межклубневом пространстве и выравнивания температуры по высоте насыпи. Повышенную температуру в насыпи снижают

активным вентилярованием более холодным воздухом, который получают добавлением в рециркулируемый определенное количество наружного воздуха.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА АГРЕГАТОВ К РАБОТЕ

Современные картофелехранилища имеют широкий набор технологического и инженерного оборудования. Технологическое оборудование включает машины и агрегаты для подготовки и загрузки картофеля на хранение. Инженерное оборудование служит для поддержания соответствующего микроклимата в хранилищах. Оно включает вентиляционно-отопительные и холодильные установки, силовое и осветительное оборудование, средства автоматического управления режимами хранения.

Агрегаты для загрузки картофелехранилищ

Технологическое оборудование для загрузки хранилищ должно быть согласовано по производительности с транспортными средствами и машинами для послеуборочной обработки картофеля. Погрузочно-разгрузочные средства механизации для загрузки картофеля на хранение зависят от типа хранилищ, способа хранения и принятой технологии подготовки продукции к хранению.

Машины и оборудование для загрузки картофеля на хранение разделяют на специальные и общего назначения. К машинам общего назначения относятся навесные и аккумуляторные погрузчики, краны различных типов и тельферы (используемые при контейнерном способе хранения), транспортные средства, тракторные погрузчики с ковшовым рабочим органом. К специальным машинам и оборудованию относятся устройства для закрытия буртов, транспортные системы различных типов, комбинированные системы и передвижные загрузочные агрегаты.

В картофелехранилищах транспортные системы могут быть стационарными, передвижными и комбинированными. Передвижной является система ТХБ-20. Использование ТХБ-20 вместе с транспортером-загрузчиком ТЗК-30 представляет собой комбинированную систему. Передвижные транспортеры при загрузке используют, как правило, в небольших или устаревших по конструкции картофелехранилищах. Однако часто из отдельных транспортеров создают постоянные технологические линии

для загрузки крупных комплексов. Это имеет место в комплексе по приемке, обработке и хранению картофеля вместимостью 5000 т, ТП 701—4—101 и многих других. В них чаще всего используют ленточные транспортеры КЛП-6М. Их производительность — 25 т/ч.

Контейнерный способ загрузки и хранения картофеля чаще всего находит применение при работе с продовольственным картофелем, например в Ярославском комплексе вместимостью 5000 т, построенном финской фирмой «Партек». В отдельных комплексах (Калининский комплекс вместимостью 10 000 т для продовольственного картофеля или семеноводческий комплекс, разработанный Брянским филиалом РГНИИСС вместимостью 5000 т) контейнеры используют для загрузки только части емкости картофелехранилищ. В качестве загрузочного оборудования служат электропогрузчики типа ЭП-103 (ЭП-106) или ЭП-1008.

Для загрузки семенного картофеля в хранилища применяют в основном транспортер-загрузчик ТЗК-30 и систему транспортеров ТХБ-20, а для укрытия буртов — буртоукрывщик БН-100А.

После окончания работ по разгрузке картофелехранилищ загрузочные машины осматривают, ремонтируют и регулируют.

Транспортер-загрузчик ТЗК-30 тщательно очищают, удаляют оставшиеся клубни, моют. Частично разбирают все основные узлы для дефектовки. Выявленные неисправности устраняют путем ремонта или замены деталей и узлов.

Полностью проверяют проводку, электродвигатели, все приборы управления и контроля энергетических систем. Особое внимание уделяют надежности и правильности заземления (зануления).

Собирают снятые узлы, устанавливают их на выгрузчик, тщательно контролируя затяжку гаек и стопорных болтов, особенно крепление корпусов подшипников к раме. Прокручивая от руки воротком или монтажкой, проверяют легкость вращения узлов.

Сливают из гидросистемы отработанное масло и заполняют ее чистым дизельным маслом Дп-11 (5...6 л). При температуре ниже $+10^{\circ}\text{C}$ в масло добавляют дизельное топливо в размере $1/4$ объема. Опробуют путем поднятия и опускания приемного бункера и загрузочной стрелы. Выявляют и устраняют наличие подтекания рабочей жидкости в системе. Проверяют и при необходимости

заменяют смазку в редукторах и подшипниках.

В приемном бункере регулируют натяжение полотна транспортера и устанавливают требуемую скорость его движения. Она может быть в зависимости от условий работы и качества материала 0,046; 0,061 и 0,074 м/с, что достигают перестановкой сменных звездочек на приводе, при этом удлиняют или укорачивают цепь привода.

Выгрузной транспортер (стрела) ТЗК-30 состоит из двух секций длиной 5 и 3 м, поэтому в зависимости от условий работы он может быть собран длиной 5 или 8 м. Полотно транспортера имеет соответствующий разъем. Транспортером длиной 5 м можно загружать картофель на высоту до 3 м, ширина проезда в закрытом хранилище должна быть не менее 4 м. При длине стрелы 8 м можно формировать насыпь высотой 5 м, ширина проезда должна быть не менее 6 м.

Натяжение полотен транспортеров регулируют перемещением корпусов подшипников ведомых барабанов по направляющим пазам с помощью натяжных болтов. Перемещая болты крепления подшипников промежуточных валов и болтов корпуса электродвигателя по овальным прорезям, регулируют натяжение цепей привода и приводных ремней от электродвигателя.

Проверяют самопередвижение транспортера-загрузчика ТЗК-30, преодолевая по асфальту подъем до 15° со скоростью 0,2 м/с. Если подъем преодолеть не удалось, затягивают пружины фрикционов на одинаковое усилие. Давление воздуха в баллонах колес должно быть 3,0...3,5 атм.

Устанавливают загрузчик на рабочее место и обкатывают его на холостом ходу в течение 20 мин. При этом проверяют правильность работы каждого узла, отсутствие заеданий, плавность и легкость поворота. Транспортеры включают в следующей последовательности: выгрузной, подъемный, приемный бункер. Стрелу выгрузного транспортера проверяют на подъем и опускание, на поворот в обе стороны.

Система транспортеров для хранилищ ТХБ-20 включает самоходный подборщик с телескопическими транспортерами, приемный бункер ПБ-15А, трехметровый переносной транспортер СТМ-01.000, три шестиметровых основных транспортера СТМ 02.000, тележку ТХБ 04.000 и подъемный транспортер ТПЛ-30. Наряду с загрузкой основное назначение ТХБ-20 — выгрузка картофеля из хранилищ закрытого типа.

Большинство работ по подготовке к эксплуатации системы ТХБ-20 аналогичны подготовке загрузчика ТЗК-30. Особое внимание уделяют электрооборудованию и надежности зануления. Проводят тщательное техническое обслуживание мотор-барабанов и мотор-редукторов, как наиболее сложных энергетических узлов.

У лопастного транспортера ТПЛ-30 регулируют натяжение полотна, цепи привода; устанавливают заданную погрузочную высоту, которая изменяется от 0,8 до 2,85 м тросовой лебедкой с храповым механизмом. У ленточных транспортеров и приемного бункера проверяют и регулируют натяжение полотен.

Компонуя технологическую линию. При загрузке хранилищ ТХБ-20 может работать самостоятельно, или, как уже отмечалось, в сочетании с загрузчиком ТЗК-30. Состав технологического оборудования и общую длину ленточных транспортеров выбирают в зависимости от места обработки, способа хранения картофеля и места размещения клубней.

Оборудование обкатывают сначала на холостом ходу, затем проверяют работоспособность отдельных машин в работе. Обращают внимание на наличие защитных кожухов и ограждений.

Роторный навесной буртоукрывщик БН-100А предназначен для механического укрытия буртов почвой при закладке картофеля на хранение. Привод рабочих органов от ВОМ трактора МТЗ-80. Основные узлы и рабочие органы буртоукрывщика БН-100А: лапа, каток, лемех, крыльчатка, кожух, лоток, рама и привод.

Перед сезоном работы проводят техническое обслуживание и ремонт буртоукрывщика. Завершающими операциями являются покраска и смазка машины.

Навешивают буртоукрывщик на трактор, при этом раскосы навески затягивают так, чтобы он не качался относительно трактора. На приводном валу должна быть предохранительная муфта, которую регулируют затяжкой пружины. Муфта не должна срабатывать при незначительных перегрузках, одновременно с этим не допускается ее чрезмерная затяжка. Зазор между витками пружины устанавливают не менее 5 мм.

Перед работой рычаг гидрораспределителя ставят в «плавающее» положение. Угол вхождения лемеха регулируют изменением длины центральной тяги навесной системы. Он должен быть равен 5° , что соответствует 4...5 см расстояния от земли до задней кромки лемеха.

Глубину хода лемеха регулируют, опуская или поднимая копирующий каток. Для этого вынимают фиксирующий палец из коленчатой тяги катка, ставят каток рукояткой регулировочного винта в требуемое положение и фиксируют в этом положении каток пальцем. Максимальное заглубление лемеха — 200 мм. Глубину хода рыхлящей лапы устанавливают на 3...4 см глубже лемеха.

Высоту и дальность полета земли регулируют в процессе работы машины, изменяя рычагом или гидравлическим цилиндром положение направляющего лотка. Максимальные высота подъема и дальность выбрасывания земли составляют соответственно 6 и 11 м.

Вентиляционные агрегаты

При хранении продукции россыпью всеми типовыми проектами заложена активная приточная вентиляция. Система активной вентиляции предназначена для подачи наружного или внутреннего воздуха или их смеси в массу хранимой продукции, чтобы удалить из насыпи тепло и влагу (за период хранения 1000 т клубней выделяется более 700 кг воды и около 660 000 ккал тепла). Основные элементы такой вентиляции: вентилятор, узел воздухозабора, смесительный клапан, воздухоподающие каналы, вытяжные устройства.

В картофелехранилищах используют главным образом центробежные вентиляторы Ц4-70 № 12,5, 10 и 8, удобные в уходе и ремонте, в них меньше нагревается воздух. Одна центробежная вентиляционная установка позволяет вентилировать до 1000 т картофеля.

Однако центробежные вентиляторы металло- и энергоемки, требуют специальных помещений под вентиляционные камеры (30...40 м² на 1000 т продукции).

В настоящее время в типовых проектах стали использовать осевые вентиляторы В-2,3-130 № 10 и 8. По сравнению с центробежными при равной их производительности они требуют в 2 раза меньше площади для размещения, менее металлоемки и дешевле.

Для удаления внутреннего воздуха из помещения хранения устанавливают вытяжные шахты с дефлекторами, осевые 06-320 и крышные вентиляторы типа КЦЗ-90 и ЦЗ-04.

Системы активной вентиляции в помещениях хранения выполняют с таким расчетом, чтобы скорости движения воздуха в элементах системы находились в следующих пределах, м/с: узел воздухозабора — 4...5; приточная

шахта — 5...10; смесительный клапан — 5...10; магистральные и распределительные воздухопроводы — 3...10; воздухоподающие каналы — 2...5; на выходе из каналов в массу продукции — до 1; на выходе из каналов в свободный объем помещения хранения — до 4.

Узел воздухозабора состоит из элементов забора наружного и внутреннего воздуха. Наружный воздух забирают через жалюзийные решетки, устанавливаемые в верхней части приточной шахты. Внутренний воздух хранилища поступает по рециркуляционному воздухопроводу, который соединен с приточной шахтой одностворчатым клапаном КПШ.

Воздух от вентиляторов поступает в магистральные воздухопроводы, длина которых не должна превышать 35...40 м. Из магистрального в распределительные каналы воздух раздается через клапаны с поворотными заслонками или шиберами. Система воздухораспределения может быть напольной или подпольной. Напольная система вентиляции включает пристенные магистральные каналы и треугольные воздухоподающие короба (см. рис. 37). Она более проста в изготовлении и регулировании распределения воздуха, но она снижает емкость здания и усложняет механизацию погрузочно-разгрузочных работ.

Подпольные каналы (воздухопроводы) размещают в любом месте хранилища, однако они трудоемки в изготовлении, применять их можно только в местах с низким уровнем залегания грунтовых вод. Они в большей степени отвечают требованиям механизации выгрузки клубней, чем напольные короба.

Для сохранения постоянного давления воздуха по всей длине воздухоподающих каналов последние, при подпольном расположении, устраивают переменного сечения.

В картофелехранилищах, построенных по проектам С. П. Екимова, вентиляционные камеры и магистральные каналы расположены с наружной стороны продольных стен. Воздух в продукцию подается (рис. 37) через магистральные каналы сечением $0,8 \times 1,7$ м. Подачу воздуха в воздухоподающие каналы регулируют шиберами, расположенными в магистральных каналах. Расстояние между воздухоподающими каналами 1,5 м.

В контейнерных картофелехранилищах применяют общеобменную (принудительную) систему вентиляции. Она обеспечивает воздухообмен и рециркуляцию воздуха, при этом контейнеры омываются лишь снаружи потоками воздуха. Контейнеры выполняют решетчатыми. При

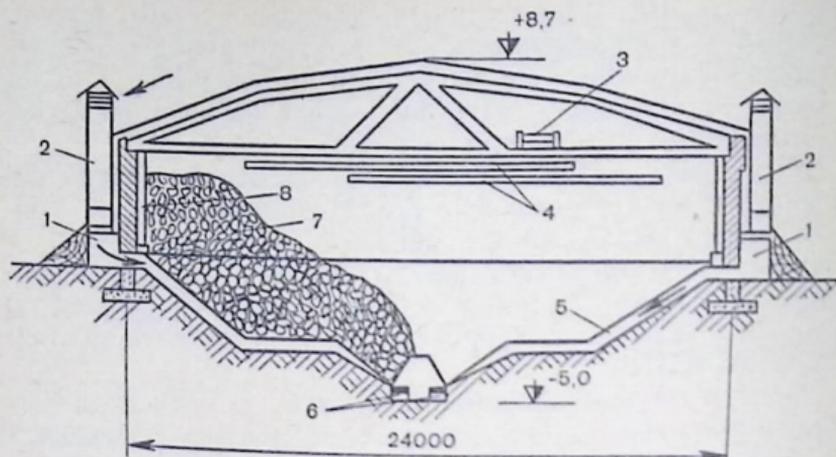


Рис. 37. Схема продовольственного картофелехранилища емкостью 10 000 т в г. Орле (проект С. П. Екимова):
 1 — магистральные вентканалы; 2 — приточная камера; 3 — продольные загрузочные транспортеры; 4 — поперечные загрузочные транспортеры; 5 — воздухоподающие каналы; 6 — выгрузные транспортеры; 7 — насыпь картофеля; 8 — вентилируемая воздушная прослойка

искусственном охлаждении применяют схемы с верхней раздачей воздуха, а вытяжка предусмотрена снизу. При использовании холодного наружного воздуха его подают в нижнюю часть штабеля контейнеров по подпольным или подвесным воздухопроводам.

В летний период при ремонте картофелехранилищ заменяют неисправные вентиляторы и электродвигатели. После замены электродвигателя или магнитного пускателя следует проверить правильность вращения крыльчатки вентилятора. В осевых вентиляторах направление движения воздуха определяет правильность вращения крыльчатки. В центробежных вентиляторах при неправильном вращении крыльчатки сохраняется направление движения воздуха, но резко падает производительность и напор воздушного потока.

Двигатели вентиляторов заменяют равными по мощности и числу оборотов. Особое внимание должно быть уделено клиноременным приводам вентиляторов. Несоответствие диаметров шкивов вентилятора и электродвигателя, пробуксовка ремней снижают производительность и напор вентилятора.

Система активной вентиляции должна обеспечивать подачу в массу картофеля до 100 м³/ч воздуха на 1 т продукции. После монтажных и ремонтных работ произ-

водительность вентустановок проверяют с помощью чашечного или крыльчатого анемометров. Чашечный анемометр определяет скорость воздушного потока от 1 до 20 м/с, а крыльчатый — от 0,2 до 6 м/с. Скорость воздушного потока (м/с) определяют по тарифовочному графику с учетом числа делений за 1 с анемометром:

$$n = \frac{a_2 - a_1}{t},$$

где a_1 — отсчет до внесения анемометра в поток;
 a_2 — отсчет в момент выключения;
 t — время нахождения анемометра в воздушном потоке, с.

Производительность вентилятора определяют по формуле:

$$W = 3600FV,$$

где F — площадь сечения воздуховода, м²;
 V — скорость воздуха, м/с.

Регулировку подачи воздуха необходимо начинать с каналов, наиболее удаленных от вентилятора.

Заслонку одностворчатого смесительного клапана КПШ уравнивают за счет перемещения противовеса по рычагу так, чтобы она легко вращалась от положения «Открыто» до положения «Закрыто» и останавливалась в любом промежуточном положении. Балансировку проводят, отсоединив вал клапана от исполнительного механизма.

Освещение проходных магистральных каналов должно быть выполнено с напряжением до 36 В. Все токопроводящие узлы и агрегаты, электродвигатели, силовые шкафы обязательно заземляют.

После ремонта металлические поверхности системы вентиляции окрашивают масляной краской, а подшипники заправляют смазкой.

Отопительно-охладительные агрегаты

Активного вентилирования бывает недостаточно для качественного хранения картофеля. Воздух, проходя через массу продукции, нагревается и увлажняется (до 98 %). В зимних условиях температура стен и покрытий хранилища ниже температуры воздуха в помещении. Это приводит к образованию на них конденсата влаги.

В этот же период из-за лучистой теплоотдачи поверхности насыпи температура верхнего слоя массы продукции бывает значительно (более чем на 2°) ниже температуры внутри насыпи. Это является причиной выпадения конденсата влаги в верхнем слое насыпи толщиной 15...30 см.

Подогревать воздух, подаваемый вентиляторами в массу продукции, нерационально, так как его относительная влажность понижается до 60 % и происходит усушка картофеля. Подогрев и перемещение воздуха в надклубневом пространстве позволяет устранить выпадение конденсата на ограждающих конструкциях и в верхнем слое насыпи.

Новыми типовыми проектами картофелехранилищ предусмотрена воздушно-тепловая защита стен. Для этих целей между насыпью картофеля и внутренней поверхностью стен ставят на расстоянии 4...5 см деревянную перегородку. В образовавшееся пространство вентустановкой, включающей вентилятор и калорифер, подают теплый и сухой воздух. В некоторых проектах картофелехранилищ теплый воздух из верхней зоны хранилища не выбрасывается наружу, а через систему теплообменника обогревает потолок и стены, защищая картофель от увлажнения и переохлаждения. В хранилищах с такой воздушно-тепловой защитой картофель сам «отопливает» помещение, сам себя защищает от излишней влаги. Для критических случаев предусмотрена возможность подогрева электрокалориферами воздуха, циркулируемого у ограждений.

Для подогрева воздуха в картофелехранилищах используют отопительно-рециркуляционные агрегаты, управление которыми легко автоматизируется. Принципиальная схема отопительных агрегатов приведена на рисунке 38, а.

Длина струи воздуха агрегатов СФОА составляет примерно 12 м. Один агрегат рассчитан на 150...200 м² площади хранилища.

В картофелехранилищах с искусственным охлаждением воздухоохладители снабжают нагревательными элементами. Для подогрева воздуха прекращают подачу хладагента и включают нагреватели.

В основных картофелепроизводящих районах страны картофель можно успешно хранить при активной вентиляции до середины апреля. Для дальнейшего хранения, главным образом продовольственного картофеля, используют искусственное охлаждение холодильными установ-

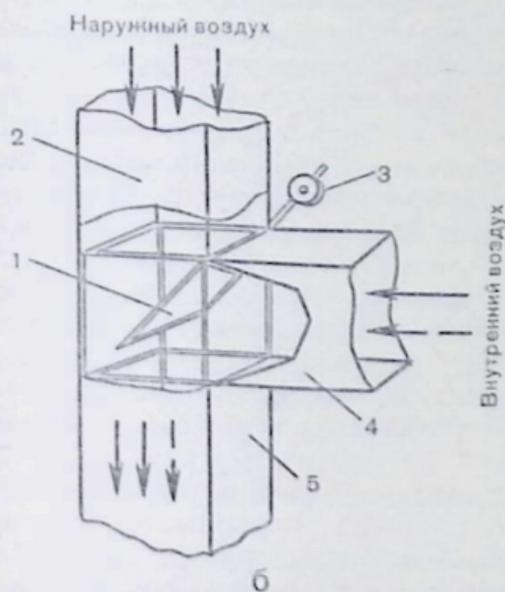
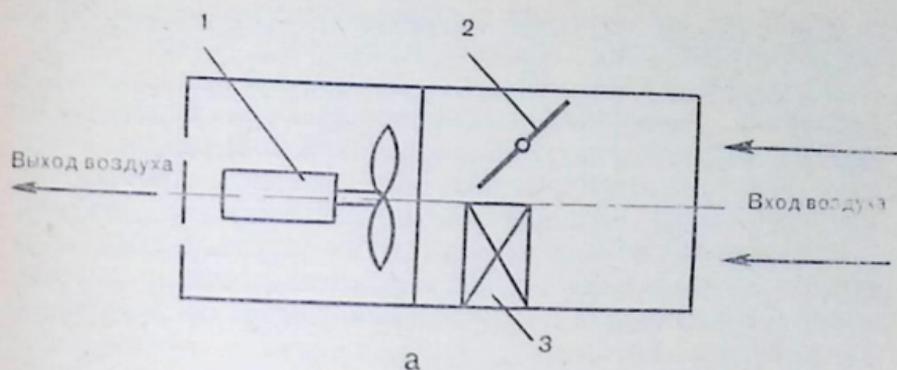


Рис. 38. Принципиальная схема системы подогрева и смешивания воздуха:

а — схема отопительно-рециркуляционного агрегата типа СФОА:

1 — вентилятор; 2 — клапан; 3 — калорифер;

б — схема смешительного клапана:

1 — заслонка клапана; 2 — заборная шахта; 3 — противовес; 4 — патрубок внутреннего воздуха; 5 — шахта вентиляционного воздуха

ками. В качестве хладагента используют аммиак, фреон-12 и фреон-22.

Для децентрализованного холодоснабжения хранилищ выпускают холодильно-нагревательные установки ХМФ-16 и ХМФ-32, позволяющие поддерживать в помещениях температуру от 0 до +2°С при температуре наружного воздуха от -30 до +35°С. В состав установки ХМФ-16 входят два компрессора, воздушный конденсатор, электро-

нагреватель, ресивер, щит управления с приборами автоматики и контроля.

Воздух, поступающий в помещение хранения, и массу продукции увлажняют мелкораспыленной влагой. Система искусственного увлажнения вентиляционного воздуха призвана поддерживать его относительную влажность 90...95 %. Поддержание оптимальной температуры и влажности ускоряет процесс залечивания механически поврежденных клубней и сокращает естественную убыль массы. Это приводит к сокращению потерь и повышению урожайности картофеля.

Применяют несколько способов увлажнения воздуха. Чаще всего для распыления воды используют форсунки, которые устанавливают попарно в магистральных каналах. Одна из форсунок распыляет воду навстречу потоку воздуха, вторая — по ходу потока. Такое увлажнение приточного воздуха позволяет снизить потери продукции в нижнем слое насыпи в 2 раза, а в среднем по всей массе — на 30 %. Наиболее эффективны механические форсунки мелкодисперсного распыления воды типа 1Б-06, разработанные Одесским технологическим институтом холодильной промышленности. Установлено, что на один вентилятор Ц4-70 № 10 производительностью 30 000 м³/ч достаточно одного увлажнителя с двумя форсунками.

В отопительно-рециркуляционных агрегатах правильность вращения крыльчатки вентилятора определяют по движению воздуха от блока нагревателя к вентилятору. При работе не допускается включение калорифера без вентилятора. При ремонте устраняют биение крыльчатки и задевание лопастей вентилятора за кожух.

Все пускатели электродвигателей отопительных агрегатов должны иметь тепловую защиту от перегрузок. Сопротивление изоляции нагревателей относительно корпуса в холодном состоянии должно быть не менее 0,5 Ом.

Системы автоматики

Строящиеся в настоящее время типовые картофелехранилища оборудованы системой автоматики для управления системами активной вентиляции и отопления, что позволяет поддерживать в массе продукции и хранилище необходимый температурно-влажностный режим.

До 1978 г. автоматическое регулирование осуществлялось только с помощью шкафа автоматики ШАУ-АВ, который включает регулируемую, программную, пусковую, сигнальную и измерительную аппаратуры. Он рас-

считан на регулирование температур в диапазоне от -10 до $+15^{\circ}\text{C}$ и работу с одной вентиляционной установкой. В нем предусмотрены: перевод системы вентиляции с ручного на автоматическое управление, переключение системы автоматики на нужный режим работы: лечебный, охлаждение и хранение. Шкаф снабжен логометром и переключателем его датчиков на восемь точек.

В 1978 г. завод «Старорусприбор» (г. Старая Русса) для картофелехранилищ начал серийный выпуск новых шкафов автоматики типа «Среда-1». Данное устройство обслуживает восемь вентиляционных камер при максимальной вместимости хранилища 5000 т. С помощью логометра можно измерить температуру в 39 точках. По заявке заказчика завод-изготовитель может поставлять шкаф с меньшим количеством блоков управления (для четырех вентиляционных камер необходим шкаф «Среда-1-4», для шести — «Среда-1-6»).

Измерительные преобразователи (датчики) системы автоматического регулирования устанавливаются: в магистральном канале после приточного вентилятора, в центре насыпи — на глубине 0,4...0,5 м от верха насыпи; на наружной стене хранилища, внутри хранилища — на расстоянии 0,5 м от одной из наружных стен. В указанных местах и в массе продукции на расстоянии 9 м друг от друга устанавливают термометры сопротивления для визуального контроля за температурой с помощью логометра.

Системы автоматического регулирования обеспечивают:

включение по заданной программе вентиляционных установок в лечебный период;

включение системы вентиляции в период охлаждения, когда температура в массе картофеля выше, чем наружного воздуха;

поддержание заданной программой температуры в массе продукции;

включение электрокалориферов для поддержания оптимальной температуры в верхней зоне хранилища;

обеспечение аварийной защиты продукции от перегрева и переохлаждения вентиляционным воздухом;

автоматическое включение подогрева заслонки смесительного клапана перед включением приточного вентилятора;

автоматическое перекрытие приточной шахты заслонкой смесительного клапана при остановке вентилятора;

автоматическое поддержание оптимальной температуры внутри шкафа автоматики;

подачу команды на включение холодильных установок;

дистанционное измерение температуры в различных точках.

Шкафы автоматики работают совместно со смесительными клапанами (рис. 38, б), имеющими один исполнительный механизм типа ИМ 2/120 с реохордом обратной связи (клапана КПШ 850×850 или КПШ 1000×1000).

После освобождения картофелехранилища от продукции приступают к профилактическим работам и наладке систем автоматики. Порядок их проведения определен рекомендациями по системам автоматического регулирования режимов хранения.

Очищают шкафы от пыли и грязи; промывают спиртом или очищенным бензином выключатели; проверяют плотность контактов на клеммниках и смазывают их техническим вазелином; собирают, очищают и подвешивают датчики.

На холостом ходу в ручном и автоматическом режимах проверяют исправность и способность системы автоматически управлять исполнительными механизмами: вентиляторами, смесительными клапанами, отопительно-рециркуляционными агрегатами и т. д.

Закрепляют на дверце шкафа автоматики схему хранилища с нанесенным положением всех датчиков для облегчения замера температуры. Систему автоматики налаживают специалисты-наладчики в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации шкафов ШАУ-АВМ, «Среда-1».

ПОДГОТОВКА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩ БУРТОВЫХ ПЛОЩАДОК

После окончания периода хранения помещение и буртовые площадки очищают от мусора, земли, остатков картофеля. Одновременно очищают территорию вокруг хранилищ. Все собранные отходы вывозят в яму, обрабатывают 4%-ным раствором хлорной извести и засыпают землей.

Помещение картофелехранилища просушивают, используя естественную и принудительную вентиляцию. При необходимости ремонтируют или переоборудуют хранилище. Следует обеспечить плотность прилегания стенок закровов и секций по всей высоте.

Проверяют работу системы вентиляции и отопления. Осматривают приточные и вытяжные устройства. Воздухораспределительные каналы в хранилищах и на буртовых площадках очищают и герметизируют. Ремонту подлежат все клапаны и шиберы, пропускающие в закрытом состоянии воздух даже в небольшом количестве.

В картофелехранилищах с напольным воздухораспределением тщательно ремонтируют или заменяют распределительные шатровые каналы. Они должны быть сделаны из строганых брусков со снятой фаской. Ширина щели между брусками 20...25 мм. Их количество готовят из такого расчета, чтобы расстояние между распределительными каналами было 1,4...1,5 м. Расстояние от продольной стороны канала до глухой стены должно быть 0,6...0,8 м, а от торца шатра до стены закрома — 0,8 м.

После ремонта, за месяц до закладки клубней, хранилище, тару и оборудование обрабатывают раствором формалина (1 л 40%-ного формалина на 39 л воды). На 100...150 м² поверхности требуется 40 л смеси. Дезинфицируют в теплый день. После обработки помещение тщательно закрывают на двое суток, а затем проветривают. Для дезинфекции можно также использовать аэрозоли формалина, которые образуются с помощью генератора АГ-УД-2 при норме расхода 25...30 г 40%-ного водного раствора формалина на 1 м³ при экспозиции 24 ч. Полная гибель возбудителей основных заболеваний картофеля в этом случае достигается на расстоянии 35 м от генератора по всей высоте хранилища.

За две недели до загрузки картофеля хранилище белят свежегашеной известью из расчета 2 кг извести на ведро воды с добавлением 100...150 г медного купороса, предварительно разведенного в небольшом количестве горячей воды.

При необходимости утепляют потолок, двери, люки, вытяжные шахты, шиберы, чтобы предупредить появление в этих местах конденсата.

При буртовом хранении необходимо своевременно выбрать место для буртовой площадки. Ее следует размещать на возвышенном, не затопляемом дождевыми и талыми водами месте, с глубоким стоянием грунтовых вод. Буртовая площадка должна быть недалеко от картофельных полей и хороших дорог. Нежелательно простейшую буртовую площадку размещать на одном месте два года подряд.

При составлении схемы размещения буртов учиты-

вают конфигурацию участка и направление господствующих холодных ветров. Бурты следует размещать в два, три и более рядов. Между рядами оставляют транспортные проезды шириной 8...9 м. Расстояние между буртами в ряду — 4 м или они должны располагаться парами с расстоянием между ними 6 м. Длина буртов должна быть равной и не превышать 15 м. У крупных стационарных буртов с активной вентиляцией длина может достигать 30...40 м.

Котлованы буртов готовят бульдозером за 10...15 дней до закладки картофеля. Вентиляционный канал делают посередине дна котлована, причем его длина должна на 25 см превышать величину покрытия в торцевой части бурта. В незаглубленных буртах вентиляционный канал делают из решетчатого треугольного шатра с длиной секций 1,5...2 м.

Заглубленные вентиляционные каналы перекрывают решетками, которые необходимо заранее изготовить. Длина секции решетки 150 см, ширина — 50 см, просветы между планками — 20...25 мм, ширина планок — 30 мм.

Для термометров изготавливают деревянные четырехгранные термометровые трубки-футляры с внутренним сечением 3×3 см. На одном конце трубки делают несколько отверстий. Термометр крепят к стержню, который вставляют в трубку. Длина стержня должна обеспечивать нахождение спиртового шарика термометра против отверстий в трубке.

Термометры необходимо приобрести заранее из расчета не менее двух на каждый бурт. Тарируют термометры в воде от тающего снега. Если термометр показывает

Таблица 64. Коэффициент теплопроводности материалов для укрытия буртов

Материал	Коэффициент теплопроводности
Солома снопами	0,04...0,05
Солома прессованная	0,05...0,075
Стружки древесные	0,05
Опилки	0,06...0,062
Торф сухой	0,1
Торф увлажненный	0,4
Песок сухой	0,7
Песок увлажненный	5...7
Земля суглинистая сухая	0,3
Земля суглинистая увлажненная	2...4

не 0° С, то на его кожухе и в журнале учета температуры делают корректировочную отметку.

При закладке длинных буртов используют вытяжные трубы. Их делают из досок, причем нижняя часть трубы состоит из планок, набитых на каркас, а наверху прибивают двускатный козырек для стока воды. У буртов необходимо также создать запас соломы, которую можно заменить другими материалами с учетом коэффициента теплопроводности (табл. 64).

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Успешное хранение картофеля в значительной степени зависит от его исходного состояния.

Борьбу за качество клубней начинают с периода вегетации, когда проводят комплекс агротехнических мероприятий, способствующих предохранению картофеля от заражения болезнями, ускорению его созревания. К ним относятся: профилактическое опрыскивание, прочистки на семенных участках, отвод воды и рыхление междурядий, предуборочное удаление ботвы и т. д.

Клубни картофеля, подвергшиеся в поле задыханию, вымоканию или поражению фитофторой, закладывают на временное хранение под навесами, на площадках стационарных сортировальных пунктов, во временных буртах. В течение двух недель клубни обсушиваются и на них проявляются скрытые заболевания. После тщательного сортирования картофель закладывают на постоянное хранение.

Недопустима закладка на длительное хранение подмороженных клубней, которые в процессе хранения загнивают и способствуют загниванию соседних здоровых клубней. Особенно велика опасность хранения даже частично подмороженных клубней в буртах, где зимой практически невозможно отсортировать их. Партии картофеля с подмороженными клубнями необходимо осенью реализовать на корм скоту или на промышленную переработку.

При неблагоприятных погодных условиях отдельные партии картофеля могут иметь до 10 % клубней, пораженных фитофторой. Такой материал необходимо загружать в отдельные закрома и хранить под постоянным контролем. Этот картофель подлежит первоочередной реализации.

Ухудшают возможности качественного хранения механические повреждения клубней, которые неизбежны при

машинном способе уборки и послеуборочной обработке клубней. Для снижения уровня механических повреждений необходимо исключать осеннее калибрование семенного картофеля. В осенний период допускается выделение примесей и некондиционных клубней на простейших машинах с эластичной поверхностью. Механически поврежденные клубни в лечебный период необходимо охлаждать со скоростью в среднем 1°C в сутки в течение 15...20 суток.

Каждый сорт картофеля необходимо размещать в отдельном закрое, секции, хранилище. При этом следует учитывать сортовые особенности хранения. Велико влияние температуры и влажности воздуха на сохранность картофеля. Как повышенная, так и пониженная температура отрицательно влияет на лежкость картофеля.

Повышенная относительная влажность (более 95 %) создает благоприятные условия для развития гнилей и прорастания клубней, а при пониженной влажности (менее 85 %) клубни обезвоживаются, теряется их масса и ухудшаются семенные свойства картофеля.

В период хранения необходимо регулярно контролировать температуру и относительную влажность воздуха в хранилище, температуру в насыпи картофеля, состояние верхнего слоя насыпи. В буртах измеряют температуру в массе картофеля. Контролироваться температура и влажность должны ежедневно, в хранилищах с системой автоматики — один раз в сутки. В буртах и хранилищах (без автоматики) в период включения вентиляционных установок температуру измеряют не реже одного раза в 1 ч. Показатели заносят в специальный журнал (табл. 65).

Если температура в отдельном закрое или секции значительно выше, чем в среднем по хранилищу, следует усилить в них интенсивность вентилирования, частично или полностью закрывая клапаны (шиберы) воздухораспределительной системы к остальным закромам или секциям. Если интенсивное вентилирование в течение нескольких дней не приводит к снижению температуры до нормальной, значит на данном участке возможно возникновение очага гниения. Картофель выгружают из закрома, отсортировывают или вновь загружают на хранение. Из секции выбирают опасный участок насыпи вместе со слоем здорового картофеля, образовавшиеся неровности засыпают здоровым картофелем.

Если температура в верхней зоне хранилища будет

Таблица 65 Журнал наблюдений за условиями хранения в хранилище № _____ совхоза (колхоза) _____ в 198 _____ г.

№ в/п	Дата	Температура в хранилище, °С		Показания термометра для воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Продолжительность работы вентилятора, ч	Температура вентиляруемого воздуха, °С	Температура в насыпи картофеля, °С			
		у входа	в центре	сухого	влажного				номера термометра или закрама	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ниже температуры в насыпи, для предупреждения отпотевания картофеля и строительных конструкций необходимо включить систему отопления. Температура в надклубневом пространстве должна быть равной или на 1...2° С выше, чем в насыпи. При использовании систем автоматики ШАУ-АВ или «Среда-1» отопительно-рециркуляционные агрегаты включаются в случае необходимости автоматически. Подсушке верхнего слоя насыпи способствуют увеличение степени открытия вытяжных шахт и подача небольшого количества наружного воздуха в систему активной вентиляции.

Обмерзание строительных конструкций — стен и перекрытий устраняют включением системы отопления и направлением воздушного потока отопительно-рециркуляционных агрегатов на обмерзшие места. Хорошие результаты дает утепление стен и крыши тюками соломы, торфом или снегом.

Из-за колебаний температуры и влажности наихудшие условия для хранения создаются в верхнем слое насыпи, поэтому он нуждается в систематическом уходе. Не реже 1 раза в неделю в хранилищах необходимо осматривать верхний слой насыпи и удалять загнившие и заплесневевшие клубни. Для прохода обслуживающего персонала при контроле температуры и сбора дефектных клубней по насыпи картофеля необходимо уложить трапы из досок общей шириной около 40 см. Для закрома размером 6×6 м достаточно одного ходового трапа. В навалном хранилище расстояние между параллельными рядами ходовых трапов должно быть не более 6 м.

При первых признаках прорастания клубней в верхнем слое насыпи необходимо добиться снижения температуры картофеля до 1...2° С. В буртах в весенний период также создают запас холода путем вентилирования в ночное и утреннее время. Если клубни в хранилище или в бурте имеют значительные ростки, то остановить их дальнейший рост практически невозможно.

На продовольственном картофеле борьбу с прорастанием можно вести обработкой клубней химическими веществами — ингибиторами прорастания. Они могут иметь порошкообразную и газообразную форму. Подают их в насыпь картофеля с помощью активной вентиляции.

Для снижения потерь из-за заболеваний семенных клубней в период хранения используют химический способ (метод фумигации) обработки картофеля непосредственно в хранилище.

Для поддержания заданного температурно-влажностного режима хранения используют активное вентилирование смесью наружного и внутреннего воздуха, причем вытяжные шахты в хранилище следует держать открытыми; при наружной температуре ниже -3°C их следует прикрыть на две трети, а при температуре ниже -7°C закрыть полностью. За 15 дней до посадки клубни обогревают теплым наружным воздухом. Для этого клубни выгружают из хранилищ под навесы или на вентилируемые площадки стационарных сортировальных пунктов.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ

У машин для загрузки картофеля (транспортеров-загрузчиков, ленточных и лопастных транспортеров) определяют пропускную способность, повреждение клубней и величину потерь. Пропускную способность устанавливают по количеству картофеля, прошедшего через транспортеры при максимальной подаче в течение 3...5 мин в трехкратной повторности.

Пропуская через машину выкопанные вручную клубни без видимых повреждений, определяют количество механически поврежденных клубней. На выходе отбирают пробы по 15...20 кг в трехкратной повторности и разбирают пробы по принятой методике (ОСТ 70.8.5—74 «Машины для уборки и сортировки картофеля»).

Потери определяют путем подбора клубней около машин, выпавших за определенный отрезок времени при известной производительности.

Качество закладки картофеля в хранилище контролируют по следующим показателям:

наличию земли в насыпи картофеля и равномерности ее распределения по высоте слоя и ширине закрома или секции;

равномерности высоты слоя насыпи;

наличию механически поврежденных клубней в насыпи;

соблюдению режимов вентилирования;

общим отходам и убыли массы.

Заземленность картофеля определяют по средней пробе, равной 40...50 кг, взятой из разных мест по высоте и ширине закрома, а при навальном хранении — от каждых 40...60 т. После разбора пробы отдельно взвешивают клубни и почву, затем высчитывают процент земли от общей массы пробы.

Равномерность высоты слоя насыпи определяют рейкой и мерной линейкой (100 см). Рейку накладывают на поверхность насыпи и линейкой измеряют глубину впадин. В секции или закреме 6×6 м делают не менее десяти замеров и определяют среднее отклонение.

Сравнивая записи в журнале с исходными (агротехническими) требованиями, проверяют соблюдение режимов хранения.

Способ хранения и точность поддержания режимов хранения оказывают решающее влияние на сохранность и количество потерь клубней. Высокая влажность не опасна для хранения, однако при образовании капельножидкой влаги (при резких колебаниях температуры) создаются условия для развития грибных и бактериальных болезней. Неблагоприятно воздействуют на сохранность клубней повышенная и пониженная температуры.

Следует учитывать, что даже современное хранилище и правильные режимы хранения не позволяют хорошо сохранить картофель, если его исходное качество низкое, то есть имеются клубни, пораженные болезнями или задохнувшиеся, с большим количеством механических повреждений, подмороженные. Можно лишь снизить уровень потерь, используя рациональную подготовку и режимы хранения.

Общие потери при хранении включают естественную убыль массы и общий отход. Масса сухого вещества и воды, потерянная клубнями при дыхании и испарении за сезон хранения, составляет естественную убыль. Чаще всего ее выражают в процентах по отношению к массе, заложенной на хранение продукции. Убыль массы неравномерна по слоям насыпи. Наибольшая ее величина в нижних слоях, а наименьшая в верхнем слое. Величина убыли массы зависит от механической поврежденности и пораженности болезнями картофеля, причем наибольшая ее величина в весенний и осенний периоды.

Естественная убыль массы нормируется для двух зон применения и срока хранения. Для первой зоны (РСФСР, БССР, УССР, КазССР, республики Прибалтики) убыль массы семенного картофеля может составлять 6...7%, для второй зоны (южные республики) в хранилищах без искусственного охлаждения аналогичная убыль может достигать 8...9%.

Общий отход возникает из-за прорастания клубней во время хранения, частичного или полного поражения их болезнями. Отход за счет прорастания определяют

взвешиванием обломанных ростков и выражают в процентах к массе заложенного на хранение картофеля.

Частично загнившие клубни и абсолютные гнили составляют отход за счет поражения картофеля болезнями. Частично пораженные болезнями клубни используют на корм скоту, перерабатывают на спирт или крахмал (технический отход). Абсолютные гнили — это клубни, непригодные к использованию.

Отходы при хранении списывает комиссия, назначенная руководителем хозяйства. В ее состав обязательно входит материально ответственное лицо (кладовщик, буртовщик). Комиссия устанавливает причину и размер отхода, учитывая исходное качество картофеля.

Общие потери определяют в процентах по разнице массы картофеля при закладке на хранение и после хранения. Для более точного учета и контроля в массу картофеля закладывают сетки с клубнями без видимых повреждений. Их размещают, как правило, в трех слоях: в верхнем (0,5 м от поверхности), нижнем (0,5 м от пола) и среднем.

Качество загрузки картофеля в хранилище и результаты его хранения оценивают по таблицам 66 и 67.

Таблица 66. Оценка качества загрузки картофеля в хранилище

Показатель	Способ определения	Градация нормативов	Балл
Наличие неровностей насыпи клубней, см	Измеряют разность между высшими и низшими точками в верхнем слое насыпи 2 раза в смену	До 20	5
		До 40	3
		До 60	1
		Более 60	0
Наличие раздавленных клубней, шт.	В смену 2 раза подбирают вручную раздавленные клубни и подсчитывают их	0	5
		До 3	3
		До 8	2
		Более 8	0
Равномерность загрузки закрома или секции, см	В смену 2 раза измеряют высоту загружаемого слоя клубней и определяют разность высоты между формируемым и предыдущим слоем (или полом)	До 50	5
		До 100	3
		До 150	2
		Более 150	0
Наличие вертикальных непродуваемых столбов земли (на закроем 40...60 т; при навальном хранении на 1000 т)	Определяют визуально не реже 2 раз в смену	1	5
		2	3
		Более 2	0

Таблица 67. Оценка качества хранения картофеля

Показатель	Градация нормативов	Балл
Загнившие клубни (снижение качества по отношению к картофелю, заложенному осенью на хранение), %	3	5
	6	3
	8	1
Наличие проросших клубней с длиной ростков, см	Отсутствуют	5
	До 1	4
	До 2	3
	До 3	1
Естественная убыль массы клубней, %	6	5
	7	3
	8	1
	9	0

ПОДГОТОВКА К РЕАЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Основную массу картофеля в нашей стране реализуют в натуральном виде. Для удобства реализации картофель предварительно фасуют в зависимости от требований потребителя в пакеты, сетки или мешки. Отборный картофель перед реализацией моют и обсушивают. Картофель, поставляемый для общественного питания, в детские сады, ясли, школы, предварительно очищают специальными машинами от кожуры, чтобы снизить затраты ручного труда на очистку.

Все более широкое распространение получает изготовление полуфабрикатов и готовой к употреблению продукции, таких, как картофель фри, биточки, пюре, чипсы, хлопья, мука.

В настоящее время колхозы и совхозы традиционно осенью отгружают картофель заготовителям. Однако такая технология связана со значительными потерями картофеля, поэтому в ряде хозяйств начали применять новые технологии, включающие подготовку картофеля к реализации и даже переработку его в полуфабрикаты и готовую к употреблению продукцию.

КАРТОФЕЛЬ СВЕЖИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ, ЗАГОТОВЛЯЕМЫЙ И ПОСТАВЛЯЕМЫЙ ДЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ

Картофель, заготавливаемый и поставляемый для потребления в свежем виде, должен соответствовать ГОСТ 7176—85. В зависимости от срока заготовки и отгрузки его подразделяют на ранний картофель (урожай текущего года), который заготавливают и отгружают до 1 сентября), и поздний, который заготавливают и отгружают с 1 сентября.

В зависимости от пищевой ценности выделяют высокоценные сорта позднего картофеля: Гатчинский, Комсомолец, Огонек, Олев, Темп. Он должен быть одного ботанического сорта. Сортотвора чистота — не ниже 90 %.

Клубни должны быть целыми, сухими, незагрязненными, здоровыми, непроросшими, увядшими, со свойственными данному ботаническому сорту запахом и вкусом.

Минимальный размер клубней по наибольшему поперечному диаметру для раннего картофеля округло-овальной формы 30 мм, для удлиненной формы — 25 мм. Размер клубней позднего картофеля по наибольшему поперечному диаметру (для большинства районов страны) округло-овальной формы не менее 45 мм, для удлиненной формы — не менее 30 мм.

Содержание клубней меньших размеров допускается не более 5 %, с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см², но не более 1/4 поверхности клубня — не более 2 %.

Содержание позеленевших на поверхности клубней более 1/4, увядших при заготовках текущего года, раздавленных, частей клубней, поврежденных грызунами, не допускается. Содержание клубней с механическими повреждениями клубней глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм — не более 5 %.

Содержание клубней, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилью и фитофторой, с признаками «удушья» не допускается. При заготовках позднего картофеля в районах распространения фитофторы допускается наличие клубней, пораженных фитофторой, не более 2 % в партии. Пораженных паршой или ооспорозом свыше 1/4 поверхности для раннего картофеля не допускается, для позднего — не более 2 %, для позднего высокоценных сортов — не более 1 %.

Содержание клубней, пораженных ржавой (железистой) пятнистостью, для раннего картофеля и высокоценных сортов не допускается, для позднего — не более 2 %.

Наличие прилипшей к клубням земли допускается не более 1 %. Наличие органических и минеральных примесей (ботва, камни, комки почвы) не допускается.

Остаточное количество пестицидов и содержание нитратов в картофеле не должно превышать норм, утвержденных Министерством здравоохранения СССР.

Картофель упаковывают в ящики или мешки. В период массовых заготовок можно транспортировать поздний картофель навалом, кроме высокоценных сортов.

КАРТОФЕЛЬ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

Картофель, предназначенный для реализации в розничной торговле, должен соответствовать ГОСТ 26545—85. В зависимости от срока реализации его подразделяют на ранний картофель (урожай текущего года), реализуемый до 1 сентября, и поздний, реализуемый с 1 сентября.

Ранний картофель в зависимости от качества подразделяют на два товарных сорта: отборный и обыкновенный.

Поздний картофель в зависимости от качества подразделяют на три товарных сорта: отборный поздний высокоценных сортов, отборный и обыкновенный.

Отборный поздний картофель и отборный поздний картофель высокоценных сортов должен быть одного ботанического сорта. Сортосовая чистота должна быть не ниже 90 %. Он должен быть мытым или очищенным от земли сухим способом и фасованным.

Клубни должны быть целыми, чистыми, здоровыми, сухими, непроросшими, неувядшими, со свойственным данному ботаническому сорту запахом и вкусом.

Картофель ранний отборный должен содержать клубни размером по наибольшему поперечному диаметру (для большинства районов страны) для округло-овальной формы не менее 40 мм, для удлиненной формы — не менее 35 мм, для картофеля раннего обыкновенного эти показатели составляют соответственно 30 и 25 мм.

Картофель поздний отборный должен содержать клубни размером по наибольшему поперечному диаметру (для большинства районов страны) для округло-овальной

формы не менее 50 мм, для удлиненной формы — не менее 40 мм, для картофеля позднего обыкновенного эти показатели составляют соответственно 45 и 30 мм. Содержание клубней меньших размеров для отборного картофеля не допускается, для обычного — не более 5 %.

Содержание клубней с израстаниями и наростами, позеленевших на площади более 2 см² для отборного картофеля не допускается, для обыкновенного — допускается не более 2 % каждого вида.

Содержание клубней позеленевших на поверхности более $\frac{1}{4}$, с легкой морщинистостью (при реализации урожая текущего года), раздавленных и частей клубней, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилью, фитофторой, запаренных, с признаками удушья, подмороженных, поврежденных грызунами не допускается.

Содержание клубней, пораженных ржавой пятнистостью или паршой, ооспорозом или мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилью, фитофторой, допускается не более 2 % для обыкновенного позднего картофеля, для других сортов не допускается. Содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм для отборного картофеля — не более 2 %, для обыкновенного — не более 5 %.

В партии картофеля обыкновенного сумма допустимых отклонений по качеству и размерам не должна превышать для раннего 10 %, для позднего — 16 %.

Наличие прилипшей к клубням земли допускается не более 1 % для обыкновенного картофеля, для отборного — не допускается. Картофель поздний отборный должен быть мытым или очищенным от земли сухим способом.

Наличие органических и минеральных примесей (солома, ботва, камни) не допускается.

Для фасованного картофеля в упаковки массой до 3 кг допускается отклонение массы нетто одной упакованной единицы продукции не более $\pm 3,5$ %, фасованного массой до 5 кг — не более $\pm 2,0$ %. Допускается картофель обыкновенный не фасовать.

Картофель, фасованный в бумажные пакеты, тканевые, сетчатые или полимерные мешки, должен быть упакован в дощатые ящики по ГОСТ 13359—84, ГОСТ 17812—72, тару-оборудование по ГОСТ 24831—81 или тару, изготовленную по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Допускается транспортировать картофель обыкновенный навалом.

ТЕХНОЛОГИЯ ТОВАРНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ

Сохранность картофеля, количество потерь и качество картофеля, поступающего на прилавки магазинов, в значительной мере зависят от технологии товарной подготовки картофеля. Основной технологией, принятой в настоящее время в нашей стране, является подготовка по схеме: поле — картофелесортировальный пункт — плодоовощная база — магазин. В связи с тем, что плодоовощные базы в ряде случаев находятся на значительном расстоянии от хозяйств, картофель с пунктов поступает на железнодорожные станции и далее его перевозят в вагонах навалом.

В пределах хозяйства картофель, убранный комбайнами, имеет незначительные механические повреждения и соответствует предъявляемым требованиям. Однако при доработке и транспортировке на дальнейшее расстояние качество продукции резко ухудшается за счет многочисленных перевалок, особенно при межобластных перевозках с транспортировкой по железной дороге, с выгрузкой из вагонов в автотранспорт, транспортировкой и загрузкой на хранение на плодоовощной базе (рис. 39).

Чем больше перевалок, тем значительнее повреждения клубней. Поврежденный картофель плохо хранится. Анализ картофеля, поступающего на реализацию, показывает на его крайне низкое качество. Достаточный уровень качества картофеля может быть практически обеспечен только при поставке мытого или очищенного картофеля. Однако отходы при этом составят до 70 %.

Снизить отходы картофеля можно за счет хранения картофеля в местах производства по схеме: поле — автотранспорт — хранилище с первичной по необходимости подготовкой картофеля. Основную подготовку картофеля до нужного уровня качества проводят непосредственно перед реализацией.

Такая схема подготовки картофеля позволяет резко снизить потери и отходы картофеля.

В настоящее время выпускают типовые проекты хранилищ продовольственного картофеля вместимостью 3000 т ТП 813—2—14.85, 813—2—22.86; вместимостью 5000 т ТП 813—2—27.86, 813—2—28.86, оснащенные оборудованием для подготовки свежего продовольственного картофеля, реализуемого в розничной торговой сети в фасованном виде.

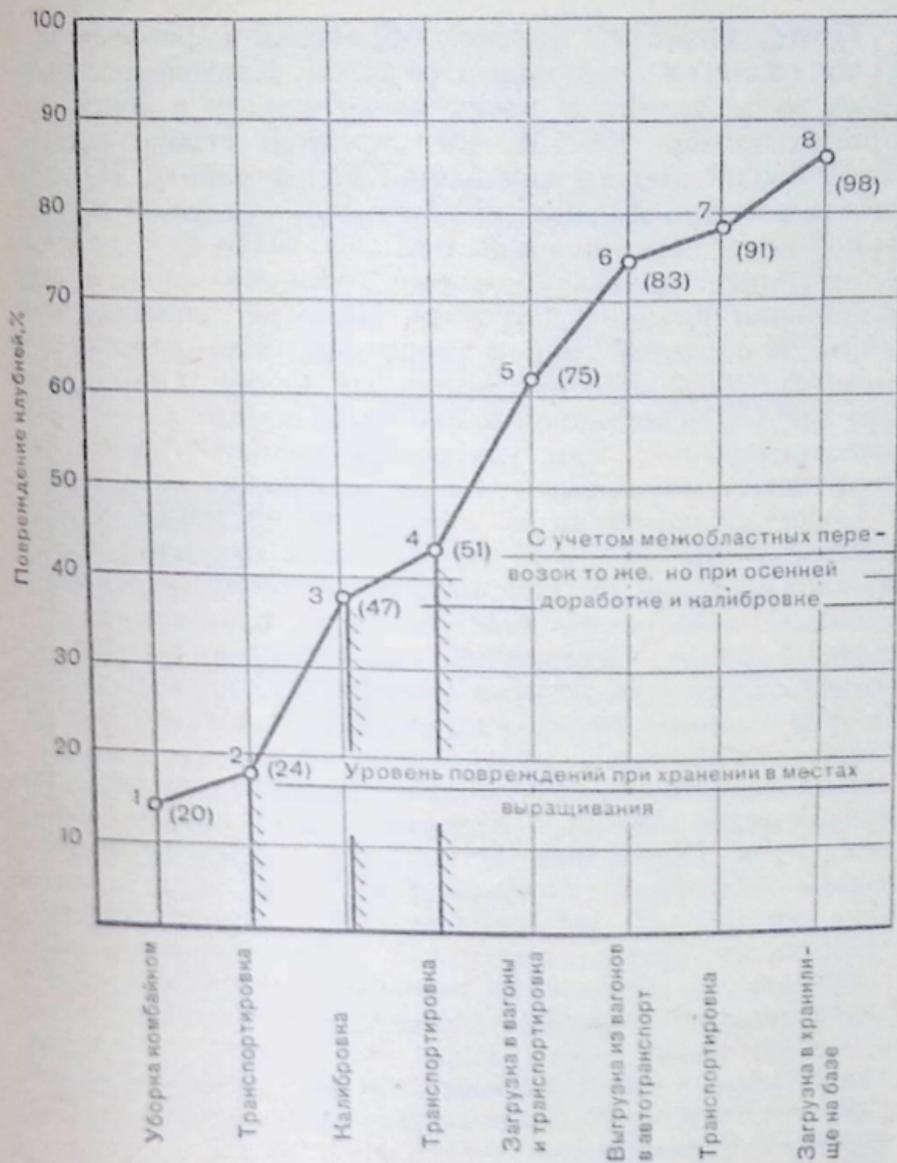


Рис. 39. График нарастания механических повреждений клубней при межобластных перевозках на пути комбайн — база

ЛИНИИ ТОВАРНОЙ ПОДГОТОВКИ

Для подготовки картофеля к реализации и расфасовки в пакеты и сетки по 3 кг используют линию ЛРК-1000В производительностью 1000 кг/ч. Она включает контейнеропроектировщик КБ-1М, роликовый переборочный стол МПК-2, весодозирующее устройство ДОФ-5 и фасовочную машину МУ-20.

Технологический процесс обработки картофеля здесь осуществляется следующим образом. Контейнер с картофелем устанавливают электропогрузчиком в контейнероопрокидыватель КБ-1М, на передней стойке которого расположена кнопка включения его в работу. Из лотка контейнероопрокидывателя картофель поступает в приемный бункер переборочной машины МПК-2 и далее на вращающиеся ролики, которые транспортируют и переворачивают клубни картофеля. По мере движения клубней по роликовому транспортеру операторы-переборщики вручную отбирают некондиционные клубни. Стандартный картофель с переборочной машины подают на две ленты транспортера-питателя, которые включают и выключают по сигналу, поступающему с автоматических весов ДОФ-5. С транспортера-питателя картофель поступает в чашу автоматических весов, а оттуда после открытия заслонки — на поперечный транспортер. На конце транспортера установлена воронка с надетым на нее рукавом из синтетической сетки. Отрезанные концы сетки скрепляются металлической скрепкой на упаковочной машине М2-20. На линии может также упаковываться картофель в бумажные мешки или полиэтиленовые пакеты.

Для подготовки мытого отборного картофеля Свердловский завод торгового машиностроения серийно выпускает линии ЛФКС-600. К выпуску модернизированной линии ЛФКС-600А приступил Кировский завод в Ленинграде, кроме того, аналогичное оборудование закупают в Голландии (фирма «Локвуд»), Италии и Финляндии.

Общим для всех линий являются устройства приема картофеля, транспортеры для отделения примесей, машины мойки, сушки и переборки картофеля, дозирующие и фасовочные узлы. Новейшие образцы линий снабжены устройствами точной дозировки, выполненными на базе современной микрорэлектроники.

Так, линия фасовки картофеля в сетки ЛФКС-600А (рис. 40) состоит из универсального контейнероопрокидывателя 1 с бункером и питателем, двух переборочных машин 2, 7, ванны замочки 3 с наклонным транспортером, моечно-очистительной машины 4, влагоудаляющей машины 6, двух наклонных конвейеров, калибровочной машины 14, агрегата фасования картофеля 10 и пульта управления 13. Для удобства обслуживания линию комплектуют стульями типа ЛРК-17 и контейнерами 8, 9, 12. Для сбора нестандартного картофеля (после переборки) используют контейнеры.

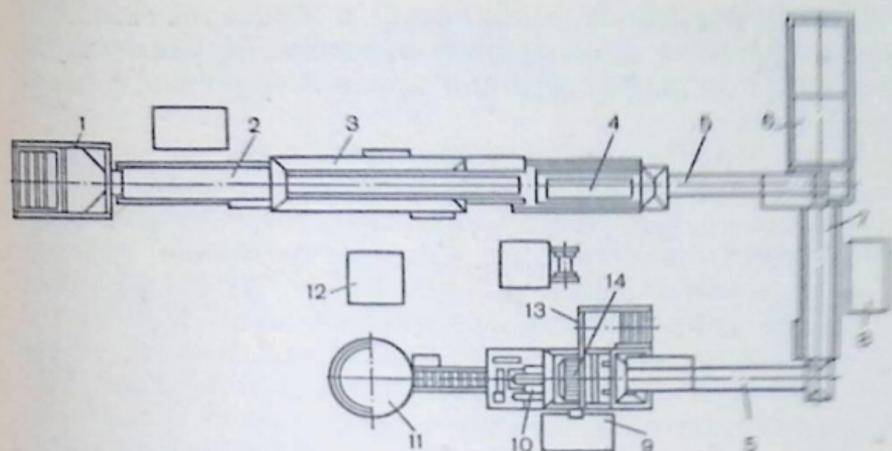


Рис. 40. Схема линии ЛФКС-600А:

1 — контейнероопрокидыватель; 2, 7 — машины переборочные для овощей; 3 — конвейер замочки с наклонным транспортером; 4 — моечно-очистительная машина; 5 — конвейерный конвейер; 6 — влагоудаляющая машина; 8, 9, 12 — контейнеры; 10 — агрегат для сортировки картофеля; 11 — стол; 13 — пульт управления; 14 — калибровочная машина для овощей

Контейнер с картофелем, поступающим на предвзрывную подготовку, подается электропогрузчиком в клеть контейнероопрокидывателя. Нажатием кнопки опрокидывателя, расположенной на пульте первой переборочной машины, клеть с установленным на ней контейнером поворачивается на необходимый угол и картофель выгружается в бункер. Останавливается клеть автоматически по достижении необходимого угла поворота. После выгрузки картофеля оператор включает обратный ход клетки и пустой контейнер снимается электропогрузчиком.

Питатель подает картофель из бункера на роликовый переборочный стол (переборочной машины). Рабочие удаляют гнилые клубни и попавшие инородные примеси. С переборочной машины картофель поступает в ванну замочки, в которой смачивается, захватывается скребками транспортера ванны и подается в моечно-очистительную машину. Здесь картофель очищается от налипшей почвы капроновыми щетками, моется и направляется на лоток, по которому попадает в приемный бункер наклонного конвейера. Наклонный конвейер транспортирует картофель к приемному бункеру влагоудаляющей двухъярусной машины. На первом верхнем транспортере удаляется капельная влага, на втором нижнем — клубни обсушиваются. Нижним транспортером картофель подается во вторую переборочную машину, откуда попадает в бункер наклонного конвейера и далее в калибровочную машину. Здесь мелкий картофель проходит в зазор между валиком

и лентой конвейера, собираясь в бункерах питателей мелкой фракции фасовочного агрегата. Крупные клубни проходят в бункера-питатели крупной фракции фасовочного агрегата.

Фасовочный агрегат формирует дозы определенной массы и подает их в упаковочный автомат, который упаковывает картофель в капроновую сетку, закрепляемую металлическими скобками. Готовые упаковки подаются транспортером к месту укладки их в тару-оборудование.

Линия ЛФКС-600 производительностью 1800 кг/ч по сравнению с линией ЛРК-1000В обеспечивает более высокую производительность, мойку, осушку картофеля, автоматическое взвешивание фиксированной порции картофеля массой 3 кг и упаковку в синтетическую сетку. Введение в состав технологической линии мойки и осушки картофеля значительно улучшает его товарный вид и качество.

Однако уровень механизации на этих линиях еще недостаточно высок, поскольку процессы отделения примесей и нестандартных клубней выполняют вручную и требуют привлечения значительного числа рабочих.

В настоящее время в Ленинграде разработаны экспериментальные комплексы оборудования товарной обработки картофеля типа ТОК производительностью 1,5; 3 и 15 т/ч. Существенным преимуществом комплексов является высокий уровень автоматизации процессов.

Комплексы включают следующие основные взаимосвязанные системы: приемки картофеля; мойки с обратным водоснабжением; мокрой дефектации по плотности; подсушки; автоматической оптико-электронной сухой дефектации по состоянию поверхности; расфасовки в сетку или полиэтиленовую пленку; загрузки в тару-оборудование; экспедицию; управление комплексом. Механизированный комплекс производительностью 15 т/ч состоит из двух параллельных линий производительностью по 7,5 т/ч; его монтируют в отдельном здании и он является унифицированным. Число операторов — не более 36 в смену.

КАРТОФЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Основные требования к картофелю

Гомогенность сорта (смешивание разных сортов не допускается).

Должно быть одинаковое содержание в клубнях сухих веществ.

Картофель должен быть стандартным, откалиброван по размеру в зависимости от продукта:

для приготовления картофеля фри клубни должны иметь размер более 50 мм;

для чипсов наилучший размер 40...55 мм.

Картофель не должен быть подмороженным или переохлажденным.

Для производства чипсов содержание сухих веществ в клубнях должно быть 21...24 %. Содержание сахаристых веществ картофеля должно быть низким, чтобы продукция имела светлый и золотисто-желтый цвет, поэтому температура хранения должна быть не ниже 4° С.

Для подготовки 1 кг готовой продукции требуется 2...4 кг картофеля.

Технологические линии по переработке

Для переработки картофеля в полуфабрикаты требуются специальные линии, производственные, складские помещения с необходимыми бытовыми и конторскими помещениями, очистные сооружения сточных вод и автовесовая.

Примерами таких предприятий могут быть производственное объединение «Колосс» Мосгосагропрома, комплекс «Лопатково» Тульского АПК. Так, малый промкомплекс ПО «Колосс» предназначен для хранения 2000 т картофеля при температуре +4° С для переработки картофеля в замороженные картофелепродукты и для хранения 3000 т замороженных картофелепродуктов при температуре — 25° С. Производительность оборудования 5 т/ч расфасованных в потребительские упаковки замороженных картофелепродуктов. Оборудование состоит из двух автоматизированных поточных линий производительностью по 2,5 т/ч каждая. Первая линия предназначена для производства картофельных брусочков, кубиков и мелких целых клубней, а вторая — для картофельных биточков.

Картофель на промкомплекс поступает в автомобилях через автовесовую. На приемном пункте картофель выгружают в приемный бункер, из которого его подают либо сразу на переработку, либо системой транспортеров в картофелехранилище.

Хранилище вместимостью 2000 т служит «буферным» складом. Оно разделено на две секции по 1000 т, в которых картофель складировать навалом. Высота складирования 4,5 м.

Хранилище оснащено активной вентиляцией и охлаждением для теплых периодов.

На приемном пункте расположен питающий бункер вместимостью 5 т, в который картофель поступает непосредственно из приемного бункера, находящегося под навесом. При необходимости в питающий бункер картофель может подаваться из хранилища ковшовыми погрузчиками. Далее картофель транспортерами подают в цех подготовки, где взвешивают на специальном конвейере.

В цехе подготовки картофель отмывают, отделяют землю и камни, калибруют на сортировках грохотного типа на три фракции и складывают каждую фракцию. Мелкие клубни и камни отводят по транспортерам на платформы, расположенные в помещениях для сбора отходов. В полу помещения подготовки выполнена сеть каналов, по которым вода отводится в свободный колодец и далее к землеотделителю. После отделения земли часть воды смешивают со свежей и подают обратно к оборудованию отмыва картофеля, оставшуюся воду отводят в очистные сооружения сточных вод.

Из цеха подготовки картофель раздаточными транспортерами подают на две установки паровой очистки одинаковой производительности. Первая установка обслуживает преимущественно линию по производству картофельных брусочков и кубиков, а вторая — линию по производству картофельных биточков. Из паровой очистки картофель подают на сухую очистку щетками, в которой снимается кожура. Кожуру откачивают по трубопроводу в резервуары отходов, находящиеся в помещении для отходов. После очистки щетками картофель попадает на ручную доработку, а затем в уравнительные баки.

На первой линии картофель, поступающий из уравнительных баков, режется на ломтики, брусочки или кубики, сортируется электронными сортировками или вручную. Недомерные кубики и пластинки выделяются и подаются на линию подготовки биточков.

Основная масса поступает на бланширование и далее в охладитель, в котором охлаждается до $+25^{\circ}\text{C}$. Охлажденный картофель идет через обезвоживание в морозильный тоннель и затем при температуре -18°C — в упаковочное отделение.

На второй линии картофель режется на брусочки, проходит электронную сортировку, размалывание в пюре и смешивание, при котором в картофельное пюре добавляют от четырех до пяти добавок (соль, муку и т. д.).

Добавки дозируют из установки добавок. Формируют биточки двумя машинами, формирующими массу в лепешки толщиной 20 мм и диаметром 70 мм. Биточки панируют (покрывают хлебными крошками) и замораживают в спиральном морозильнике.

Из морозильных тоннелей замороженные продукты поступают в упаковочное отделение, равное по площади производственному. С первой линии замороженные продукты расфасовываются тремя упаковочными машинами с автоматическими весами в пакеты массой 500 г либо 1000 г и упаковываются в картонные коробки. Собранные коробки подаются транспортером через автомат закрытия коробок к штабелеру, который укладывает их на поддоны и автопогрузчиком увозит в морозильные склады.

Со второй линии продукты (биточки) расфасовываются в пакеты по два биточка. После расфасовки пакеты попадают на линию упаковки в коробки и далее на склад.

Склад готовой продукции состоит из двух секций вместимостью по 1500 т. В них замороженные продукты хранят при температуре -25°C на поддонах, уложенных в штабель. Загрузку и выгрузку проводят автопогрузчиками.

Аналогичны по структуре и линии для подготовки чипсов.

В связи с тем, что объем производства картофеля в хозяйствах в основном от 2000 до 10 000 т, рациональная производительность линий по переработке строящихся непосредственно в хозяйствах 0,1...1,0 т/ч готовой продукции.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНВЕНТАРЯ

Картофелехранилища эффективно дезинфицировать аэрозольным генератором АГ-УД-2, применяя формалин или фумиганты. Генератор компактен и допускает установку на платформе любого транспортного средства. Рядом с ним располагают бочку с химическими средствами. В помещении очищают полы и стены от почвы и мусора, выносят посторонние предметы, оборудование. Сопло генератора направляют в дверной проем или всасывающее отверстие вентиляционной системы.

Запускают двигатель и в течение 3...5 мин продувают жаровую трубу, затем открывают кран подачи бензина к горелке камеры сгорания и после достижения устойчи-

вого горения переводят кран подачи формалина в открытое положение. Регулируя степень открытия кранов подачи бензина и химического средства, получают расход жидкости от 3 до 6 л/мин при качественном туманообразовании. Норма расхода 25...30 мл формалина на 1 м³ хранилища в зависимости от герметичности помещения.

При мелкокапельном опрыскивании внутренних помещений картофелехранилищ 3%-ным раствором медного купороса опрыскиватель ОВТ-1В медленно провозят по центральному проходу. Труднодоступные места обрабатывают ручным опрыскивателем.

Для предотвращения перезаражения семенных клубней и урожая картофеля бактериальными болезнями в период посадки и уборки систематически дезинфицируют тару, инвентарь, сажалки, комбайны и транспортные средства 2—3%-ным раствором медного купороса. При наличии стеблевой нематоды тару после каждой партии клубней обеззараживают 1%-ным раствором аммиака в течение 20...30 мин.

Для эффективной дезинфекции сельскохозяйственный инвентарь и технику необходимо тщательно мыть водой. В отдельных случаях после этого применяют опрыскивание 3%-ным раствором медного купороса с последующим смыванием его водой.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПЛЕКСА МАШИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ ЗАХВАТА

Производство картофеля связано с применением машин общего и специального назначения. Машинами общего назначения выполняют работы по подготовке почвы, приготовлению и внесению органических удобрений, транспортированию и загрузке семенного материала, перевозке урожая, обработке растений против болезней и вредителей, предуборочному опрыскиванию и удалению ботвы. При внесении минеральных удобрений в системе интенсивной технологии, выгрузке семенных клубней из хранилищ навального типа используют машины как общего, так и специального назначения. Нарезку гребней, подготовку семенного материала и послеуборочную доработку клубней, посадку, междурядную обработку и уборку урожая выполняют машинами специального назначения.

Параметры машин и агрегатов общего назначения, и прежде всего их ширину захвата, определяют в основном природно-климатическими условиями зоны — размером и конфигурацией полей, типом почвы и количеством выпадающих осадков, длиной вегетационного периода, интенсивностью нарастания в весенний период положительных температур и другими факторами, связанными с особенностями агротехники той или иной культуры.

Применительно к возделыванию картофеля агрегаты для работ общего назначения должны быть маневренны, в основном одномашинные и в то же время должны иметь высокую производительность и надежность. Объясняется это тем, что в основном картофель возделывают в Нечерноземной зоне РСФСР, БССР, Прибалтике, Полесье Украины, в областях Западной и Восточной Сибири, характеризующихся мелкоконтурностью полей, значительным количеством выпадающих осадков, коротким вегетационным периодом. Здесь, как нигде в других областях,

очень остро встает вопрос строгого соблюдения технологической дисциплины выполнения всех работ в оптимальные сроки и с высоким качеством, то есть в строгом соответствии с агротехническими требованиями.

Качество работ — наиболее важный показатель для большинства зон возделывания картофеля, где малейшее упущение сразу же сказывается на получении урожая.

На рисунке 41 показано влияние качества работ на затраты средств при производстве работ и на потери в денежном выражении, связанных с недобором урожая и потерями при уборке из-за низкого качества или «мнимой» экономии затрат за счет невыполнения ряда необходимых работ или при выполнении их с грубейшими нарушениями агротехнических сроков и требований.

Опыт показывает, что в настоящее время большинство хозяйств пока работает в зоне А, в которой преобладают затраты от потерь над затратами на производство работ. В свете интенсификации сельскохозяйственного производства должно быть наоборот, то есть работа в зоне Б. Об этом свидетельствуют результаты работы в течение многих лет передовых хозяйств страны, и прежде всего в Нечерноземной зоне. Хозяйства, у которых затраты средств на 1 га составляют 1500...1600 руб. и выше при обеспечении заданного уровня (0,8—1) качества работ, как правило, получают высокие и устойчивые урожаи картофеля — 250...300 ц/га при минимальных потерях при уборке, выполняемой в основном комбайнами и в оптимальные сроки. Многие хозяйства Московской области, например Раменского, Дмитровского, Ленинского районов, хозяйства БССР получают ежегодно от 200 до 350 ц/га при затратах средств на 1 га 1600...2500 руб. и себестоимости 1 ц продукции 6...10 руб.

Обобщение данных за период с 1970 по 1986 г. по Московской и Калининской областям показывает, что на урожайность картофеля заметное влияние оказывает количество осадков, выпавших в мае (рис. 42). Чем суше май, тем, как правило, выше урожайность (зависимости 1 и 2), и наоборот. В то же время сумма осадков за июнь — август практически не оказывает влияние на его величину (зависимости 3 и 4). Здесь важно, чтобы их сумма была близкой к среднегодовой — около 200 мм. При среднегодовой сумме осадков в мае, например, для Московской области в пределах 50 мм максимальный урожай 140...180 ц/га с площади 84 000 га в указанный период (16 лет) был получен в разные годы (пять лет),

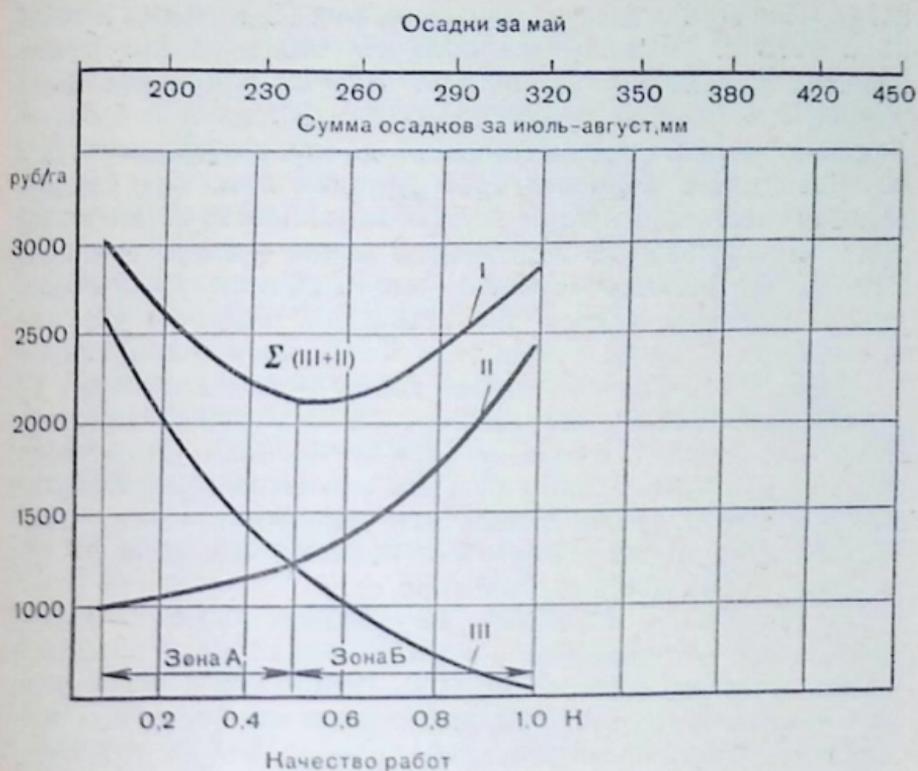


Рис. 41. Изменение затрат средств в зависимости от качества работ (данные по Нечерноземной зоне РСФСР):

I — разность затрат; II — затраты на производство работ; III — затраты от недобора

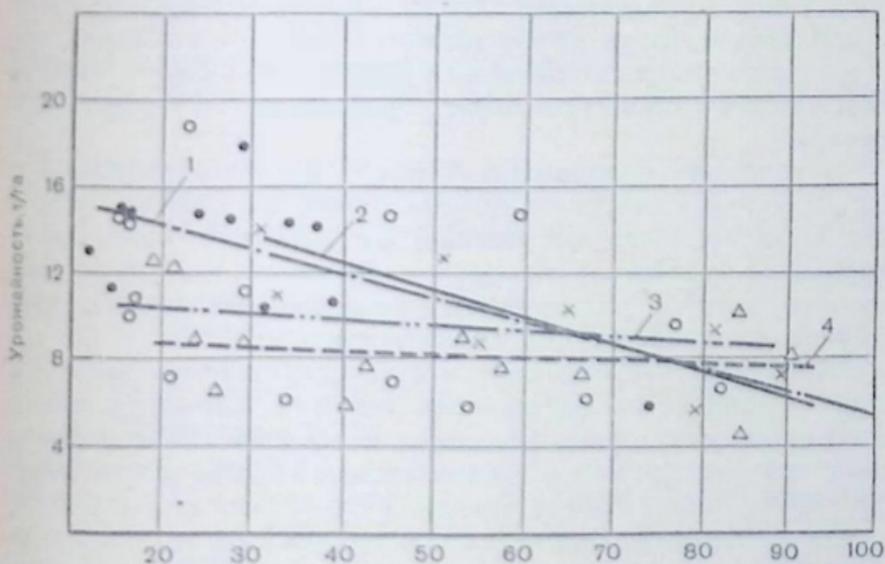


Рис. 42. Урожайность картофеля в зависимости от осадков:

1 — от количества осадков, выпавших в мае (Московская область); 2 — то же (Калининская область); 3 — от количества осадков за июль — август (Московская область); 4 — то же (Калининская область)

когда месячная сумма осадков была от 15 до 30 мм и только в 1975 г. урожай был получен 190 ц/га при сумме майских осадков около 60 мм. В этот год весна была ранней — к посадке приступили 10—12 апреля и в основном закончили к концу месяца, тогда как в остальные годы ее проводили в первой-второй декадах мая. При средне-многолетней апрельской сумме осадков около 35 мм в этот год в апреле выпало 24,5 мм, за июнь — август — около 220 при среднемноголетней — около 200 мм. Осень была сухой и теплой вплоть до 1 ноября, поэтому убирали в основном в конце сентября и почти весь октябрь.

Для Нечерноземной зоны такой год исключение, но и здесь проявилась зависимость урожайности от количества выпавших осадков в период посадки, то есть от осадков в апреле, равных 24,5 мм, или в том же диапазоне, что и в мае в другие годы. Это объясняется тем, что в сухую погоду почва хорошо прогревается и клубни быстро всходят, даже частично загнившие.

В годы же с большим выпадением осадков сказываются все недоработки и нарушения технологии подготовки почвы и системы внесения удобрений и подготовки семенного материала. Многие клубни не всходят, а взшедшие растения и корневая система поражаются болезнями. В такие годы, которые составляют около 50 %, влияние качества работ, проводимых в весенний период, особенно сильно сказывается на конечном результате — урожайности картофеля. Чтобы этого не происходило, в неблагоприятные по погодным условиям годы необходимо увеличивать затраты на производство работ с целью достижения заданного агротребованиями качественного уровня.

В условиях совершенствования хозяйственного механизма управления сельскохозяйственным производством, перехода хозяйств на полный хозрасчет и самофинансирование важно не только получить ту или иную продукцию, но и то, какой ценой она получена, сколько на ее производство потрачено труда и средств.

Критериев эффективности существует несколько и выбор их зависит от конкретных условий. Однако главным критерием при проектировании и разработке сельскохозяйственного процесса производства картофеля является критерий, отражающий количество, качество и себестоимость продукции. Величина его зависит от затрат и урожайности, которые, в свою очередь, зависят от ряда факторов агротехнического, технологического, природно-

климатического, организационного и экономического характера. При проектировании или разработке тех или иных элементов производственного процесса часто принимают во внимание только отдельные стороны сложного процесса. Выявить, как влияют эти стороны на урожайность или общие затраты средств, не всегда возможно, а расчеты по совокупной оценке бывают весьма сложными. Поэтому пользуются частными критериями, которые в совокупности дают общее представление об экономической эффективности технологического процесса производства.

Прямые издержки при выполнении той или иной операции или суммы их часто принимают за критерий эффективности. Однако колебания их на выполнение не только одной операции, но и суммы их значительно меньше по сравнению с колебаниями урожайности. Следовательно, в получении наиболее дешевой продукции урожайность имеет главное значение. Поэтому, придавая большое значение показателю прямых издержек на производстве картофеля, все же основным критерием его считать нельзя, хотя он и отражает определенный уровень затрат. Более полно по сравнению с ним отражают суть приведенные затраты, учитывающие также эффективность капиталовложений. При этом увеличение капиталовложений связано, как правило, с приобретением новой техники, строительством стационарного пункта и хранилищ, повышением качества работ и в целом должно быть направлено на увеличение урожайности. Значит, этот показатель только косвенно характеризует урожайность, но в то же время он более полно отражает суть по сравнению с прямыми издержками.

Производительность агрегата или комплекса машин является одним из важных критериев, от которого, с одной стороны, зависит уровень прямых издержек или приведенных затрат, а с другой — количественный состав парка машин, срок выполнения работ, от чего, в свою очередь, во многом зависит урожайность картофеля. Производительность агрегата наиболее тесно связана с его параметрами и зависит от их значений и режимов работы.

Затраты труда имеют самостоятельное значение и не могут быть заменены другими показателями. Это связано с тем, что развитие сельскохозяйственного производства часто сдерживается наличием рабочей силы. При производстве картофеля, особенно при выполнении операций подготовки семенного материала и уборки, этот показатель

имеет пока еще большое значение. Нередко он является в ряде хозяйств и даже зон решающим. Чтобы уменьшить его влияние в этих условиях, прежде всего необходимо резко повысить качество проводимых работ, а следовательно, вложение дополнительных средств для выполнения этого требования за счет приобретения новых машин как общего, так и специального значения, сокращения срока выполнения работ, внедрения прогрессивных процессов и т. д.

При определении комплекса машин для возделывания и уборки картофеля основополагающим является посадочный агрегат. От ширины его захвата и рядности зависит ширина захвата культиватора, определяется рядность комбайна и даже агрегата, выполняющего предшествующую посадке операцию, гребнеобразователя. Хотя сажать картофель, например, шестирядной сажалкой, можно и по гребням, нарезанным четырехрядным культиватором; но посадка будет выполнена более качественно, если гребнеобразователь и посадочный агрегат будут иметь одну рядность или гребни будут нарезаны культиватором КРН-4,2 с вождением агрегата по стыковой борозде. Для определения наиболее эффективного комплекса полевых мобильных агрегатов необходимо отдельно рассмотреть эксплуатационно-экономические показатели машин по видам работ.

Посадка, как уже отмечалось выше, является задающей операцией и может выполняться двух-, четырех-, шести-, восьми- и даже двенадцатирядными агрегатами. Двухрядные сажалки в нашей стране в настоящее время не применяют, однако за рубежом они получили широкое распространение. Восьми- и двенадцатирядные агрегаты применяют в Брянской, Тульской, Челябинской областях РСФСР, на Украине и в Белоруссии. Их составляют с помощью сцепок из сажалок СН-4Б.

С увеличением ширины захвата сменная производительность посадочных агрегатов и особенно по уходу заметно возрастает (рис. 43), но в то же время возрастают приведенные затраты на посадку и уход за счет увеличения тягового сопротивления машины или орудия.

Ширина захвата уборочных агрегатов изменяется в меньшем диапазоне, чем посадочных и агрегатов по уходу. Однорядные комбайны в нашей стране не получили распространения из-за низкой производительности. Если среднестатистическая сменная производительность двухрядного комбайна за многие годы составляет около

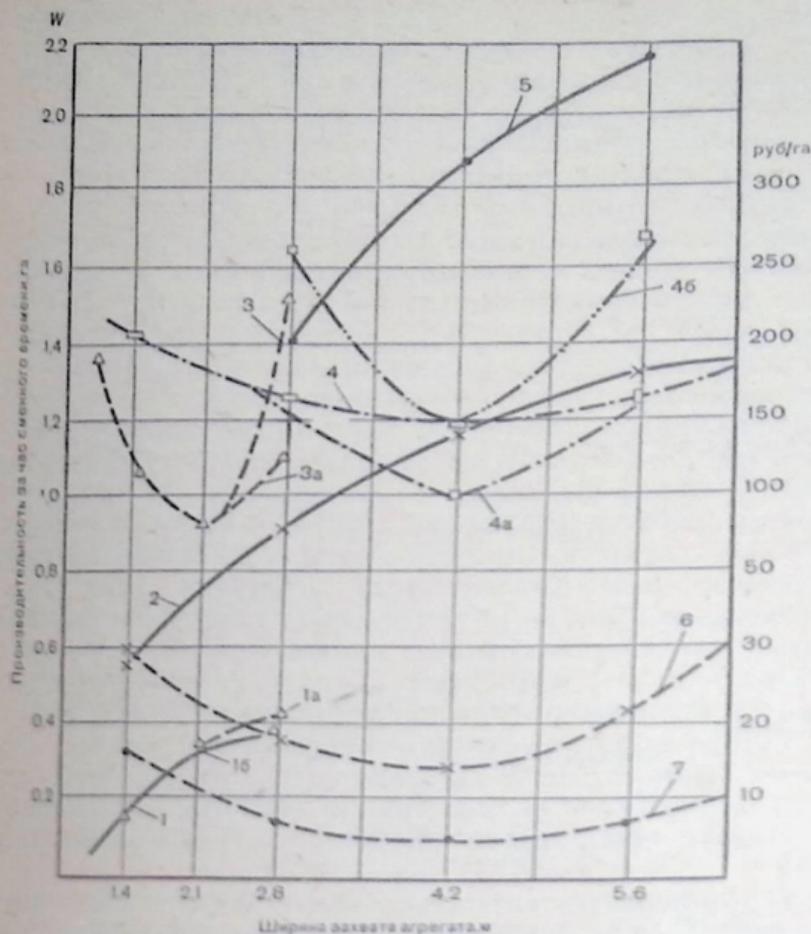


Рис. 43. Производительность и приведенные затраты агрегатов на посадке, уходе, уборке в зависимости от ширины захвата:

1 — производительность комбайнов; 1а — самоходного четырехрядного; 2 — производительность сажалок; 3 — приведенные затраты на уборку; 3а — то же, но с применением самоходного четырехрядного комбайна; 3б — то же, но с применением четырехрядного прицепного комбайна; 4 — суммарные затраты на возделывание и уборку с применением летящего четырехрядного прицепного комбайна; 4а — то же, но с применением трехрядного комбайна (копалка-погрузчика); 4б — то же, но с применением самоходного четырехрядного комбайна или погрузчика на уборке четырех- и восьмирядных посадок; 5 — производительность культиваторов на уходе; 6 — приведенные затраты на посадку; 7 — то же на уход.

0,16 га/ч, то самоходного четырехрядного КСК-4 — около 0,4 (кривая 1а). Эксплуатационная же производительность значительно ниже из-за низкой надежности, что в совокупности с его высокой стоимостью приводит к резкому возрастанию приведенных затрат 3а. По сравнению с самоходным и у прицепного четырехрядного комбайна приведенные затраты 3б значительно ниже и находятся

на уровне двухрядного. За счет большей производительности I он имеет более высокую сезонную выработку, в связи с чем на уборку одной и той же площади требуется меньшее число агрегатов, чем двухрядных, а следовательно, меньше тракторов и соответственно механизаторов. Однако наименьшие приведенные затраты на уборку имеет трехрядный прицепной комбайн. Это объясняется тем, что он конструктивно может решаться практически на одной и той же раме, что и двухрядный, имеет по сравнению с ним ненамного большую массу, агрегируется с трактором того же класса, тогда как прицепной четырехрядный уже требует новых конструктивных решений рамы и компоновки рабочих органов, имеет большую массу, агрегируется с более высоким по тяге классом трактора. Суммарные затраты на посадку, уход и уборку 4 изменяются незначительно в зависимости от применяемой системы машин (четырёх-, шести- и восьмирядные), если убирают двухрядным комбайном, хотя и имеют некоторое снижение при шестирядных агрегатах. Если убирают шестирядные посадки трехрядным комбайном или погрузчиком, то затраты резко снижаются $4a$, а при уборке четырёх- и восьмирядных посадок самоходным четырехрядным комбайном или погрузчиком резко возрастают $4б$.

Таким образом, из применяемых в стране трех систем машин наименьшие приведенные затраты имеет шестирядная система возделывания, особенно с применением на уборке прицепного трехрядного комбайна или погрузчика.

Приведенные затраты, хотя и носят обобщенный характер, но для выбора того или иного комплекса машин не меньшее значение имеет показатель затрат труда, взятый отдельно, а также и абсолютный показатель — количество занятых человек в наиболее напряженный период уборки.

С увеличением ширины захвата затраты труда на уход снижаются прямолинейно I (рис. 44), поскольку агрегат обслуживает один механизатор, а на посадке 2 уже проявляется минимум при ширине захвата агрегата, равной $4,2$ м, в связи с тем, что количество обслуживающего персонала увеличивается непропорционально росту производительности и рядности сажалки. У восьмирядной сажалки, кроме того, возрастают затраты времени на перестройку ее в транспортное и рабочее положения при переезде с поля на поле или в начале и конце смены, поскольку транспортируется она в положении, перпенди-

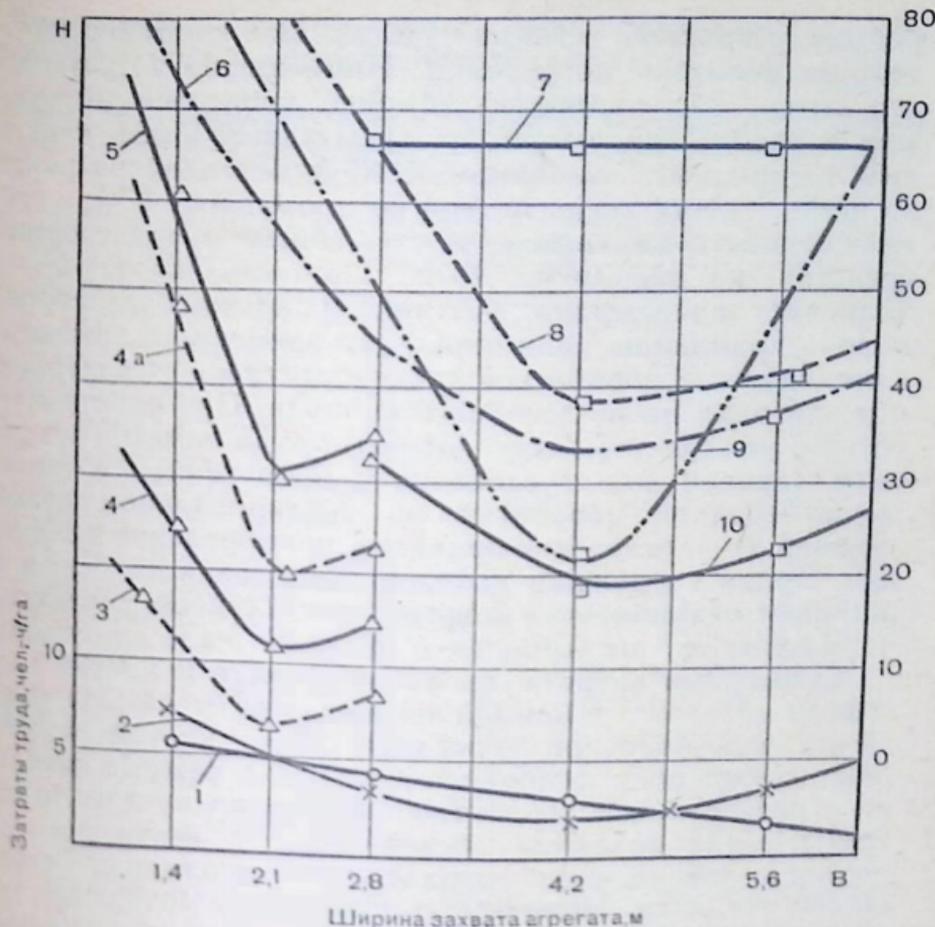


Рис. 44. Затраты труда на посадку, уход и уборку картофеля в зависимости от ширины захвата агрегата при применении на уборке комбайна ККУ-2А—1,4 м, комбайна трехрядного, КПК-3 и погрузчика Е-684—2,1 м, самоходного четырехрядного комбайна КСК-4 и прицепного ККМ-4, четырехрядных погрузчиков — самоходного КСК-4-1 и прицепного Е-682;

1 — узел; 2 — посадка; 3 — уборка при работе комбайнов в режиме копателя-погрузчика и потерях в пределах АТТ — не более 3%; 4 — то же, но с подбором потерь за агрегатами; 4а — при работе агрегатов в режиме комбайна; 5 — то же, что и 4а, но с учетом послеуборочной доработки; 6 — суммарные затраты в режиме копателей-погрузчиков; 7 — то же, но с уборкой комбайном ККУ-2А независимо от рядности агрегата на посадке; 8 — уборка комбайнами с послеуборочной обработкой; 9 — уборка комбайном ККУ-2А полей, посаженных сажалкой с шириной захвата 2,8 и 5,6 м и комбайном КПК-3 с шириной захвата сажалки 4,2 м. Заложка на хранение без осенней доработки; 10 — уборка копателями-погрузчиками с шириной захвата соответственно 1,4; 2,1 и 2,8 м без осенней доработки

кулярном ширине захвата (рабочему ходу). По этой причине из-за усложнения конструкции возрастают у нее и приведенные затраты по отношению к шестирядной сажалке. Затраты труда на уборку зависят от способа

работы уборочной техники — в режиме комбайна или в режиме копателя погрузчика. Наименьшие затраты достигаются, если картофель убирают копателем-погрузчиком 3, таким, как, например, трехрядный Е-684, или новым трехрядным комбайном КПК-3, без подбора потерь за ними, то есть когда потери не превышают 3 %, а примесь почвы в картофеле, поступающем в транспортные средства, не превышает 20 %. При этом картофель на хранение закладывают без послеуборочной доработки: поле — хранилище (или площадка временного хранения) с последующей доработкой продовольственного картофеля к реализации после лечебного периода. При работе агрегатов в режиме комбайна затраты труда заметно возрастают (кривая 4а) и особенно с проведением в потоке послеуборочной доработки на сортировальном пункте (кривая 5) — отделение примесей, калибрование на фракции. Кроме ухудшения качества картофеля за счет возрастания механических повреждений клубней, значительно возрастает потребность в рабочей силе на уборку.

Суммарные затраты на возделывание и уборку картофеля находятся в прямой зависимости от способа уборки и послеуборочной доработки. Если картофель убирают двухрядным комбайном ККУ-2А в режиме комбайна с последующей доработкой вороха на пункте, то затраты труда остаются постоянными 7 независимо от рядности посадочных агрегатов и составляют около 65...70 чел.-ч/га. Наименьшие суммарные затраты труда на 1 га получают при уборке копателями-погрузчиками без осенней доработки (кривая 10), при посадке шестирядной сажалкой и уборке трехрядным копателем-погрузчиком. Преимущество шестирядной системы по минимуму затрат труда особенно резко проявляется, если картофель, посаженный четырехрядной (2,8 м) и восьмирядной (5,6 м) сажалками, убирают двухрядным комбайном ККУ-2А, а посаженный шестирядной сажалкой (4,2 м) убирают трехрядным комбайном КПК-3, который обслуживает один комбайнер (кривая 9). Применение однорядных комбайнов приводит к значительному возрастанию затрат труда и, следовательно, к увеличению потребности в рабочей силе в уборочный период.

Многолетний опыт применения комбайнов, копателей-погрузчиков и картофелесортировальных пунктов показывает, что количество примесей в ворохе картофеля, поступающего с поля, оказывает незначительное влияние на затраты труда на послеуборочной доработке (табл.

68), особенно в случае применения стационарных пунктов, снабженных ворохоочистителями.

Таблица 68. Суммарные затраты труда на возделывание и уборку картофеля в зависимости от ширины захвата агрегатов, способа и технологии уборки, чел.-ч/га

Показатель	Ширина захвата агрегата при возделывании картофеля, м					
	2,8		4,2		5,6	
1	2		3		4	
Возделывание:						
посадка, чел.-ч/га						
уход, чел.-ч/га						
Уборка:						
ширина захвата агрегата, м						
Вариант:						
I — копатель-погрузчик, чел.-ч/га						
II — комбайн, чел.-ч/га						
Итого на возделывание и уборку, чел.-ч/га:						
вариант I						
вариант II						
Послеуборочная доработка, чел.-ч/га:						
вариант I						
вариант II						

1	2	3	4	5	6	7	
Всего на возделывание, уборку и доработку, чел.- ч/га	вариант I	47,0	37,0	45,2	33,2	45,1	35,1
	вариант II	68,9	41,9	67,1	38,1	67,0	40,0

В связи с этим по мере насыщения хозяйств стационарными пунктами КСП-25 и совершенствования технологии производства картофеля необходимо шире применять на уборке работу уборочных агрегатов в режиме копателей-погрузчиков, а также копатели-погрузчики с повышенной сепарирующей способностью рабочих органов. В противном случае строительство стационарных пунктов без изменения технологии уборки приведет к возрастанию затрат и ухудшению качества продукции.

Количество примесей почвы в ворохе картофеля как у комбайнов, так и у копателей-погрузчиков изменяется в широких пределах и практически находится на одном уровне (табл. 69). Поэтому на почвах с хорошей просеиваемостью убирать картофель следует с работой уборочных агрегатов в режиме копателя-погрузчика с послеуборочной доработкой продовольственного картофеля после временного хранения (при хранении его в городских базах) или в процессе товарной подготовки (при хранении в местах выращивания). Это значительно сокращает потребность в рабочей силе (см. табл. 69) и, как уже было выше отмечено, повышает качество продукции.

Данные таблицы 69 показывают, что от правильного выбора применительно к конкретным условиям уборочной техники, способа уборки и технологии послеуборочной доработки во многом зависит потребность в рабочей силе на уборочные работы. Например, уборка трехрядным копателем-погрузчиком с закладкой клубней на хранение по прямоточной технологии с доработкой клубней затем в процессе хранения или после лечебного периода снижает потребность в рабочей силе более чем в 3 раза (с 52 до 13 человек) на уборку 100 га по сравнению с уборкой двухрядным комбайном с доработкой картофеля на сорти-

Таблица 69. Потребность в рабочей силе на уборку и послеуборочную доработку в зависимости от ширины захвата агрегата, способа и технологии уборки (площадь уборки — 100 га, урожайность — 200 ц/га)

Показатель	Ширина захвата уборочного агрегата, м					
	1,4		2,1		2,8 (самоходные)	
	комбайн	копатель-погрузчик	комбайн	копатель-погрузчик	комбайн	копатель-погрузчик
1	2	3	4	5	6	7

Обслуживающий персонал на агрегат, чел.:

тракторист	1	1	1	1	1	1
комбайнер	1	—	1	—	1	1
рабочие на переборочном столе	4	—	4	—	4	—
на подборе потерь	2	2	2	2	3	3
Чистота клубней в таре, %	45...99	37...99	50...99	37...99	31...98	32...98
Производительность, га/ч	0,15	0,15	0,23	0,23	0,30	0,30
Сезонная выработка (срок уборки — 20 дней), га	24	24	36	36	48	48
Требуется агрегатов, шт.	4,2	4,2	2,8	2,8	2,0	2,0
Требуется для обслуживания транспортных средств на отвозке картофеля, чел.	5	5	3	4	4	4

1	2	3	4	5	6	7
Обслуживающий персонал на пункте КСП-25, чел.	11	14	11	14	11	14
Требуется для транспортировки клубней в хранилище, чел.	1	1	1	1	1	1
Требуется для загрузки на хранение, чел.	1	1	1	1	1	1
Требуется всего на процессе, чел.:						
уборочный агрегат — пункт доработки — хранилище и реализация	52	34	38	28	37	31
уборочный агрегат — хранилище — доработка и реализация	40	19	26	13	25	16

ровальном пункте по поточной технологии. Количество занятых человек на выполнении производственных процессов имеет большое народнохозяйственное значение, поскольку их привлекают в сельское хозяйство с промышленных предприятий, городских учреждений, вузов, что связано со значительными материальными и моральными издержками. Поэтому в хозяйствах с учетом конкретных

условий, зависящих часто от погодных условий, необходимо иметь как комбайны, так и копатели-погрузчики и применять прямоточную технологию: поле — хранилище — для семенного картофеля на всей площади и для продовольственного — на части площади. Часть урожая для создания минимального запаса в городских базах убирают по перевалочной технологии: поле — временное хранение — доработка — база, остальную часть: поле — хранилище — товарная доработка — потребитель. Это необходимо как для обеспечения высокого качества продукции, так и сокращения до минимума привлекаемой на уборку рабочей силы.

Одним из основных элементов интенсивной технологии возделывания картофеля является нарезка гребней с одновременным внесением в них минеральных удобрений. Гребни нарезают культиваторами КОН-2,8, КРН-4,2, которые с целью механизации загрузки минеральных удобрений оборудуют бункером. Независимо от ширины захвата культиватора его устанавливают на четыре туковысевающих аппарата. Гребни нарезают культиватором КОН-2,8ПМ с применением маркера МГ-1 от картофелесажалок СН-4Б, который устанавливают на трактор. В качестве маркера применяют также одноярусные лапы, которые устанавливают на крайних секциях культиватора КОН-2,8ПМ. В этом случае гребни нарезают бесстыковым способом. Культиватором КРН-4,2Г гребни нарезают также бесстыковым способом, поскольку при его использовании крайние гребни формируют без удобрений. За один проход таким образом нарезают четыре гребня с внесенными удобрениями. По сравнению с КОН-2,8ПМ с применением маркеров нарезка КРН-4,2Г более удобна, маневреннее и производительнее. Однако нарезка за один проход четырех гребней снижает производительность агрегата по отношению к номинальной ширине захвата шестирядного культиватора. Поэтому в ряде хозяйств на культиваторе КРН-4,2 устанавливают бункер на шесть туковысевающих аппаратов, то есть на всю ширину захвата, с вождением агрегата по маркерному следу. В качестве маркера используют также маркеры МГ-1, которые монтируют на брус культиватора.

Шестирядная нарезка культиватором КРН-4,2 взамен бесстыковой четырехрядной, с одной стороны, повышает производительность агрегата, а с другой — несколько увеличивает приведенные затраты за счет увеличения металлоемкости агрегата из-за увеличения ширины бункера

на 1,4 м, введения маркеров и дополнительных двух комплектов рабочих органов — четырех ярусных окучников при нарезке гребней и двух ротационных рыхлителей в комплекте с двумя подпружиненными боронами. В связи с увеличением массы культиватора-гребнеобразователя и количества загружаемых в бункер удобрений ухудшается проходимость тракторов МТЗ-80/82 при работе на легких почвах и на суглинках повышенной влажности, а также продольная устойчивость агрегата.

По предложению Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства (СКНИИГПСХ) в южных зонах гребни нарезают восьмирядным культиватором КРН-5,6А с междурядьями 70 см бесстыковым способом. Крайние окучники на культиваторе устанавливаются через 140 см, а впереди каждого окучника и на секциях без окучников по центру устанавливают по одному долоту на 3...4 см ниже глубины хода окучника, чтобы повысить устойчивость хода агрегата и прямолинейность формирования гребней. Для внесения удобрений используют шесть туковысевающих аппаратов. На первом и шестом аппарате устанавливают норму наполовину меньше, чем у остальных. Гребни нарезают с вождением трактора по крайней борозде предыдущего прохода, по которой направляют левое или правое колесо. При такой расстановке рабочих органов за один проход нарезают пять полных гребней, а крайний получается в виде гряды шириной 1,4 м. Обратным проходом по центру гряды идет крайний окучник и формирует из нее гребни с междурядьем 70 см.

Нарезка гребней широкозахватным культиватором КРН-5,6 по сравнению с КРН-4,2 с бесстыковой нарезкой повышает производительность, однако в большинстве зон возделывания картофеля, и в первую очередь в Нечерноземье, где в период нарезки гребней почва часто имеет повышенную влажность, тракторы МТЗ-80/82 имеют недостаточную проходимость и продольную устойчивость. По этой причине на культиватор нельзя установить секционный бункер, а использование банок не позволяет механизировать загрузку удобрений. Из-за малой вместимости банок удобрения загружают вручную из ведер, заполняемых из прицепа или пакетов. Процесс загрузки получается длительным и трудоемким, что не отвечает требованиям интенсивной технологии. При норме внесения, например, около 600 кг/га удобрений в физическом весе на 1 га требуется около четырех загрузок банок

КРН-5,6, в которых участвуют не менее двух-трех человек дополнительно к механизаторам, тогда как при использовании КРН-4,2Г с бункером достаточно одной загрузки из автосамосвала САЗ-3502 или ГАЗ-53Б со вставным бункером или ЗИЛ-555 с наклонным дном. На загрузке заняты только тракторист и водитель. Технологическое время на обслуживание агрегата по загрузке удобрений значительно ниже по сравнению с КРН-5,6. В случае применения КРН-5,6 его агрегатируют с гусеничным трактором, чтобы можно было навесить бункер. Однако применение гусеничного трактора часто осложняется при транспортных переездах в районах с развитой сетью дорог с твердым покрытием.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СОВМЕЩЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ

Совмещение операций в одном агрегате при выполнении тех или иных полевых и стационарных работ позволяет сократить число проходов тракторов и другой техники по полю и на этой основе уменьшить уплотнение почвы и расход горючего. Но опыт показывает, что не всегда целесообразно или даже возможно совмещать те или иные операции, исходя из требований качества или соблюдения оптимальных сроков выполнения работ, иначе есть совмещаемые и несовмещаемые операции, хотя на первый взгляд часто кажется, что совмещение дает большой экономический эффект. Например, пытаются совместить посадку картофеля с одновременным локальным внесением органических удобрений. Для такой технологии в свое время промышленность выпускала аппарат АУ-4, агрегируемый с сажалкой СН-4Б. В хозяйствах многих областей такие комбинированные агрегаты делали на базе навозоразбрасывателей, приемного бункера ПБ-2 от картофелесортировального пункта КСП-15Б и на базе других приспособлений, агрегируемых с сажалкой.

Применение такой технологии посадки повышает урожайность картофеля на 25...30 % при сокращении нормы внесения органических удобрений с 40...80 до 10...15 т/га при получении равной урожайности.

Несмотря на это, такой способ посадки не нашел широкого применения в связи со сложностью организации работ и значительным снижением производительности

посадочного агрегата из-за возросших технологических простоев, связанных с загрузкой удобрений и клубней. Этот опыт показывает, что нельзя совмещать технологические процессы, при выполнении которых агрегаты имеют низкий коэффициент использования времени смены. Так, у посадочного агрегата, состоящего из трактора и сажалки СН-4Б, имеющей два отдельных бункера вместимостью по 180 кг каждый, коэффициент использования времени смены не превышает 0,30...0,35. У сажалки типа КСМ с удобной механизированной загрузкой клубней с вместимостью бункера 2,5...3,5 т коэффициент возрастает, но незначительно, и не превышает 0,45...0,5. Остальное время затрачивается на загрузку клубней, повороты и простои. Это связано с тем, что по современным нормам высаживают от 3...3,5 до 4,5...5 т клубней на 1 га, на загрузку которых требуются значительные затраты времени даже у сажалок с большой вместимостью бункеров, не говоря уже о навесной сажалке СН-4Б, у которой одной загрузки клубней массой 50...80 г хватает всего лишь на 200...250 м непрерывной работы.

У навозоразбрасывателя коэффициент использования времени смены также не превышает 0,5...0,6 из-за простоев под загрузкой, холостого возвращения к месту загрузки и небольшого по расстоянию рабочего хода в связи с быстрым опорожнением кузова. Совмещение двух технологически сложных процессов с низким значением коэффициента использования времени смены у выполняющих их машин приводит к резкому снижению производительности и сменной выработки у комбинированного агрегата, осуществляющего сложный технологический процесс. Коэффициент использования времени такого агрегата не превышает 0,15...0,20, а производительность 0,20...0,25 га/ч. За смену выработка — не более 2...3 га, а за оптимальный срок посадки — 20...25 га. Следовательно, для посадки таким способом на больших площадях в агротехнический срок потребуется много агрегатов, погрузчиков удобрений и самосвалов типа САЗ-3502 для их загрузки в агрегат или посадка будет длиться продолжительное время.

Однако каждый день запаздывания с посадкой от оптимального срока приводит к снижению урожайности на 1...2 % и увеличению потерь при уборке в связи со сдвиганием ее на более поздние сроки, когда качество работы уборочной техники снижается из-за ухудшения погодных условий.

Совмещать посадку картофеля с локальным внесением в гребни органических удобрений не следует в связи с резким снижением производительности агрегата и значительным усложнением общей организации посадочных работ, сложности согласования темпов подвоза удобрений и семенного материала и расхода их по длине рабочего хода агрегата.

Такое совмещение возможно лишь при посадке на небольших площадях или на приусадебных участках, поскольку при посадке, например, на площади 300...400 га, чтобы уложиться в агротехнический срок, необходимо иметь 15—20 агрегатов и соответствующий шлейф погрузчиков, самосвалов-перегрузчиков и других машин для их обслуживания. Это значительно увеличивает удельные капиталовложения, размер которых не перекрывается экономическим эффектом от экономии нормы внесения органических удобрений и прибавки урожая.

Посадка ограниченным числом агрегатов приводит к тому, что значительные площади будут посажены с большим отклонением от оптимального срока. В результате суммарные потери от снижения урожайности будут значительно превышать положительный эффект от посадки с одновременным локальным внесением органических удобрений (табл. 70).

Таблица 70. Экономический эффект от посадки картофеля с одновременным внесением органических удобрений (площадь посадки 400 га, число посадочных агрегатов 5, равное количеству агрегатов для обычной посадки, норма локального внесения удобрений 15 т/га)

Показатель	Срок посадки, ди.				
	агросрок 10	позже агросрока на			
		5	10	20	30
Суммарная сменная выработка агрегатов, га			15,0		
Распределение площади посадки по срокам, га					
Урожайность, ц/га	140	70	70	70	50
Снижение урожайности, %	0	3,0	8,0	20,0	30,0
Потери от снижения урожайности, руб/га	0	96,0	240,0	600,0	900,0
Экономический эффект, руб/га	246	150	6	-354	-654

Локальное внесение высокоэффективных компостируемых органических удобрений в дозе 10...15 т/га можно совмещать с нарезкой гребней осенью или весной или, что более эффективно, перед нарезкой внести полосно органические удобрения, а затем по этим полосам нарезать гребни с одновременным глубоким рыхлением почвы по центру формируемого гребня.

Простой сажалок под загрузкой минеральными удобрениями составляют до 16...26 % технологического времени в зависимости от типа и ширины захвата сажалки, вместимости банок или бункеров туковысевающих аппаратов и нормы внесения. В связи с малой вместимостью банок туковысевающих аппаратов на сажалке СН-4Б удобрения возможно загружать только вручную, для чего требуется дополнительный обслуживающий персонал и транспортные средства, которые большую часть времени простаивают. На сажалках СКС-4 и типа КСМ установлены бункера вместимостью по 300 кг на два аппарата. Однако и в них удобрения загружают вручную, поскольку они расположены в передней части сажалки и к ним ограничен доступ, особенно к внутренним аппаратам шестирядной и восьмирядной сажалок. Для механизации загрузки требуется разработка специального погрузчика. Однако это экономически нецелесообразно, поскольку он большую часть смены, как и транспортное средство в случае посадки сажалкой СН-4Б, будет простаивать даже при групповой работе посадочных агрегатов в связи с малой дозой локального внесения (1,5...2,0 ц/га) удобрений сажалкой. Кроме того, усложняется общая организация посадочного процесса, поскольку в обслуживании сажалок будет участвовать два вида транспортно-загрузочных средств. Совмещение в одном загрузчике двух операций с одновременной загрузкой клубней и минеральных удобрений в сажалку также себя не оправдывает из-за несовместимости двух технологических процессов. Практически нельзя согласовать расход удобрений и клубней между собой, особенно при групповой работе агрегатов из-за различных норм расхода на 1 га.

В результате в загрузчике остаются или удобрения, или клубни, с остатками которых приходится ехать к месту загрузки. Усложняется также сам процесс технологического обслуживания загрузчика. Семенной картофель хранится в одном месте, а удобрения в другом, нередко на большом расстоянии друг от друга.

В ряде хозяйств посадку, кроме локального внесения удобрений, совмещают также с опрыскиванием клубней пестицидами в сошниках сажалки. Это еще больше усложняет процесс посадки, поскольку для обслуживания посадочных агрегатов необходимо иметь три вида транспортных средств — для подвоза семенного материала, удобрений и растворов пестицидов, что нетехнологично как с точки зрения организации работ, так и обеспечения и контроля их качества, высокопроизводительного использования техники и минимального ее участия при выполнении того или иного вида работ. При отсутствии семенного материала, что является одной из основных причин во многих хозяйствах низкой сменной выработки посадочных агрегатов, кроме сажалок, простаивают также транспортные средства, подвозящие удобрения и растворы пестицидов. С другой стороны, при отсутствии удобрений и растворов, но при наличии семенного материала посадку проводят без внесения удобрений и обработки клубней, поскольку в этот период главной задачей является посадить картофель в установленные сроки. Кроме того, на сажалке трудно проконтролировать качество обработки клубней в сошниках раствором пестицидов. Распылители часто забиваются, а механизатор, занятый загрузкой клубней и обеспечением качественной работы сажалки и посадки картофеля в соответствии с агротехническими требованиями, не всегда может проследить за этим и устранить недостаток.

Для подвоза растворов требуется специальный транспорт, дополнительные механизаторы и тракторы. Поэтому главной задачей при посадке должна быть своевременная погрузка и доставка в поле семенного материала и его загрузка в сажалки.

Посадку картофеля совмещать с выполнением других операций нецелесообразно. Сажалка должна выполнять только одну операцию — посадку клубней, чтобы обеспечить проведение посадки в оптимальные сроки. Взаимосвязан с этой задачей и способ загрузки клубней в сажалку. Многолетний опыт применения бестарно-поточной технологии показал, что наиболее удобен, прост и производителен способ загрузки из самосвальных средств, то есть способ, использующий свойства сыпучести клубней. Все остальные способы загрузки и особенно загрузка из контейнеров значительно уступают по своей эффективности самосвальной загрузке. Совмещать операцию хранения клубней в контейнере с использованием его

в качестве тары для транспортирования и загрузки из него клубней в сажалку нецелесообразно. Их применение по сравнению с самосвальной загрузкой усложняет технологический процесс по обслуживанию сажалок, увеличивает продолжительность загрузки, вызывает необходимость привлечения в поле дополнительных погрузочных средств. Из-за необходимости погрузки пустых контейнеров в поле, поштучной разгрузки в транспортные средства на месте хранения семенного материала значительно увеличивается время цикла автомобиля, а сам процесс становится сложным и многоступенчатым.

Локальное внесение минеральных удобрений хорошо совмещается с нарезкой гребней, поскольку сама нарезка — технологически несложный процесс. Коэффициент использования времени смены у гребнеобразователя близок к единице и практически равен коэффициенту рабочих ходов, определяемому затратами времени на повороты агрегата. Добавление к нарезке операции локального внесения удобрений при условии оборудования культиватора бункером вместимостью, равной одной загрузке на 1 га, незначительно снижает производительность агрегата, обеспечивает механизированную загрузку удобрений и высокопроизводительное использование самосвала-загрузчика за счет групповой работы агрегатов по нарезке гребней. На три — пять гребнеобразователей достаточно иметь один самосвал-загрузчик.

Обрабатывать клубни пестицидами следует в стационарных условиях в процессе подготовки семенного материала, что исключит перевозку раствора и дополнительное оборудование для сажалок и в опрыскивателях типа ПОУ. Для хозяйств с большой площадью посадок картофеля это имеет большое значение. Например, на ТЗК-30 одновременно с загрузкой клубней в самосвал-загрузчик или в системе стационарного пункта при подаче клубней в бункер-накопитель, или на выгрузном транспортере бункера при выгрузке клубней в самосвал. Обработка клубней пестицидами перед воздушно-тепловым обогревом значительно повышает эффективность обработки по сравнению с опрыскиванием в сошниках сажалки.

Кроме оценки совместимости операций по сложности технологического процесса возможна также оценка по сложности и надежности конструкции узлов или рабочих органов агрегата или по затрачиваемой энергии для их выполнения. Так, совмещение посадки с одновременным фрезерованием почвы в сажалке С-59, а затем в

СКС-4, с одной стороны, улучшило качество подготовки дна борозды и в целом качество посадки, что повышало урожайность картофеля, а с другой — снижало надежность работы агрегата из-за значительного усложнения конструкции сажалки и поломок фрез при попадании камней или других твердых предметов. В конструкции сажалки СН-4Б появились сложные узлы — фрезбарабаны, редукторы и дополнительная система привода. Технологический процесс работы сажалки стал менее надежным и в то же время стал энергоемким. В результате для ее агрегатирования потребовался уже трактор тягового класса 3 вместо 1,4 типа «Беларусь». Более целесообразно при необходимости проводить самостоятельное сплошное или полосное фрезерование почвы специальным агрегатом, работа которого не зависит от наличия семенного материала или других подготовительных или сопутствующих операций. Аналогично не нашел применения пахотно-посадочный агрегат на базе плуга и сажалки СН-4Б.

Эффективно совмещать только операции с простым технологическим процессом или операции одинакового назначения, на выполнение которых суммарные затраты энергии остаются в пределах класса трактора, обеспечивающего выполнение основной операции. Например, вспашка или культивация с боронованием, рыхление пахотного горизонта с фрезерованием верхнего слоя почвы, нарезка гребней или гряд с одновременным внесением минеральных удобрений и глубоким щелеванием или рыхлением почвы под будущим рядком клубней, рыхление междурядий с одновременным окучиванием и боронованием при довсходовом уходе. Окучивание картофеля допускается совмещать с опрыскиванием растений против фитофтороза и колорадского жука. Такое совмещение усложняет агрегат и снижает производительность, но это диктуется прежде всего требованиями повышения качества и эффективности защитных мероприятий. Совмещенную обработку проводят в общей системе мер борьбы против болезней и вредителей не более 1 раза, и прежде всего с профилактической целью. Остальные обработки эффективны однооперационным агрегатом — опрыскивателем с высокой производительностью, поскольку в этот период сроки и своевременность выполнения работ играют решающую роль и имеют первостепенное значение, естественно, при обеспечении высокого качества обработки.

При благоприятных условиях после предуборочного удаления зеленой ботвы оставшаяся стерня часто не высыхает, а начинает отрастать. В связи с этим кожура на клубнях не упрочняется и тем самым не достигается цель от проведения этой операции, поэтому возникает необходимость опрыскивания стерни дефолиантами. Однако лишний проход агрегата уплотняет междурядья, что ухудшает затем работу комбайнов. Чтобы избежать этого, целесообразно скашивание ботвы совмещать с опрыскиванием стерни дефолиантами. Это, кроме того, ускорит высыхание стерни, в связи с чем предуборочное удаление ботвы можно проводить не за 10...12, а за 5...7 дней до уборки при достижении того же эффекта упрочнения кожуры на клубнях и тем самым исключить влияние предуборочного удаления ботвы на снижение урожайности. Совмещают операции на базе агрегата, состоящего из косилки-измельчителя и навесного опрыскивателя типа ПОУ. На выходе измельченной массы из дефлектора косилки устанавливают рамку с распылителями. Это обеспечивает обработку раствором как мелких частиц ботвы, падающих на почву, так и стерни, в связи с этим ускоряется процесс высыхания и повышается эффективность предуборочного удаления ботвы.

Сложные технологические операции, такие, как внесение органических удобрений, посадка и уборка картофеля, фрезерование почвы с внесением минеральных удобрений или посадкой и другие операции со сложными технологическими операциями, при выполнении которых агрегаты имеют или низкий коэффициент использования времени смены, или сложную конструкцию, надежность работы которой зависит от многих факторов, совмещать нецелесообразно. Нецелесообразно, например, также совмещать такие внешне простые операции, как предуборочное удаление ботвы с одновременным рыхлением почвы в междурядьях. Они имеют различное назначение, и эффекта от такого совмещения нет. Удаление ботвы — сам по себе процесс высокопроизводительный и осуществляется при движении агрегата на повышенных скоростях и его требуется проводить повсеместно, а рыхление междурядий выполняют при более низком скоростном режиме, производительность невысокая из-за частых забиваний рабочих органов и оно не везде и не всегда необходимо. Несмотря на это, во многих хозяйствах неоднократно проводят попытки такого совмещения, но в основном безрезультатно. Ботва должна удаляться

в короткие, в строго установленные сроки, а при совмещении с рыхлением междурядий это требование, как правило, не выполняется.

Во время работы в комбайне осуществляется сложный технологический процесс: подкапывание и разрушение пласта, отделение почвы, ботвы и других примесей, сбор клубней в бункер или подача их в рядом идущий транспорт. При этом должно обеспечиваться выполнение требований по чистоте клубней в таре, по уровню допустимых механических повреждений клубней и их потерям. Следовательно, его конструкция должна иметь соответствующие рабочие органы для выполнения указанных операций и в то же время должна быть относительно простой и надежной в эксплуатации, обеспечивающей уборку в различных почвенно-климатических условиях, которые как в течение сезона, так и по годам бывают весьма разнообразными. Поэтому в комбайне нецелесообразно устанавливать сложные механические, электронные и другие подобные устройства для отделения комков, камней и прочих примесей, устройства для скашивания ботвы, разделения клубней на фракции.

Отделение мелкой фракции клубней в комбайне, как это, например, предусмотрено в Е-665/4, также нецелесообразно, во-первых, из-за усложнения конструкции комбайна, во-вторых, из-за усложнения технологии отвозки клубней с поля. Поскольку из комбайна выходит два потока клубней, то необходимо иметь и два вида транспортных средств, а это не всегда возможно организовать в хозяйстве, поэтому по мере наполнения бункера мелкие клубни выгружают в тот же автосамосвал, что и клубни основной фракции. Следовательно, от такой работы эффекта нет, но в то же время увеличивается количество механических повреждений клубней, усложняется конструкция комбайна.

Доведение вороха до требований ГОСТа следует проводить не в мобильных полевых агрегатах, а в стационарных условиях при послеуборочной доработке с установкой машин в линии, в которых отделение примесей, отбор подача в бункера-накопители на фракции и технологический процесс, который представляют единый. Однако для обеспечения высокого качества клубней уборка и послеуборочная доработка семенного и продовольственного картофеля должны проводиться только раздельно.

На семенном картофеле, в случае поступления клубней с большой примесью почвы, загрузку целесообразно совмещать с отделением почвы на ворохоочистителе. Это по сравнению с отделением примесей на стационарном пункте исключает дополнительные перевалочные операции и снижает механические повреждения клубней. Отделение примесей и загрузку выполняют в едином потоке, что практически не сказывается на общей производительности, но в то же время повышается качество продукции. В этом случае у хранилища устанавливают площадку приемный бункер с ворохоочистителем, от которого клубни в ТЗК-30, расположенный внутри хранилища, подают системой транспортеров (см. рис. 4).

При подготовке продовольственного картофеля отделение мелких примесей почвы совмещают с отделением на ворохоочистителе нестандартного картофеля, а отбор дефектных и больных клубней — с отбором комков и камней. Ворох из приемного бункера поступает в ворохоочиститель, в котором одновременно с почвой отделяются мелкие клубни, а крупные поступают на переборочные столы для контроля их качества и отбора крупных примесей и далее поступают в бункера-накопители.

Раздельное выращивание и уборка семенного и продовольственного картофеля исключают необходимость осеннего калибрования клубней на фракции, то есть операцию, при которой, с одной стороны, клубням наносятся значительные механические повреждения, а с другой — усложняется организация работ по послеуборочной доработке картофеля, возрастает трудоемкость процесса и потребность в транспортных средствах и рабочей силе.

Возделывать картофель по интенсивной технологии — это значит полностью решить и освоить два тесно взаимосвязанных вопроса: первый — осуществить необходимые подготовительные работы, второй — глубоко изучить и освоить технологические процессы, их взаимосвязь и последовательность (рис. 45).

Рис. 45. Блок-схема интенсивной технологии производства картофеля: 1 — цифры в окружностях указывают на число операций или работ соответственно в I и II блоках; 2 — цифры в прямоугольниках указывают на последовательность выполнения операций в соответствующем виде работ; 3 — стрелки указывают на взаимосвязь операций

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Внедрение интенсивной технологии связано с максимально широким использованием техники, переоборудованием отдельных машин и механизмов, применением новых рабочих органов и пестицидов. Все это предъявляет дополнительные требования к соблюдению правил техники безопасности, санитарии и охраны труда.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ МАШИН

К работе на сельскохозяйственных машинах и агрегатах допускаются лица, знающие их устройство, правила эксплуатации, обслуживания и безопасной работы. Перед началом работы трактористы, комбайнеры, операторы и обслуживающий персонал проходят инструктаж на рабочем месте по технике безопасности. О проведении инструктажа делают запись в Журнале регистрации инструктажа по технике безопасности.

Механизаторам и рабочим разрешается работать только в застегнутой, тщательно заправленной и исправной спецодежде. Нельзя переодеваться вблизи вращающихся деталей механизмов.

При выполнении работ, регулировках, устранении неисправностей следует применять только те методы, которые обеспечивают безопасность. Запрещается: на ходу или на остановках, при включенном ВОМ очищать, смазывать, ремонтировать и регулировать рабочие органы машин; включать гидросистему трактора с любого места, кроме сиденья тракториста. Не допускается нахождение в кабине трактора, а также на участке производства работ лиц, не связанных с выполнением технологического процесса.

Перед пуском агрегата в работу в начале гона и после остановок в борозде тракторист обязан подать заранее известный всем рабочим звуковой сигнал. При всякой остановке необходимо немедленно выключать ВОМ трактора. При длительной остановке следует опустить навесную машину.

При агрегатировании запрещается рабочим находиться между трактором и сельскохозяйственной машиной. Прицепное устройство должно быть исправным. Отверстия в прицепной серьге трактора и прицепном устройстве машин не должны быть овальными. Штырь должен быть стандартным.

Все карданные, цепные, зубчатые передачи и другие опасные узлы машин и агрегатов должны иметь ограждающие защитные устройства. Стекла кабин не должны иметь трещин и затемнений, ухудшающих видимость. Запрещается устанавливать вместо стекла непрозрачные материалы.

Запрещается перевозить людей на необорудованных автомобилях, а также на самосвалах, самоходных шасси и тракторных прицепах, перевозить людей в количестве, превышающем наличие мест для сидения.

Не располагаться на отдых, в том числе и кратковременный, на участках, где работают агрегаты.

Техническое состояние тракторов, комбайнов, транспортных средств, специализированных и сельскохозяйственных машин должно отвечать нормативно-технической документации и заводским руководствам. Машины должны быть укомплектованы штатным набором исправного инструмента и приспособлений. Тракторы и самоходные машины должны быть обеспечены медицинскими аптечками. Термос или питьевой бачок должен ежедневно заполняться водой.

Состояние электрооборудования машин должно обеспечивать нормальную работу стартера, приборов освещения, сигнализации и электрических контрольных приборов, а также исключать возможность искрообразования и утечки тока в проводах и клеммах. Аккумуляторные батареи должны находиться в местах, предусмотренных конструкцией, быть надежно укреплены, закрыты крышкой и не иметь течи электролита.

У рулевого управления колесных тракторов не допускаются: ослабления крепления рулевой колонки и рулевой сошки; неисправности продольной и поперечной рулевых тяг и их деталей; свободный ход рулевого

колеса более 15°. Покрышки колес не должны иметь сквозных трещин и разрывов, а также полного износа рисунка протектора.

Тормозные системы колесных тракторов (тракторных поездов) при скорости 20 км/ч должны гарантировать остановку на бетонированной дороге на тормозном пути 6,0...7,5 м. Тормоза прицепа должны обеспечивать торможение прицепа на ходу, включение тормоза при отрыве прицепа от трактора, удержание прицепа во время стоянки на склонах.

На транспортных работах тракторы и прицепы должны быть оборудованы стоп-сигналом и указателем поворота. На бортах прицепов должна быть выполнена надпись «Перевозка людей запрещена». Категорически запрещается перевозка людей на комбайнах.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОЧВЫ, ПОСАДКЕ И УХОДЕ ЗА ПОСАДКАМИ

При подготовке машинно-тракторного агрегата необходимо проверить комплектность и техническую исправность поступающих новых или отремонтированных машин. Запрещается вводить в эксплуатацию машины, не прошедшие обкатки.

Не разрешается работа машин на неподготовленных полях. При подготовке поля должны быть проведены следующие виды работ: убраны камни, солома, засыпаны ямы, отбиты поворотные полосы, обозначено место для отдыха. При групповой работе машин и агрегатов необходимо назначать старшего из числа работающих.

Запрещается: при вспашке, культивации, лущении, бороновании садиться на балластные ящики; находиться на раме культиваторов и плугов, впереди борон и дисков; очищать рабочие органы от сорняков руками (следует использовать специальные крючки).

Маркеры в рабочее и транспортное положение устанавливают только после разворота агрегата и при полной остановке трактора. Перед опусканием гидромаркеров необходимо убедиться в отсутствии рабочих в зоне их действия.

При увеличении вместимости бункера сажалки СН-4Б до 700...800 кг запрещается: поднимать загруженную сажалку; переезжать с поворотной полосы в борозду.

При установке в кузов автосамосвала ГАЗ-53Б съемного бункера-загрузчика запрещается двигаться по дороге, имеющей продольный уклон более 22° и поперечный уклон более 19° .

Поднимать картофелесажалку или опускающийся бункер в транспортное положение, поворачивать, двигаться задним ходом можно только при выключенном ВОМ трактора. Соединять карданной передачей приводные машины и орудия можно только после присоединения их и выключения двигателя трактора.

Запрещается: заходить в пространство, ограниченное продольными тягами задней навески, задними колесами трактора и навесной машиной; подлезать под навесную машину до выключения двигателя трактора и устойчивой установки машины на опорные колеса и подставки; работать без замедлительных штуцеров; находиться в зоне действия поворотных штанг маркеров с дисками.

При внесении минеральных и органических удобрений необходимо выполнять общие правила техники безопасности при работе с разбрасывателями, транспортными средствами, погрузчиками. Запрещается: организовывать погрузку-разгрузку пылящих удобрений с подветренной стороны; допускать к работе с водным аммиаком людей без средств индивидуальной защиты, работать с ним ближе 10 м от открытого огня; допускать к работе с минеральными удобрениями лиц, не прошедших медицинского освидетельствования.

Регулярно 1—2 раза в смену проверяют крепление ножей на барабане косилки-измельчителя КИР-1,5Б. Запрещается пускать в работу косилку-измельчитель с неполным комплектом ножей на барабане, так как это приводит к вибрации, преждевременному износу и аварии машины.

Для работы с пестицидами выделяют практически здоровых лиц, прошедших медицинский осмотр. Предварительному медицинскому осмотру подлежат как постоянные рабочие, так и привлекаемые к сезонным работам (для протравливания семенного картофеля). На каждого рабочего заводят медицинскую книжку работающего с пестицидами.

За каждым работающим необходимо закреплять комплект индивидуальных защитных средств: спецодежду, спецобувь, респиратор, защитные очки, рукавицы. Патрон респиратора выбирают в зависимости от применяемого пестицида.

Продолжительность рабочего дня с пестицидами установлена 4...6 ч. При работе 4 ч должна быть до-работка (2 ч) на других работах. Не допускаются к ра-ботам с пестицидами мужчины старше 55 лет, женщины старше 50 лет, а также подростки до 18 лет, беремен-ные и кормящие женщины.

Запрещается: в местах работы с пестицидами хра-нить продукты, воду, фураж, предметы домашнего оби-хода; курить и принимать пищу во время работы; про-мывать аппаратуру вблизи водоемов; использовать для хозяйственных нужд резервуары опрыскивателя, тару и бочки из-под порошкообразных и растворенных пести-цидов.

Перед мероприятиями по химической защите расте-ний оповещают население ближайших населенных пунк-тов. Выпас скота, косьба трав, сбор грибов и т. п. на местах, обработанных пестицидами, не разрешается раньше чем через 20...25 дней после обработки.

Опыливание и опрыскивание растений аппаратурой не допускается при скорости ветра более 4 м/с. Все работы с пестицидами в жаркое время года проводят в утрен-ние и вечерние часы, при наиболее низкой температуре воздуха.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КОМБАЙНОВОЙ УБОРКЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ (ПРЕДПОСАДОЧНОЙ) ОБРАБОТКЕ

К управлению комбайнами допускаются механиза-торы, прошедшие специальное обучение и имеющие документ на право управления комбайнами. Комбайнер является старшим на уборочном агрегате и его распо-ряжения обязательны для обслуживающего персонала. Подсобными рабочими на комбайне могут быть лица не моложе 18 лет.

К работе на агрегате можно приступать только при полной его исправности в соответствии с требованиями эксплуатации машинно-тракторного парка. Сиденья, площадка обслуживания, лестницы, подножки, перила должны быть всегда в полной исправности и чистыми. Нельзя загромождать площадки обслуживания посторон-ними предметами.

Операции ухода и регулировочные работы произ-

водят только исправным инструментом и приспособлениями, при этом должен быть выключен ВОМ и заглушен двигатель трактора. При поддомкрачивании комбайна следует пользоваться специальными подставками, обеспечивающими устойчивое и безопасное положение. Запрещается использовать ящики, кирпичи, детали машин и т. д.

Перед началом движения комбайнер должен убедиться, что все рабочие, обслуживающие агрегат, находятся на своих местах, и подать звуковой сигнал трактористу о начале движения. Трактор должен иметь зеркало заднего вида. Вход на рабочее место комбайнера и рабочих-переборщиков должен быть закрыт предохранительной цепью.

Во время работы агрегата запрещается: передавать работу лицам, не закрепленным за агрегатом; проверять и регулировать рабочие органы и механизмы; комбайнеру и рабочим оставлять рабочие места, сидеть и стоять на подножках, сходить и подниматься на комбайн; разравнивать картофель, находясь в кузове транспортного средства; присутствовать на комбайне посторонним лицам.

Перед началом разворота необходимо полностью выглубить из почвы рабочие органы и выключить ВОМ. При транспортных переездах колеса и транспортеры комбайна устанавливают в транспортное положение. При одновременном движении нескольких агрегатов между ними должен соблюдаться интервал не менее 30 м.

Во время грозы работы на агрегате прекращаются, а люди отходят от комбайна на расстояние 30...50 м. Допускается работать на склонах с уклоном не выше 15°.

Переезжать железнодорожный переезд следует со скоростью 3...5 км/ч, при этом не разрешается переключать передачу. Нельзя проезжать под линией электропередачи, если расстояние от наивысшей точки комбайна до электропровода менее 2 м.

К работе по управлению электроприводных агрегатов допускают операторов, знающих устройство, правила эксплуатации и имеющих право работать на машинах с электроприводом. К обслуживанию электроустановок стационарных картофелесортировальных пунктов (СКСП) допускаются лица, имеющие право на обслуживание электроустановок до 500 В.

При работе передвижных электрифицированных машин (ТЗК-30, ТХБ-20) с кабельным питанием необходимо следить за тем, чтобы не возникло натяжения гибкого питающего кабеля, а также не было наездов на него машин.

При перемещении стационарно работающих передвижных машин (КСП-15Б, ТХБ-20, «Гумотокс-С») для работы на новом месте питающий их гибкий кабель должен быть отключен и отсоединен от неподвижного щитка на все время передвижения машины во избежание обрыва кабеля, повреждения его изоляции и обрыва заземляющей жилы.

Операторам (машинистам и электрикам), обслуживающим электрифицированные передвижные машины, запрещается:

приступать к работе или продолжать ее при обнаружении неисправностей электрооборудования, заземления, защитных средств;

осматривать, чистить, смазывать, регулировать и ремонтировать электрооборудование при работающих электродвигателях и узлах машины;

оставлять включенным общий рубильник при уходе от машины, а также в случае внезапного отключения напряжения.

Во время работы СКСП оператор-электрик обязан постоянно находиться у пульта управления. Под его наблюдением находятся рабочие, обслуживающие технологическое оборудование. Он включает машины только после подачи предупредительного звукового сигнала. Все доступные для прикосновения части электрооборудования надежно ограждаются. Пусковая и защитная аппаратура должна быть закрытого типа.

На СКСП и в картофелехранилищах подлежат заземлению: металлические части оборудования, каркасы распределительных щитов, кожухи рубильников, детали осветительной арматуры, металлическая изоляция кабелей. Для оборудования предусматривают общий заземляющий контур.

В картофелехранилищах должна применяться специальная осветительная арматура закрытого исполнения на изоляционном основании. Питание переносных электроприемников (в том числе электросветильников) должно быть на напряжении не выше 36 В.

Все краны и грузоподъемные механизмы с механическим приводом должны через каждые 12 месяцев про-

ходить техническое освидетельствование работниками Госгортехнадзора СССР согласно требованиям Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов. На каждом механизме должны быть указаны регистрационный и инвентарный номера, обозначены дата следующего испытания и предельно допустимая нагрузка.

При погрузке и разгрузке запрещается: находиться в зоне движения стрелы грузоподъемного механизма (переносить груз над людьми); поднимать поддоны менее чем за четыре стропы; ставить контейнеры (поддоны) в два-три яруса на невыровненной площадке; проводить погрузочно-разгрузочные работы на открытом месте, если сила ветра более 12 м/с; передавать управление грузоподъемными механизмами посторонним лицам.

При поражении электрическим током необходимо быстро обесточить электролинию или освободить пострадавшего от действия электрического тока. Если пострадавший в сознании, его нужно удобно уложить, растегнуть одежду, обеспечить приток свежего воздуха. При потере сознания дополнительно необходимо обрызгать водой лицо, растереть и согреть тело, давать нюхать нашатырный спирт. При отсутствии или слабом неровном дыхании нужно делать искусственное дыхание.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ 4

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 4

РАЗМЕЩЕНИЕ В СЕВООБОРОТЕ 9

УДОБРЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ 13

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ 17

ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА И ПОСАДКА 21

УХОД ЗА ПОСАДКАМИ 26

УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ 28

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕВОДА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ НА ИНТЕНСИВНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ 34

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И КОНЦЕНТРАЦИЯ 34

РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ 36

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОПЛАТА ТРУДА 40

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ И МАТЕРИАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ 57

ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ 59

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ 59

Профилактические защитные приемы (59). Истребительные защитные приемы (65). Особенности защиты семенного картофеля (68). Агротехнические и организационные требования при использовании пестицидов (69). Авиационное опрыскивание (75). Контроль и оценка качества работы (81)

ВНЕСЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ 81

Агротехнические требования (81). Технология подготовки и внесения в зависимости от типа почвы (82). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (86). Подготовка поля (96). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (98).

ОСНОВНАЯ И ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ 103

Агротехнические требования (103). Система подготовки почвы в зависимости от ее типа и зоны (106). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (110). Подготовка поля (113). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (115)

ПОДГОТОВКА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА 121

Агротехнические требования (121). Технология подготовки семенного картофеля (123). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (130). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (145)

ПОСАДКА КАРТОФЕЛЯ 148

Агротехнические требования (148). Схемы посадки в зависимости от зональных условий (151). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (158). Подготовка поля (165). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (166)

УХОД ЗА ПОСАДКАМИ 172

Агротехнические требования (172). Система ухода в довсходовый и послевсходовый периоды в зависимости от типа почв и зоны (173). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (176). Подготовка поля (184). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (184)

УБОРКА КАРТОФЕЛЯ 187

Агротехнические требования (187). Технология уборки в зависимости от условий и назначения картофеля (188). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (195). Подготовка поля (198). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (198)

ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА КЛУБНЕЙ 205

Агротехнические требования (206). Технология послеуборочной доработки в зависимости от условий и назначения картофеля (206). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (211). Организация работы агрегатов и оценка качества работы (219)

ЗАКЛАДКА НА ХРАНЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ 220

Агротехнические требования (220). Типы хранилищ и способы хранения (222). Технология закладки и режимы хранения (227). Комплектование и подготовка агрегатов к работе (232). Подготовка хранилищ и буртовых площадок (244). Организация работ (247). Контроль и оценка качества работы (251)

ПОДГОТОВКА К РЕАЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ 254

Картофель свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый для потребления (255). Картофель для реализации в розничной торговле (256). Технология товарной подготовки и переработки (258). Линии товарной подготовки (259). Картофель для переработки (262). Дезинфекция картофелехранилищ и сельскохозяйственного инвентаря (265)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ 267

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПЛЕКСА МАШИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ ЗАХВАТА 267

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СОВМЕЩЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ 283

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 294

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ МАШИН 294

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОЧВЫ, ПОСАДКЕ И УХОДЕ ЗА ПОСАДКАМИ 296

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КОМБАЙНОВОЙ УБОРКЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ (ПРЕДПОСАДОЧНОЙ) ОБРАБОТКЕ 298

Интенсивная технология производства карто-
И60 феля/Сост. К. А. Пшеченков.— М.: Росагропромиз-
дат, 1989.— (Научно-технический прогресс в
АПК).— 303 с.: ил.

ISBN 5-260-00127-3

В книге дана новая технология производства картофеля, основанная на применении набора высокопродуктивных сортов, оптимальных доз удобрений, регуляторов роста и интегрированной системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Изложено поточное проведение механизированных работ рациональным составом комплекса машин с точным соблюдением агротехнических требований. Особое внимание уделено технологическим регулировкам агрегатов.

Предназначена для руководителей и главных специалистов хозяйств.

И $\frac{3703010000-089}{M104(03)-89}$ 51—89

ББК 40.711

Производственное издание

ЗАМОТАЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ
ЛУБЕНЦОВ ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ
ВОЛОВИК АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ и др.

**ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ**

Составитель

ПШЕЧЕНКОВ КОНСТАНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ

Зав. редакцией З. М. Чуприна
Редактор Э. И. Орлова
Художественный редактор А. В. Заболотный
Переплет художника С. Л. Филатова
Технический редактор М. В. Ильясова
Корректоры А. В. Садовникова, Т. Д. Звягинцева

ИБ № 2730

Сдано в набор 06.01.89. Подписано в печать 18.05.89. Д19684. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура литер. Печать высокая. Усл. печ. л. 15.96. Усл. кр.-отт. 16.38. Уч.-изд. л. 16.87. Тираж 40 000 экз. Заказ № 22. Изд. № 1162. Цена 1 руб. 10 коп.

Росагропромиздат, 117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2.

Книжная фабрика № 1 Государственного комитета РСФСР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 144003, г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевнояна, 25.

