

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
аграрный университет имени императора Петра I»

В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, С.В. Федотов

Агроконтроль полевых работ

(Учебное пособие)

Под редакцией профессора В.А. Федотова

Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию
в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров,
обучающихся по направлению 35.03.04. «Агрономия».

Воронеж
2014

УДК 631.5 (075)

ББК 41.4я7

Ф 34

Авторы:

проф. В.А. Федотов, доц. Л.И. Саратовский, доц. С.В. Федотов

Рецензенты:

*А.В. Дедов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
проректор по научной работе, зав. кафедрой земледелия
Воронежского ГАУ;*

*А.П. Тарасенко, Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор кафедры
сельскохозяйственных машин;*

*А.Ю. Квасов, кандидат сельскохозяйственных наук,
первый заместитель руководителя
Департамента аграрной политики Воронежской области.*

Ф 34 Федотов В.А. Агроконтроль полевых работ: учебное пособие/ В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, С.В. Федотов: под редакцией профессора В.А. Федотова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 240 с.

ISBN 978-5-7267-0753-2

Учебное пособие подготовлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 «Агрономия».

В пособии изложены: агротехнические требования к выполнению механизированных полевых работ при возделывании и уборке полевых культур; к комплектованию и настройке агрегатов, обеспечивающих высокую производительность и хорошее качество обработки почвы, внесения удобрений, защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, уборки урожая ряда культур; средства, методы контроля и оценки по основным показателям качества работ.

© Федотов В.А., Саратовский Л.И., Федотов С.В., 2014.

© ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014.

Предисловие

Современные агротехнологии, требования и контроль качества полевых механизированных работ имеют важнейшее значение в оптимизации агротехнических, экологических и экономических условий для высокорентабельного производства продукции растениеводства.

Только своевременное и высококачественное выполнение каждого агроприема и всего агрокомплекса в целом могут обеспечить оптимальный непрерывный приток всех факторов жизни к растениям и обеспечить реализацию высокой потенциальной продуктивности сортов той или иной полевой культуры. И, наоборот, несвоевременное низкокачественное выполнение хотя бы одного-двух агроприемов резко снижает урожайность культуры и рентабельность производства.

В связи с этим не только агрономы, но и каждый механизатор, участвующий в производстве продукции растениеводства, должны знать агротребования и технологию выполнения каждого производственного процесса, правила подготовки агрегата и поля к работе, уметь добиться высококачественного исполнения механизированных полевых работ.

Настоящее учебное пособие не претендует на полное системное изложение современных технологий возделывания различных полевых культур. Здесь приведены лишь технологические схемы возделывания основных зерновых, зернобобовых и технических культур в приложениях 1-8. Агротехнологии подробно даны в учебниках по растениеводству. Однако в них, как правило, почти не отражены технологии и контроль качества выполнения полевых механизированных работ. Восполнить этот пробел – основное назначение данного пособия.

В недавнем прошлом агроконтроль полевых работ студенты агрономического факультета изучали частично и раздробленно в разное время в разных учебных дисциплинах (сельхозмашины, земледелие, агрохимия, растениеводство, организация сельскохозяйственного производства и др.). В итоге даже лучшие выпускники-отличники плохо знали, не умели правильно провести агроконтроль полевых механизированных работ и постигали его самостоятельно в процессе выполнения своих служебных обязанностей. Это могут засвидетельствовать и авторы данного учебного пособия, отработавшие в свое время агрономами в сельхозпредприятиях от 3 до 27 лет.

Необходимость создания и преподавания дисциплины «Агроконтроль полевых работ» назрела давно. Об этом неоднократно говорилось на Всесоюзных семинарах преподавателей по растениеводству и земледелию еще, в прошлом веке.

Пятнадцатилетний опыт преподавателя этой дисциплины на агрономическом факультете Воронежского ГАУ убедил нас в необходимости создания данного учебного пособия, которое, надеемся, будет востребовано не только студентами, но также руководителями, специалистами и механизаторами современных сельхозпредприятий.

Просим читателей свои отзывы, замечания и пожелания направлять по адресу: 394087, г.Воронеж, ул.Мичурина 1, кафедра растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий.

Plant@agronomy.vsau.ru

Авторы

1. ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ И АГРОКОНТРОЛЯ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Увеличение производства продукции растениеводства неразрывно связано с высококачественным выполнением механизированных полевых работ и умелым использованием сельскохозяйственной техники.

Процесс производства начинается с подбора востребованных рынком и приспособленных к местным условиям культур и сортов, разработки севооборота, обеспечения ведущих культур лучшими предшественниками. Он включает в себя: систему применения органических и минеральных макро- и микроудобрений; систему обработки почвы (глубокое или поверхностное осеннее рыхление, весенние до- и послепосевные обработки); своевременный посев культур лучшим способом на нужную глубину с оптимальной нормой высева кондиционных обеззараженных семян; уход за посевами (защита от сорняков, вредителей и болезней путем боронования посевов, междурядных обработок, опрыскивания пестицидами и др.); а также уборку урожая лучшим способом в оптимальные сроки и др.

Своевременность и высокое качество выполняемых работ обеспечиваются в процессе систематического само- и агроконтроля. Агроконтроль полевых работ – основа комплексной системы управления качеством труда.

Агроконтроль – система правильных методических мероприятий по проверке и оценке состояния средств, кадров, своевременности и качества выполняемых работ при производстве растительной продукции.

Среди причин плохого качества выполнения работ и низкой производительности в полеводстве преобладают: незнание агротехнических требований, неумение правильно подготовить поле и сельскохозяйственные машины к работе, организовать рабочий процесс, неумелый и недостаточный контроль качества выполнения операций и др.

Важно в процессе контроля устранить причину низкого качества работ, так как многие из них невозможно переделать, например, пересеять поле или собрать потери урожая с поля после уборки и т.п.

Различают агроконтроль вводный (предварительный инструктаж), текущий и приемочный (заключительный).

Вводный контроль проводят до начала работ. Руководитель или агроном производственного подразделения инструктирует исполнителей, знакомя их с предстоящей работой, с агротребованиями к срокам, качеству и скорости выполнения, с правилами комплектования агрегатов, настройки и регулировки их; с правилами подготовки поля (направление обработки, разбивка на загоны, отбивка поворотных полос и мест загрузки машин семенами, удобрениями, пестицидами); с нормой выработки, техникой безопасности, охраной и оплатой труда, с нормой расхода горючего.

Текущий контроль качества работы проводят при первых проходах агрегата и периодически в течение рабочей смены. Его проводят агроном участка, тракторист (комбайнер), контролер-учетчик. Основное назначение текущего контроля – запустить агрегат в работу, уточнив технологические регулировки, обеспечивающие заданные параметры показателей качества в конкретных условиях.

Приемочный контроль проводят по окончании работы. Выполняют его агроном, бригадир или комиссия.

Качество выполнения технологической операции оценивают суммированием коэффициентов (баллов, начисленных по контролируемым показателям, и делением суммы на их число). Оценку определяют по бальной системе в долях единицы по каждому показателю качества работ. Наивысший коэффициент 1,0 равнозначен оценке «хорошо»; 0,9 балла – «удовлетворительно»; 0,8 – «не соответствует требованиям» или «брак» (отраслевые стандарты ОСТ 46 202 85, ОСТ 46 203 85, ОСТ 46 172 – 84, ОСТ 46 171 – 84, ОСТ 46 170 – 84 и др.). При получении средних коэффициентов качества 0,95 и выше их округляют до 1,0, а ниже 0,95 – до 0,9. При наличии хотя бы по одному из контролируемых показателей коэф-

фициента качества 0,8 вся технологическая операция оценивается по этому коэффициенту (баллу).

В связи с этим необходимо обучение правильному проведению агроконтроля полевых работ.

Технологические процессы в поле выполняют машинно-тракторные агрегаты.

Агрегат – сочетание трактора (двигателя) с сельскохозяйственной машиной посредством сцепки или без нее. Подвижные агрегаты подразделяют по способу соединения с двигателем на: *прицепные, навесные, полунавесные и самоходные*.

Различают агрегаты *простые*, состоящие из одной машины и *сложные* – из нескольких сельхозмашин; *однородные*, выполняющие одну операцию (пахоту, посев и т.п.) и *комбинированные*, проводящие несколько технологических операций (например, внесение гербицида, культивацию, посев и т.п.) и состоящие из различных сельскохозяйственных машин. По видам работ бывают агрегаты *пахотные, бороновальные, культиваторные, посевные, уборочные* и др.

Несколько однородных или разных машин соединяют в агрегат с помощью различных (универсальных или специальных) сцепок.

Основными показателями, используемыми для оценки эксплуатационных качеств трактора является его *тяговое усилие, скорость движения, тяговый КПД, расход топлива*; для сельскохозяйственной машины – *тяговое сопротивление, ширина захвата, параметры качества выполнения работы* (глубина обработки, высота среза, равномерность высева и т. п.), *доступность регулировок* и др.

Тракторы гусеничные и колесные подразделяют по мощности и величине тягового усилия. Различают *эффективную* (на коленчатом валу) и *тяговую* (на крюке) мощность. Отношение тяговой мощности к эффективной – это КПД трактора.

Тяговое усилие трактора зависит не только от мощности двигателя, но и от скорости движения, почвенных условий, рельефа и др. По величине тягового усилия (т) тракторы делят на классы (табл. 1).

Таблица 1. Общие сведения о тракторах

Тяговый класс, т	Вид	Мощность, л.с.	Марка
0,6	колесный	25	Т-25А, Т-25АК
0,9	колесный	50	Т-40М, Т-40АМ, Т-40АНМ
1,4	колесный	75-80	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-82Н, ЮМЗ-6АО
2	гусеничный	70	Т-70С
3	колесный	130–165	Т-150К, МТЗ 1221, МТЗ-1523
3	гусеничный	150	Т-150, ВТ–150
4	гусеничный		ВТ–200, Т-4А
5	колесный	170	ХТЗ-17221
5	колесный	270	К-701, К-700А
6	гусеничный	160	Т-130, Т-130М
6	колесный	310	Кейс-310

Высококачественное выполнение каждого вида сельскохозяйственных работ возможно лишь в определенном диапазоне скоростей.

Таблица 2. Агротехнические скорости движения агрегатов на различных работах

Наименование работ	Скорость движения	
	км/ч	м/с
Пахота отвальная стандартными корпусами	до 7,0	до 1,9
Пахота отвальная скоростными корпусами	до 10,0	до 2,8
Боронование зубowymi боронами	до 8,0	до 2,2
Лущение стерни и дискование почвы	8,0-10,0	2,2-2,8
Культивация сплошная плоскорезными лапами	до 11,0	до 3,0
Посев зерновых	до 12,0	до 3,3
Посев кукурузы пунктирный	до 9,0	до 2,5
Посев свеклы	4,0-6,0	1,1-1,7
Посадка картофеля	4,5-6,5	1,2-1,8
Боронование всходов кукурузы	до 9,0	до 2,5
Междурядная обработка кукурузы	до 10,0	до 2,8
Боронование всходов свеклы	3,0-3,5	0,8-1,0
Междурядная обработка свеклы	4,5-6,5	1,2-1,8
Скашивание хлебов жатками ЖРС-4,9	до 15,0	до 4,2
То же – ЖВН-10, ЖВН-6, ЖВН-6-12	8,0-10,0	2,2-2,8
Подбор и обмолот валков	до 8,0	до 2,2
Уборка кукурузы на зерно	до 7,0	до 1,9
Уборка свеклы	4,0-7,0	1,1-1,9

Комплектование агрегата предусматривает: выбор рабочих органов машины, сцепки и трактора; определение его состава и режима работы; соединение машин, сцепки и трактора.

Правильно составленный агрегат позволяет обеспечить: высококачественное выполнение заданной работы в конкретных условиях с соблюдением всех агротехнических требований, максимальную производительность и экономичность, хорошую проходимость и маневренность, безопасность людей и окружающей среды.

При комплектовании агрегатов учитывают имеющиеся в хозяйстве марки и агротехнологические свойства машин и тракторов, особенности полей и почвы, агротребования к выполняемой работе. Количество машин в агрегате подбирают так, чтобы обеспечить оптимальную ширину захвата, максимальную (0,88-0,93 до 0,98) степень загрузки тяговой силы и производительность агрегата при минимальном расходе топлива. Определяют интервал агротехнически допустимых скоростей и выбирают рабочие передачи трактора.

Подготовка агрегатов к работе имеет огромное значение для высококачественного и высокопроизводительного выполнения технологической операции. Подготовка агрегата проводят на регулировочной площадке. При этом сельскохозяйственные машины оборудуют исправными рабочими органами, регулируют их (устанавливают на нужную глубину обработки и норму высева семян, дозу внесения удобрений, высоту среза растений и т.д.). Составляют агрегат в натуре, правильно сочетая колеи трактора с расстановкой рабочих органов машины, дооборудуют агрегат вспомогательными устройствами (маркеры, следоуказатели, средства сигнализации и пожаротушения, аптечка и т.п.). Апробируют агрегат на холостом ходу и в работе, чтобы выявить и исправить недочеты.

Для обеспечения прямолинейности движения агрегатов применяют GPS, ГЛОНАСС или провешивают линии первого прохода, используют маркеры и следоуказатели, особенно на посевных работах.

При подготовке поля к любой работе необходимо: выбрать направление и способ движения агрегата, рассчитать ширину пово-

ротной полосы, ширину и количество загонов, разбить поля на загоны, определить место заправки и обслуживания агрегата и др.

Направление движения агрегата вдоль длинной стороны участка более предпочтительно, поскольку оно обеспечивает повышение производительности за счет увеличения рабочей скорости и уменьшения доли холостых поворотов и заездов с выключенными рабочими органами. Однако выбор направления зависит и от его влияния на качество выполняемой работы, на возможность свободного подъезда к агрегату для технологического обслуживания. Сильно зависит он и от направления предыдущих обработок, конфигурации, рельефа участка и др.

На равнинных полях вспашку или плоскорезную обработку проводят вдоль длинной стороны поля, боронование и культивацию – поперек или под углом к направлению вспашки, посев – поперек вспашки, укладку валков при раздельной уборке (особенно широкорядных) посевов и прямом комбайнировании – поперек рядков посева (вдоль направления вспашки).

На склоновых участках основную обработку почвы необходимо выполнять только поперек (по горизонталям или контурам) склона, боронование и сплошную культивацию почвы под углом, а посев – вдоль направления вспашки (поперек склона).

Способы движения агрегата (порядок циклично повторяющихся рабочих и холостых ходов) в зависимости от направления рабочих ходов разделяют на гоновые, диагональные и круговые.

При *гоновом способе движения* рабочий ход агрегата пролегает вдоль одной из (или двух) параллельных сторон загона, а холостые – в конце загона на поворотной полосе. Последняя отделяется от загона контрольной бороздой, у которой проводят включение и выключение рабочих органов агрегата.

Гоновый способ движения можно выполнять *всвал* (по ходу часовой стрелки), *вразвал* (против часовой стрелки), *перекрытием*, *беспетлевым комбинированным*, *челночным* или *перекрестным* способами (рис.1).

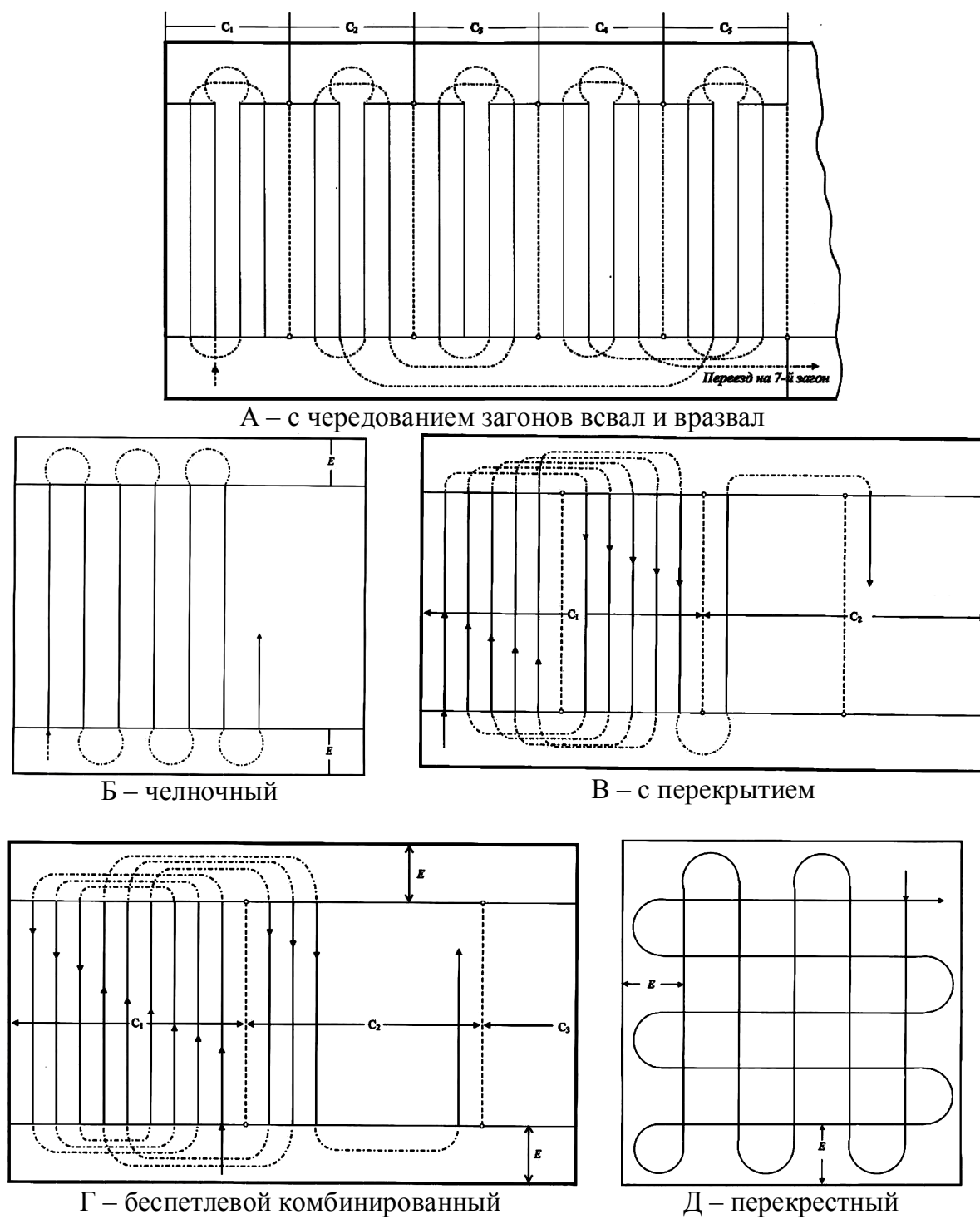


Рис. 1. Схемы гоновых способов движения агрегатов:

C_1 , C_2 , и т. д. – ширина 1-го, 2-го и т. д. загона, м;

E – ширина поворотной полосы, м

При *диагональном способе движения* рабочие ходы агрегат выполняет челночно под углом к середине загона. Возможен и *диагонально-перекрестный способ* движения агрегата (рис. 2).

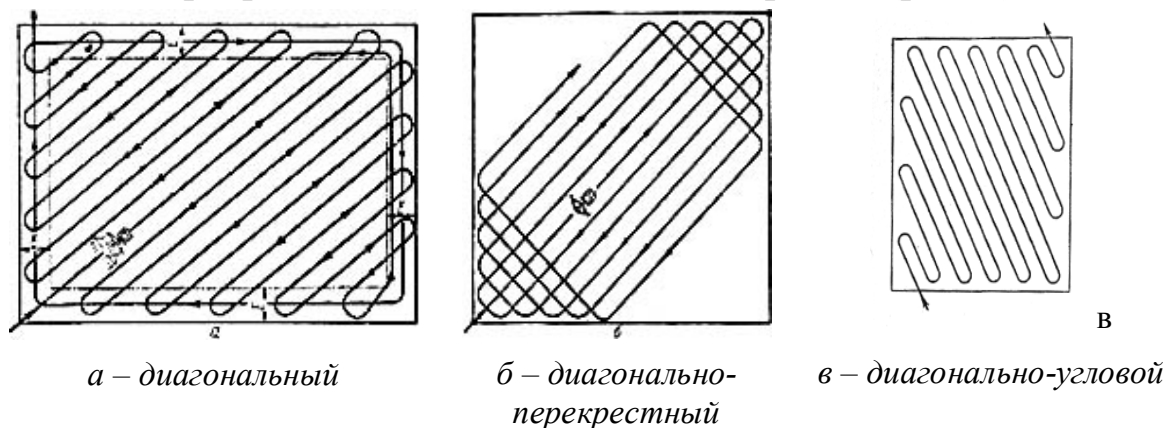


Рис. 2. Схемы диагональных способов движения агрегата

При *круговом способе движения* рабочие ходы агрегат совершает по спирали от периферии к центру или от центра к периферии без поворотных полос (рис. 3). Каждый из этих способов может выполняться всвал (по ходу часовой стрелки) или вразвал (против часовой стрелки).

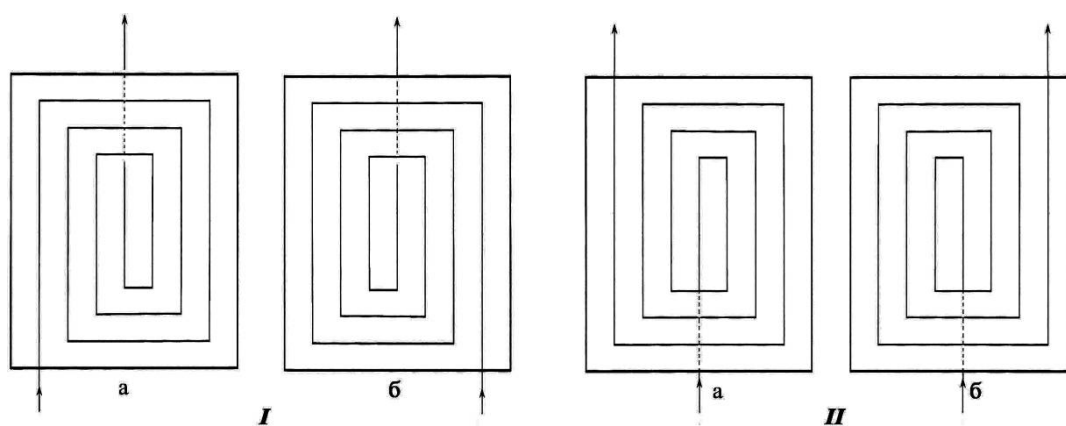


Рис. 3. Схема круговых способов движения агрегата:

I – от периферии участка к центру,
II – от центра к периферии, а – всвал, б – вразвал

Беззагонные круговые (фигурные) способы движения привлекательны тем, что они почти нацело исключают холостые проходы агрегата. Однако на поворотах невыключенные рабочие органы быстрее и сильнее изнашиваются, а качество их работы обычно ухудшается (вследствие изменения вектора и скорости движения, угла атаки и т.п.). Поэтому повороты выполняют с выключенными из работы

органами (особенно петлевые) или же места разворотов (поворотные полосы) обрабатывают дополнительно (рис. 4), избегая при этом лишних повторных проходов агрегата по одному и тому же месту.

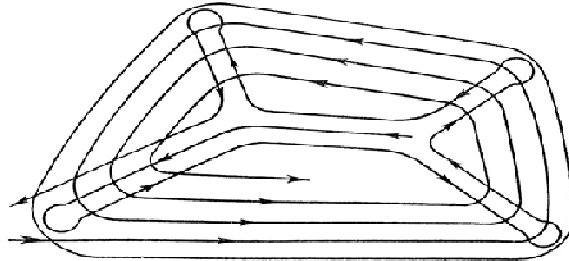


Рис. 4. Схема движения агрегатов круговым способом с дополнительной обработкой мест поворота при последнем проходе и с выключением рабочих органов при петлевых поворотах

Повороты агрегата при гоновых способах движения выполняют на 180° в пределах поворотной полосы на холостом ходу, а при круговом и диагонально-перекрестном – на 90° без выключения рабочих органов. Схемы поворотов показаны на рисунке 5.

Повороты (правые и левые) на 180° по способу выполнения делят на беспетлевые (по окружности и с прямолинейным участком), петлевые (грушевидный и восьмеркой) и с задним ходом (при работе навесных агрегатов). Длина поворотов с задним ходом и ширина поворотной полосы меньше, а затрачиваемое время больше, чем для грушевидных петлевых поворотов.

Вид поворота зависит от выполняемой операции, условий работы, состава и типа агрегата и др. Наименьший радиус поворота для навесных орудий в зависимости от класса трактора колеблется от 5-6 до 8-9 м, а для прицепных – от 7-8 до 10-13 м. Для зерноуборочных комбайнов радиус поворота составляет от 8-10 м до 15 м. Поворотные полосы отбивают после выбора направления и способа движения агрегата, если он не может развернуться за пределами поля. В противном случае поворотные полосы не отбивают. Ширина поворотной полосы зависит от радиуса поворота, длины выезда, ширины захвата агрегата и количества проходов агрегата по ней. Ширина поворотной полосы должна быть кратна ширине захвата агрегата.

При загонных способах движения агрегата очень важно тщательно разбить поле на загоны.



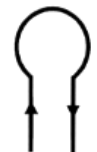


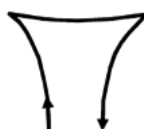




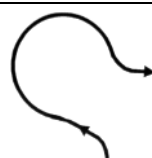
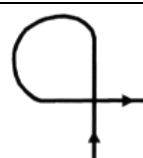

Повороты на 180° (при гоновых способах движения)					
беспетлевые		петлевые		с задним ходом трактора навесные агрегаты	
по окружности	с прямолинейным участком	груше-видный (открытая петля)	восьмер-кой (за-крытая петля)	закрытая петля	открытая петля
					
Угловые повороты (при диагональных способах движения)					
беспетлевой		петлевой		с задним ходом агрегата	
					
Повороты на 90° (при круговых способах движения)					
беспетлевой	петлевые		с задним ходом трактора (навес-ные агрегаты)		
	открытая петля	закрытая петля			
					

Рис. 5. Схемы поворотов агрегата при выполнении полевых работ

Сначала определяют оптимальную ширину загона в зависимости от выбранного способа движения, ширины захвата агрегата и рабочей длины гона, а затем рассчитывают число загонов на поле и их фактическую ширину.

Разметки поворотных полос, границ между загонами, проведение линий первых проходов агрегата по загону и т.п. выполняют с помощью вешек, колышков, эккерсов, мерной ленты (рулетки) и прочее. Игнорирование такой разметки приводит к ухудшению качества (криволинейность, клинья, огрехи и т.п.) и снижению производительности агрегата. Для разметки поля желательно использовать легкий трактор и один корпус навесного плуга.

Урожайность полевых культур сильно зависит от системы машин и механизмов, от их производительности, качества работы, профессионализма работников и др. Схема технологического процесса возделывания различных полевых культур имеет много общих видов механизированных работ (рис. 6), высококачественное выполнение которых рассматривается в данном учебном пособии.

Схема технологического процесса

Обработка почвы	Лущение		Вспашка		Боронование	Выравнивание		Прикатывание		
			Безотвальное рыхление			Культивация				
Внесение удобрений	Органические твердые	Навоз и компост					Поточная технология			
		Сидераты					Перевалочная			
							Лущение, запашка			
							Измельчение и разбрасывание			
	Минеральные твердые	Сплошное поверхностное					Наземное			
		Локальное					Авиационное			
		Внутрипочвенное					Рядковое			
	Минеральные жидкие	Локальное внутрипочвенное					Подкормки			
		Поверхностное					Рядковое, подкормки			
							Некорневое			
				Корневое						
Посев	Подготовка семян		Очистка, сортировка					Протравливание, инкрустация, дражирование и др		
	Срок посева		Способ посева						Норма высева семян	Глубина посева
	Ранний	Средний	Поздний	Обычный рядовой	Узко-рядный	Пере-крестный	Ленточно-разбросной	Широко-рядный		
Уход за посевами	Прикатывание почвы		Боронование до и после всходов				Опрыскивание		Гербицидом	
									Инсектицидом	
									Фунгицидом	
									Ретардантом	
									Десикантом	
Уборка	Основной продукции		Подготовительная организационная работа						Выбор срока и способа уборки	
	Побочной продукции		Копенная уборка соломы				Сволакивание		Скирдование	
			Валковая технология				Прессподбошки		Транспортировка и укладка тюков	
			Поточная уборка				Измельчение		Транспортировка	
			Измельчение и разбрасывание ботвы и соломы по полю							

Рис.6. Схема технологического процесса возделывания полевых культур

Контрольные вопросы и задания к главе 1

Приведите примеры простых и сложных, однородных и комбинированных агрегатов.

Назовите агрегаты по видам работ.

Перечислите основные показатели, используемые для оценки эксплуатационных качеств трактора.

Перечислите основные показатели эксплуатационных качеств для сельскохозяйственных машин.

Что такое агрегат? Что необходимо предусмотреть при комплектовании агрегата?

Что учитывают при выборе направления движения агрегата?

Перечислите способы движения агрегатов в поле.

Каковы особенности движения агрегатов всвал, вразвал, перекрытием, беспетлевой, комбинированный, челночный, перекрестный, диагонально-перекрестный?

Приведите примеры диагонального и диагонально-перекрёстного способов движения агрегатов.

Назовите особенности кругового движения агрегатов. Преимущества и недостатки. В каких случаях применяется этот способ?

Значение поворотной полосы. От чего зависит её ширина?

Перечислите способы разворотов агрегатов. От чего зависит выбор способа разворота агрегата?

Как разбить поле на загоны, от чего зависит ширина загона?

Какие вопросы решают при вводном, текущем и приёмочном контролях?

2. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

2.1. Вспашка как прием основной отвальной обработки почвы

Вспашка – прием основной отвальной обработки почвы на глубину от 18-20 до 30-32 см плугом с отвалами, обеспечивающий одновременное крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135° . Своевременная и высококачественная вспашка улучшает структуру верхнего слоя почвы, его физические и биологические свойства, способствует накоплению влаги и питательных веществ. Однако вспашка на одну и ту же глубину приводит к образованию плужной подошвы, которая препятствует проникновению влаги, воздуха и корней в подпахотный слой почвы и снижает урожайность культур. Плужную подошву разрушают путем глубокого чизелевания почвы, а предупредить ее образование можно применяя разноглубинную обработку почвы в севообороте, чередуя разные способы и глубину обработки в соответствии с требованиями культуры.

Культурную вспашку выполняют плугом, оборудованным культурным (полувинтовым) отвалом с предплужниками. Она обеспечивает лучшее оборачивание, крошение и рыхление пласта.

Вспашку с почвоуглублением используют для рыхления плужной подошвы без выноса подпахотного слоя на поверхность.

Ярусная вспашка позволяет глубоко заделать растительные остатки и сорняки. Ее часто применяют под сахарную свеклу. Эту вспашку выполняют ярусными плугами (ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40).

Безотвальное рыхление почвы проводят плугом без отвалов или плугом со стойками СибИМЭ на глубину до 30 см. Это позволяет уменьшить сопротивление почвы, увеличивает производительность, уменьшает расход горючего.

Чизельную обработку выполняют чизельными плугами и чизелями-глубокорыхлителями. Рабочий орган чизельных орудий – рыхлящая лапа. По сравнению с культурной вспашкой, увеличивается производительность. Такая обработка применяется для рыхления плужной подошвы и на склонах.

В земледелии преобладает культурная вспашка плугом с предплужниками, которые устанавливают впереди корпуса плуга. Предплужник подрезает верхний слой почвы (10 см) и сбрасывает его на дно борозды. Некоторые плуги, для уменьшения забивания, вместо предплужников оборудованы углосниками.

По глубине вспашку разделяют на мелкую (до 20 см), нормальную (20-22 см), глубокую (от 23-25 до 30-32 см.) и плантажную (более 40 см). Различают также свально-развальную и гладкую пахоту.

Свально-развальную вспашку выполняют лемешными плугами, имеющими правооборачивающие корпуса, которые отваливают и оборачивают подрезанный пласт почвы вправо. Для гладкой пахоты без свалов и развалов созданы оборотные, клавишные и челночные плуги, имеющие право- и левооборачивающие корпуса, которые работают поочередно при прямом и обратном ходах челночным способом.

В России преобладают плуги общего назначения, имеющие правооборачивающие корпуса с тем или иным типом лемешно-отвальной поверхности (культурная, полувинтовая, винтовая вырезная, безотвальная).

Агротребования к вспашке почвы:

- фактическая глубина от заданной может отклоняться на ± 1 или ± 2 см соответственно на выровненных и невыровненных полях;
- оборот пласта должен быть полным;
- удобрения и растительные остатки заделаны в почву не менее, чем на 95%;
- количество глыб размером 100 см^2 (крошение пласта) – не более 15%;
- высота свальных гребней и глубина развальных борозд – не более 7 см;
- скорость движения тракторов с обычными плугами – 5-8, а со скоростными – 8-12 км/ч.

Не допускается наличие наволоков, огрехов, необработанных поворотных полос, не заделанных разъемных борозд и не выровненных свальных гребней.

Комплектование пахотных агрегатов проводят с учетом, главным образом, наличия и особенностей необходимой техники (табл. 3), свойств почвы, тяговой мощности трактора и др.

Подготовка агрегатов к работе заключается в подготовке трактора, настройке механизма навески, подготовки и настройки плугов, борон, катков и других механизмов, входящих в состав агрегата.

Таблица 3. Краткая характеристика плугов общего назначения

Плуг	Число корпусов	Ширина захвата, м	Макс. глубина обработки, см	Диапазон рабочих скоростей, км/ч	Расчетная производительность, га/ч	Агрегатирование с трактором тягового класса
ПТК-9-35	9	3,15	30	9-12	2,6-2,8	К-700, К-701
ПНЛ-8-40	8	3,20	30	7-10	2,6-3,2	К-700, К-701
ПНИ-8-140	8	2,8-3,6	30	7-10	2,2-2,9	К-701
ПЛ-5-40	5	1,75-2,25	30	6-9	1,23-2,03	Т-150
ПЛН-5-35	5	1,75	30	9-12	0,80-1,40	Т-150, Т-150К, ХТЗ-17221
ПЛН-5-40	5	1,75-2,25	30			ДТ-175С
ПН-3-35	3	0,9-1,05	30	9-12	0,8-1,1	МТЗ-80, МТЗ-82
ПЧС-4-35	4	1,40	30	5-7	0,5-0,7	ДТ-75К
ПНО-3-35	3	1,05	30	6-9	0,69-0,88	МТЗ-80, МТЗ-82
ПЯ-3-35	3	1,05	30	до 7	0,61-0,75	Т-4А
ПД-3-35	3	1,05	40	до 7	0,61-0,75	Т-4А
ПНЯ-4-42	4	1,73	35	7-9	1,22-1,55	Т-150, Т-150К
Плуг KUHN -8	8	2,4-3,2	35	7-9	1,9-2,4	Кейс 310
Плуг KUHN -7	7	2,1-2,8	35	7-9	1,7-2,2	Кейс 310

Специальная подготовка трактора включает наладку навески, расстановку у тракторов МТЗ колес и регулировку давления в шинах колесных тракторов. Оно оказывает влияние на пробуксовку и скорость движения агрегата. Для трактора К-701 давление в ши-

нах передних и задних колес должно составить 0,11-0,17 мПА; для МТЗ – в передних колесах 0,14-0,25 мПА, в задних 0,1-0,14 мПА; для Т-150К – в передних и задних колесах 0,08-0,12 мПА.

Механизм навески трактора может работать по двухточечной, но лучше – по трехточечной схемам.

Подготовка плугов. Плуг устанавливают на площадку так, чтобы его рама была параллельна поверхности площадки. Он должен быть укомплектован корпусами одного типа (культурный, скоростной или др.), предплужниками к каждому корпусу, прицепом для катков и борон, дисковым ножом.

Согласно техническим условиям допустимые отклонения по отдельным показателям качества подготовки рабочих органов плуга не должны превышать (мм): по ширине – 10; по длине спинки – 5; по длине лезвия – 15; по толщине лезвия – 1; выступление лемеха за отвал – 10; выступление головок болтов крепления лемеха – не допускается; толщина кромки лезвия после заточки не более – 1; стык лемеха с отвалом должен быть плотным, зазор не более – 1,5.

Трапециидальные лемеха должны опираться на поверхность площадки лезвиями, а долотообразные – носками и пятками. Отклонение носков лемехов от прямой линии, соединяющей носки крайних лемехов, должно составлять не более 5 мм.

Изношенный лемех выбраковывают, если его ширина уменьшилась до 90-95 мм. Если самозатачивающийся лемех затупился, но наплавленный слой не изношен, то его затачивают со стороны ненаплавленной части.

Поверхность отвалов должна быть без бугров и вмятин. Выступление отвала над лемехом не допускается. Выступление лемеха над отвалом не должно превышать 2 мм.

Полевые доски всех корпусов плуга должны быть параллельны друг другу и под углом 2-3° к горизонту и к стенке борозды. Они непригодны к работе при толщине менее 5 мм и ширине 30-40 мм.

Корпус, правильно установленный на раме плуга, должен касаться горизонтальной площадки в трех точках: носком, пяткой лемеха и концом полевой доски.

Предплужники устанавливают того же типа, что и корпуса. Полевой обрез предплужника должен выступать в сторону непаханого поля на 0,5-1,5 см относительно обреза корпуса плуга.

Настройка пахотных агрегатов. Для высококачественной вспашки необходимо тщательно отрегулировать положение корпусов, предплужников, дисковых ножей и опорных колес. Важно, чтобы носки и пятки лемехов находились на одной линии. Для проверки натягивают шнур между носками и пятками первого и последнего лемеха.

Расстояние между носками предплужника и лемеха – от 25 до 35 см. Предплужники закрепляют на 1-м, 2-м, 3-м, 4-м отверстиях при глубине вспашки соответственно 20; 22; 25 и 28 см. Дисковый нож устанавливают вертикально, центр его должен находиться против носка последнего предплужника. Вращение его должно быть свободным.

Для настройки навесного плуга на требуемую глубину обработки его устанавливают на ровную площадку. Под полевое колесо устанавливают подкладку толщиной равную глубине вспашки, а под полевую доску заднего корпуса плуга – толщиной 1 см. Добиваются одновременного соприкосновения бороздового и заднего колес, а также лезвий лемехов по всей их длине с поверхностью площадки, затем фиксируют положение винтов и рычагов регулировки.

Если навесной плуг агрегируют с колесным трактором, то для регулировки глубины вспашки под полевое колесо трактора, идущее по непаханой части делают подставку высотой, равную глубине вспашки и приводят плуг в горизонтальное положение с помощью верхней тяги и правого раскоса механизма навески. При агрегатировании с гусеничным трактором подкладку под гусеницу не устанавливают, так как во время вспашки правая гусеница идет не по дну борозды, а по не вспаханному полю в 10-20 см от края.

При работе рама плуга должна быть параллельна поверхности поля, все корпуса заглублены на заданную глубину, полевые доски корпусов – параллельны направлению движения агрегата, а передний корпус должен отрезать пласт по всей ширине захвата.

Полевые регулировки. Выводят трактор на поворотную полосу. Плуги проверяют и регулируют на рабочей передаче. Во время работы трактор Т-150 направляют правой гусеницей на расстоянии 24 см от стенки борозды; К-700 – правым колесом на расстоянии 20-30 см, Т-150 К – 30 см. Трактор «Беларусь» должен двигаться правыми колесами в открытой борозде. При первых проходах регулируют плуг, улучшая качество работы (табл. 4).

Таблица 4. Нарушения качества вспашки и их устранение

Нарушение	Причина	Способ устранения
1	2	3
Недостаточное крошение почвы	Не было лущения стерни, или оно было поздним и мелким	За плугом прицепить тяжелую борону
	Мала скорость движения агрегата	Увеличить скорость движения
Неполная заделка пожнивных остатков	Отсутствуют предплужники. Мелкий ход предплужников	Установить предплужники на глубину хода 10-12 см
	Большой вынос предплужника вперед	Между носком предплужника и основным корпусом – 25-30 см
	Чрезмерное заглубление предплужников	Уменьшить глубину установки предплужников
	Недостаточна скорость движения агрегата	Увеличить скорость движения агрегата
Глубина вспашки меньше заданной	Опорное колесо чрезмерно опущено	Поднять опорное колесо
	Не установлены выдвижные долота или долотообразные лемеха	Установить необходимые рабочие органы
	Затуплен или изношен лемех	Заменить лемех
Ход переднего корпуса мельче заднего	У плугов с 2-мя опорными колесами переднее чрезмерно опущено	Поднять переднее опорное колесо
	Чрезмерна длина центральной тяги навески	Уменьшить длину центральной тяги
	Укорочен правый раскос навески	Выровнять раскосы по длине
Ход переднего корпуса глубже заднего	У плугов, с 2-мя опорными колесами переднее сильно поднято	Опустить переднее опорное колесо
	Укорочена центральная тяга навески трактора	Удлинить центральную тягу
	Удлинен правый раскос навески	Выровнять раскосы по длине
Неравномерность хода корпусов	Недостаточна глубина хода предплужников	Увеличить глубину хода предплужников
	Трактор проходит близко к борозде	Отступить от борозды на 20-30 см
	Мало вынесен вперед дисковой нож у плуга с бороздным колесом	Ось ножа выставить на уровне носка предплужника
Засорение плуга	Мелкая глубина хода предплужников	Углубить ход предплужников
	Мало выдвинут предплужник от основного корпуса	Выдвинуть предплужник на 25-30 см вперед
	Засорено поле соломой и сорняками	Удалить скопления растительных остатков
Снос плуга влево	Чрезмерный износ полевых досок	Перевернуть или заменить полевые доски
Неслитная вспашка	Разное углубление или ширина захвата корпусов	Проверить расстановку и размеры корпусов. Заменить некомплектные детали
	В одной загонке – разные типы плугов	Исключить такое сочетание агрегатов
	Разная скорость агрегата в смежных проходах	Не допускать движения на разных скоростях

Подготовка поля к вспашке. Поля к вспашке готовят за 1-2 дня до начала вспашки. Поле очищают их от пожнивных и растительных остатков, удаляют препятствия. Выбирают направление и способ движения агрегатов, вид поворота.

От торцовых границ поля отбивают (по вешкам) поворотные полосы для разворота агрегатов. Их ширина зависит от состава агрегата. От основной части поля поворотные полосы отделяют, пропахивая плугом полосу так, чтобы стенка борозды была направлена к центру поля. Это позволяет при заглублении плуга входить его корпусам на полную глубину и избежать огрехов возле поворотных полос.

Затем поле разбивают на загоны. Ширина их должна быть кратна ширине захвата агрегатов и обеспечивать максимальную их производительность за счет сокращения холостых ходов.

Известны разные способы работы плуга в загоне. Обычный – с чередованием загонов всвал и вразвал, комбинированный беспетлевой, беззагонно-круговой, челночный (оборотным плугом) и др.

Ширину загонов при различной длине гона можно определить, пользуясь таблицей 5, а также рассчитать по формулам.

Таблица 5. Ширина загонов и поворотных полос при загонной петлевой вспашке с чередованием загонов всвал и вразвал, м (по рекомендации ВНИС, ВИМ, ВНИИСС)

Трактор	Плуг	Ширина поворотной полосы, м	Ширина загонов (в скобках – число проходов агрегата) при длине гона, м			
			500	1000	1500	2000
К-700А	ПН-8-35	23,4	88(30)	127(43)	151(51)	173(59)
Т-150	ПЛН-6-35	21,0	76(36)	101(48)	122(58)	138(66)
Т-74	ПЛН-5-35М	19,2	69(36)	92(48)	112(58)	127(66)
КЕЙС-310	KUHN-7, KUHN-8	30	-	-	-	-
ХТЗ-17221	ППО-5-40	18	-	-	-	-
МТЗ-1221	ППО-4-40	15	-	-	-	-
МТЗ-80	ПЛН-3-35	8,8	53(48)	71(64)	84(76)	-

Ширину загонов для пахотных агрегатов ($C_{\text{опт}}$, м), работающих с чередованием загонов всвал и вразвал, определяют по формуле:

$$C_{\text{н.д.}} = \sqrt{2(LB_{\delta} + 8r^2)},$$

где L – длина гона, м; $B_{\text{р}}$ – рабочая ширина захвата агрегата, м;

r – радиус поворота агрегата, м.

Беспетлевой комбинированный способ движения агрегатов более производителен на загонах с короткими гонами (менее 500м). Для него требуется меньшая ширина поворотных полос ($C_{\text{опт}}$):

$$C_{\text{опт.}} = \sqrt{2(LB_p + 2r^2)}$$

Загоны отбивают прямолинейно по вешкам. Первый проход плуга делают по провешенной линии. После вспашки всех загонов пашут поворотные полосы, исключая образование глубоких “развалов” и высоких “свалов”.

При работе оборотным клавишным или челночным плугами поле на загоны можно не разбивать, начиная вспашку челночным способом с одного края поля и заканчивая ее на другом, поочередно работая при прямом и обратном ходах агрегата.

У оборотного плуга право- и левооборачиваемые корпуса расположены на одной раме, поворачивающейся вокруг продольной оси на 180° .

Клавишный плуг состоит из двух секций с право- и левооборачивающими корпусами, которые поочередно включают в работу.

Челночный плуг состоит из двух орудий (право- и левооборачивающего), из которых одно присоединяется сзади, а другое – спереди трактора.

При работе этими плугами челночным способом значительно улучшается качество вспашки за счет отсутствия свальных гребней и развальных борозд.

Поворотные полосы обрабатывают одним, двумя или группой агрегатов после вспашки всех загонок так, чтобы не было холостых переездов. Первую поворотную полосу пашут перед последним проходом агрегата. После ее обработки плуг проходит последний гон и распахивает вторую поворотную полосу (рис.7). При работе на одном поле двух агрегатов каждый из них может обработать по одной поворотной полосе, после окончания работ в загонках.

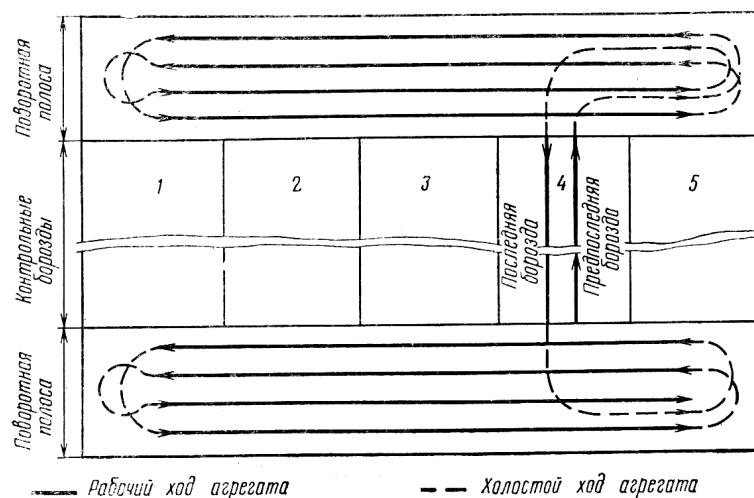


Рис. 7. Схема движения пахотного агрегата при обработке поворотных полос вразвал одним пахотным агрегатом

Можно обрабатывать поворотные полосы круговым (конвертным) способом, показанным на рис.8. Для этого необходимо при разметке загонов отбить участки равные ширине поворотных полос (Е) со всех 4-х сторон поля. По окончании вспашки загонов оставшуюся площадь обрабатывают одним или несколькими агрегатами конвертным способом всвал (особенно, если крайние загоны тоже вспаханы всвал), делая на углах петлевые повороты с выключенным плугом.

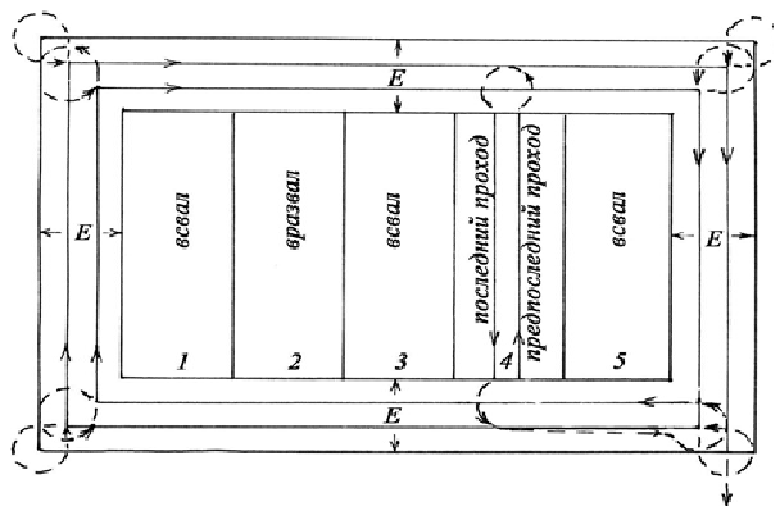


Рис. 8. Схема движения пахотного агрегата (агрегатов) при вспашке поворотных полос круговым (конвертным) способом всвал (Е – поворотные полосы)

Распахивать поворотные полосы надо без высоких свальных гребней и глубоких развальных борозд, чтобы они не мешали агрегатам при дальнейшей обработке поля. Однако нередко агрономы предпочитают отделить поле от полевой (грунтовой) дороги глубокой бороздой, чтобы сделать невозможным заезд автомашин на посеvy. В таком случае эти борозды нужно будет засыпать при уборочной противопожарной опашке полей. Обработку поворотных полос (как и загонов) необходимо чередовать: один год их распахи- вают всвал, а другой – вразвал, чтобы не допускать на краях полей образования глубоких борозд или высоких гребней.

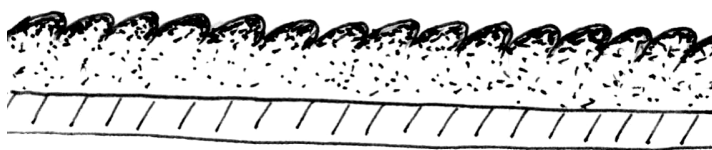
Контроль и оценка качества вспашки

Качество вспашки определяют по ряду показателей, основ- ными из которых являются глубина, выровненность и гребнистость. Учитывают также качество выполнения свальных гребней и раз- вальных борозд, глыбистость и крошение почвы, прямолинейность гонов; степень оборота пласта и заделки пожнивных остатков, сор- няков, удобрений; отсутствие незапаханных клиньев и огрехов, противоэрозионную эффективность, качество обработки поворот- ных полос, своевременность вспашки и др.

Выровненность поверхности пашни. Поверхность вспаханного поля (без применения бороны и катка) должна быть слегка гофри- рованной (гребнистой), слитной, без западин и возвышений, без разрывов между смежными проходами плуга.

Пласты почвы после прохода каждого корпуса плуга и между отдельными проходами агрегата должны плотно и ровно прилегать друг к другу. Гребни и борозды должны быть четкими, одинаковы- ми по величине и форме, равноудаленными друг от друга (рис. 9). Допустимая величина повышения или понижения (ступенчатость поверхности) пашни между проходами агрегата, по вине механиз- атора (а не вследствие особенностей рельефа) не более 5 см.

Прямолинейность вспашки оценивают по величине отклонения от прямой линии. Оно должно быть не более ± 10 см на отрезке гона 10 м.



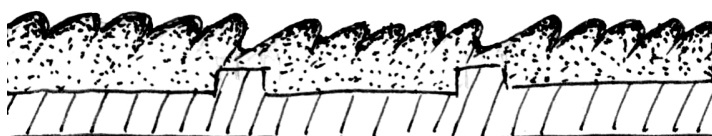
А. Правильная вспашка



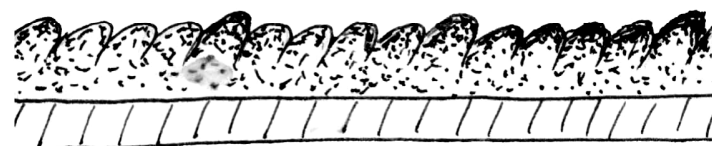
Б. Разная глубина вспашки при отдельных проходах



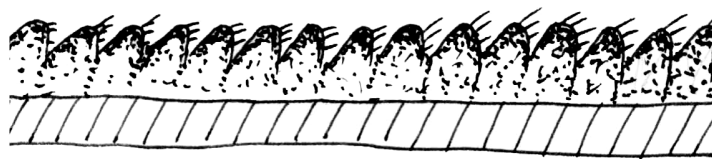
В. Передние корпуса плуга заглублены больше, чем задние



Г. Расстояние между отдельными проходами плуга (стык) больше нормального



Д. Расстояние между отдельными проходами плуга меньше нормального



Е. Большая гребнистость и плохая заделка растительных остатков в почву вследствие недооборота пластов отвалами (мала скорость движения агрегата)

Рис. 9. Схема внешнего вида поверхности почвы, вспаханной правильно (А) и неправильно (Б, В, Г, Д, Е)

Выровненность поверхности поля определяют при помощи шнура (10 м), к которому привязана двухметровая линейка, градуированная в сантиметрах. Длину профиля поверхности почвы опре-

деляют шнуром, который укладывают по поверхности почвы поперек борозд, копируя борозды и гребни на 10-метровой проекции.

Глубину вспашки в процессе *текущего* контроля (во время работы агрегата) определяют по высоте стенки борозды, образованной последним корпусом плуга в начале, середине и конце гона (не менее 10 раз). Для этого предварительно выравнивают край борозды, очищают дно от осыпавшейся почвы и замеряют глубину бороздомером или линейкой (рис. 10).

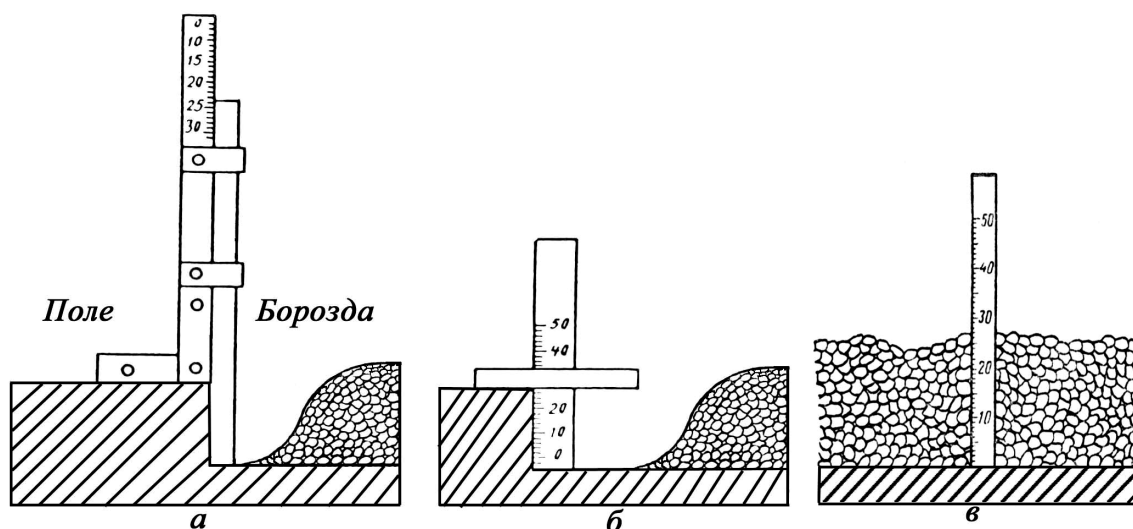


Рис. 10. Измерение глубины вспашки по открытой борозде
 (а – бороздомером; б – двумя линейками)
 и на вспаханном участке (в – линейкой)

Глубина вспашки должна быть постоянной с отклонениями от заданной ± 1 см на ровном и ± 2 см на неровном участке. Однако при обработке склонов иногда применяют ступенчатую гребнистую культурную вспашку, для которой характерна разная глубина обработки почвы отдельными корпусами, чтобы создать гофрированный профиль под пахотным слоем и таким образом предупредить не только поверхностный, но и подпочвенный сток влаги по склону. При противоэрозионной обработке почвы разноглубинность, обусловленная особенностью технологии ступенчатой вспашки, может быть показателем хорошего качества работы.

При *приемочном* контроле глубину вспашки замеряют в 25 местах по диагонали поля через одинаковые расстояния по толщине

вспушенного слоя, разравнивая поверхность поля. Учитывая усадку почвы, показание линейки уменьшают на 20%. Такой способ определения глубины вспашки (культивации, боронования и др.) распространен в производстве, но не вполне точен. Для большей точности необходимо предварительно определить коэффициент вспушенности почвы (К), показывающий во сколько раз высота вспушенного (взрыхленного) слоя почвы (Н) больше высоты стенки борозды (h):

$$K = H : h,$$

тогда глубина вспашки (h) составит:

$$h = H : K \text{ (см)}$$

Величина коэффициента вспушенности свежевспаханной среднесуглинистой почвы колеблется от 1,2 до 1,3. Она изменяется в зависимости от влажности и гранулометрического состава почвы, от скорости движения пахотного агрегата, степени уплотнения почвы катком или в процессе оседания.

Глубина вспашки считается *равномерной*, если она отклоняется в отдельных проходах агрегата не более, чем на 5% от заданной.

Гребнистость (среднюю высоту гребней в см) измеряют линейкой, которую кладут под прямым углом к направлению вспашки, а другой линейкой замеряют высоту гребней (т.е. глубину борозд). Находят среднеарифметическую высоту гребней. Надо учитывать, что если на равнине большая гребнистость нежелательна, то при контурной вспашке на склонах она необходима для задержания поверхностного стока (гребни должны как можно больше соответствовать горизонталям). С этой целью гребнистость даже увеличивают, увеличивая на плуге отдельные отвалы.

Степень оборота пласта контролируют угломером, представляющим собой металлический треугольник в $1/4$ круга, разделенный на градусы.

Глыбистость пашины – процентное отношение суммарной площади, занимаемой глыбами, диаметр которых более 5 см к учетной площади. Определяют ее с помощью палетки 50×50 см, разделенной на квадраты по 1 см². Глыбистость (Г) рассчитывают, выражая суммарную площадь глыб (S) в %.

В производственных условиях глыбистость определяют в 5-6 точках и рассчитывают ее как среднее арифметическое:

$$\Gamma = 0,04S : n,$$

где S – суммарная площадь глыб при n наложениях палетки на участке.

Глыбистость по 5-бальной системе оценивают следующим образом: <10,0 % – отлично; 10,0-15,0 – хорошо; 15,1-20,0 – удовлетворительно; 20,1-25,0 – плохо и >25,0% – очень плохо. Допустимой считается глыбистость не более 10-15%.

Крошение почвы – отношение массы фракций комков размером менее 5 см к общей массе почвенной пробы. Величина крошения почвы (K) дополняет глыбистость (Γ) до 100%. Поэтому

$$K = 100 - \Gamma, \%$$

При оценке степень крошения более 90 % – отлично; 85,1-90,0 – хорошо; 80,1-85,0 – удовлетворительно; 75,0-80,0 – плохо; менее 75 % – очень плохо.

Применение предплужников срезает верхний (0-10см) слой почвы и сбрасывает его на дно борозды, а основной корпус, подрезая нижний слой на заданную глубину, укладывает его сверху. При этом теряет всхожесть значительная часть семян сорняков и уменьшается активность болезнетворной инфекции. Это значительно улучшает фитосанитарное состояние посевов без применения химических средств защиты.

В полной мере преимущество отвальной вспашки в уменьшении засоренности, в улучшении фитосанитарного состояния и повышении урожайности культур проявляется лишь при умелом использовании предплужников. Иначе целесообразно вместо вспашки (без предплужников) применять безотвальное рыхление плоскорезом, стойками СибИМЭ и др.

Вспашка плугом без предплужников оправдана лишь при запашке органических удобрений. Во всех других случаях она резко снижает качество работы и не может заслужить высокой оценки вследствие плохой заделки стерни, соломы и сорняков в почву.

Оценку качества вспашки определяют по основным показателям (табл. 6) с учетом дополнительных (глыбистость, крошение пласта, заделка пожнивных остатков и др.). При невыполнении или отклонении от агротехнических требований других показателей общая оценка качества вспашки может быть снижена, не зависимо от оценки ее по основным показателям.

Таблица 6. Контроль и оценка качества вспашки

Основные показатели	Градация нормативов	Балл
Отклонение фактической глубины вспашки от заданной, см	± 1	1,0
	± 2	0,9
	более ± 2	0,8
Выравненность поверхности поля (длина профиля превышает 10 м длины проекции), см	не более 50	1,0
	не более 70	0,9
	более 70	0,8
Гребнистость (высота гребней), см	Поверхность слитная,	1,0
	не более 7	0,9
	больше 7	0,8
Общий вид вспаханного поля	нормальный	1,0
	ненормальный	0,8

Примечание. При среднем коэффициенте качества 1,0 – оценка «хорошо»; 0,9 – «удовлетворительно»; 0,8 – «брак».

2.2. Плоскорезная основная обработка почвы

Безотвальная обработка почвы менее ресурсо- и энергозатратна и более высокопроизводительна, чем вспашка.

Такое рыхление сохраняет гетерогенность плодородия и микробного населения почвы, уменьшает потенциальную засоренность ее семенами сорняков, оставляя их на поверхности и облегчая борьбу с ними.

Однако исследования Воронежского ГАУ, НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева, ВНИПТИ рапса (г. Липецк), Курской СХА выявили ряд негативных сторон бесплужной обработки почвы и установили целесообразность сочетания в севообороте отвальной, безотвальной и поверхностной (минимальной) обработок под те или иные конкретные культуры. При высокой культуре земледелия возможна и нулевая (no-till) обработка почвы.

В настоящее время плоскорезную обработку почвы широко внедрили в восточных районах России (Западная Сибирь и др.), в Центральном Черноземье и др. Плоскорезную обработку проводят для рыхления почвы на стерневых фонах с максимальным сохранением стерни и пожнивных остатков (мульчи) на поверхности почвы для защиты пахотных земель от ветровой эрозии, распространенной в безлесных районах.

Плоскорезную обработку, как менее энергоемкий прием, применяют и без сохранения стерни вместо вспашки в чистом пару, под яровые зерновые, зернобобовые и другие культуры, чередуя ее со вспашкой почвы в севообороте под сахарную свеклу, картофель, подсолнечник, после многолетних трав, а также в унавоженном и сидеральном парах.

Агротребования к плоскорезной обработке:

- Отклонение фактической глубины обработки от заданной должно быть не более 10%, т.е. при мелком рыхлении (8-16см) не более $\pm 1-2$ см, при глубоком рыхлении (25-30см) $\pm 2-3$ см.
- Крошение почвы при оптимальной влажности (для комков диаметром 3-5см при мелком рыхлении и 3-10см – при глубоком) – 80%.
- Высота гребней, образуемых стойками рыхлителей – не более 6см, при мелком и 5см – при глубоком рыхлении.
- Ширина бороздок, образуемых стойками рыхлителей – 15см.
- Огрехи и необработанные полосы на поле не допускаются.
- Поля с уклоном более 3° обрабатывают поперек (по горизонталям) склона.
- Подрезание сорняков на глубину хода рабочих органов – полное.
- Перекрытие смежных проходов агрегата – 10см.
- Сохранение стерни на эрозионно-опасных полях за одну обработку: при мелком рыхлении – не менее 85-90%, при глубоком – 80-85%.

Сохранение стерни защищает почву от выдувания и иссушения, улучшает снегозадержание зимой. Плоскорезная обработка с сохранением стерни имеет большее значение в открытых степях, где почвы подвержены ветровой эрозии. В лесостепных районах плоскорезную

обработку почвы применяют без сохранения стерни (но нередко с сохранением измельченной соломы на поверхности поля).

Состав и кратная характеристика агрегатов для плоскорезного рыхления почвы приведены в таблице 7.

Плоскорез-глубококорыхлитель ПГ-3-5, имеющий три секции с пятью лапами, агрегируется с тракторами К-700 и К-701. Тракторы К-700 и К-701 агрегируют с двумя культиваторами-плоскорезами глубококорыхлителями (КПГ-2,2), используя сцепку СП-16. Остальные, указанные в таблице плоскорезы, агрегируют по одному с соответствующим трактором.

Таблица 7. Состав и характеристика агрегатов для основной плоскорезной обработки почвы

Трактор	Марка орудия	Количество орудий, шт.	Глубина обработки, см	Ширина захвата агрегата, м	Рабочая скорость, км/ч
К-700, К-701	ПГ-3-5	1 (5 лап)	15-30	5,3	до 10
	ГУН-4	1	16-30	4,25	до 10
	КПГ-2,2+(СП-16)	2	14-30	4,3	до 10
Т-150, Т-150 К	КПГ-3-100	1	16-30	3,2	до 10
	КПГ-2,2	1	14-30	2,15	до 10
	КПГ-250 А	1	16-30	2,10	до 9
Т-4 М	ПГ-3-5	1 (3 лапы)	15-30	3,2	до 10
	ПГ-3-100	1	15-30	3,2	до 10
	КПГ-250 А	1	16-30	2,1	до 9
	КПГ-2,2	1	14-30	2,15	до 9

Примечание: ГУН-4 и КПГ-2,2 могут вносить удобрение в почву.

Кроме названных широко используются импортные орудия с мощными тракторами МТ-865: Глубококорыхлитель Kret 7В, чизели Labrador Bison, и другие.

Подготовка агрегатов к работе включает в себя подготовку трактора (она такая же, как и при вспашке), сцепку (для 2-х плоскорезов в агрегате) и регулировку машины.

На регулировочной площадке сначала устанавливают раму плоскореза в горизонтальное положение (по уровню). Затем регулируют положение рыхлящих лап, которые могут быть установлены или горизонтально (для работы на легких супесях), или так, чтобы передние концы лап касались площадки, а задние – были бы

выше ее на 10-20мм. На регулировочной площадке также устанавливают лапы на заданную глубину рыхления, подставляя под опорные колеса прокладки соответствующей высоты, делая метки на стойках колес.

Плоскорез соединяют с трактором так, чтобы его рама была горизонтальна. Это достигается изменением длины центральной тяги навески. На тракторе закрепляют следоуказатели.

Подготовка поля для работы плоскорезов почти такая же, как и для работы пахотных агрегатов. Направление движения агрегатов – поперек (по горизонталям) склона, а на ровных полях – вдоль длинного гона. Способ движения зависит от длины гона. Могут применяться способы с чередованием загонов всвал - развал, беспетлевой комбинированный или челночный (беззагонный). Разбивку поля проводят отмеряя ширину загонов и поворотных полос, провешивая линию первого прохода и делая контрольные борозды на границе между загонами и поворотной полосой.

При длине гонов 500м рационален способ чередования загонов, а менее 500м – беспетлевой комбинированный (см. рис.1Г). Ширина загонов и поворотных полос при этом способе работы агрегатов приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8. Примерная ширина загонов и поворотных полос для работы плоскорезов способом с чередованием загонов

Состав агрегата		Ширина загона при длине гона, м						Ширина поворотной полосы, м
трактор	плоскорез	500	1000	1500	2000	2500	3000	
К-700	2 КПГ-2,2	75	93	110	122	133	145	29
Т-150	КПГ-250А	53	68	80	91	103	110	17

Таблица 9. Примерная ширина загонов и поворотных полос для плоскорезов, работающих беспетлевым комбинированным способом

Состав агрегата		Ширина загона, м	Ширина поворотной полосы, м
трактор	плоскорез		
К-700	2 КПГ-2,2	99	24
Т-150	КПГ-250 А	53	10

Разметку поля для работы плоскорезных агрегатов способом с чередованием загонов всвал – вразвал или беспетлевым комбинированным способом проводят также, как и для вспашки.

Работу на загоне начинают с проверки фактической глубины рыхления и установления скорости движения агрегата. Глубину обработки доводят до заданной изменением высоты подъема опорных колес. Перекрытие между смежными проходами должно составлять 10см, в противном случае регулируют вылет следоуказателя или маркера. Затем определяют скоростной режим работы.

Контроль и оценку качества работы плоскорезов определяют по следующим показателям: глубина, крошение почвы, подрезание сорняков, сохранение стерни и отсутствие огрехов (табл. 10).

Таблица 10. Контроль и оценка качества обработки почвы плоскорезами

Основные показатели	Градация нормативов для рыхления		Балл
	мелкого до 16см	глубокого до 30см	
Отклонение фактической глубины обработки почвы от заданной, см	до 0,5	до 1,0	1,0
	0,6-1,0	до 2,0	0,9
	более 1	более 2,0	0,8
Диаметр комков при оптимальной влажности почвы, см	до 5	до 10	1,0
	более 5	более 10	0,8
Количество не подрезанных сорняков, шт./м ²	отсутствуют	отсутствуют	1,0
	1-3	1-3	0,9
	более 4	более 5	0,8

Во влажной почве большая часть сорняков, глубоко (20-25см и более) подрезанных плоскорезом не погибает, а укореняется и продолжает вегетацию. Поэтому глубокую плоскорезную обработку почвы необходимо сочетать с последующими 1-2 осенними культивациями (по типу полупара). Разумеется, стерня при этом не сохраняется.

Глубину обработки почвы замеряют по диагонали участка (загона) в 20-кратной повторности через равные промежутки прутком с делениями или линейкой на расстоянии 20-30 см от стыковых проходов лап. Среднюю глубину уменьшают на величину вспушенности почвы (на 20-25 %). Допустимое отклонение средней глубины рыхления при обработке почвы на 25-30 см не должно превышать ± 2 см.

Комковатость почвы определяют путем наложения рамки площадью 1 м^2 в четырехкратной повторности по диагонали прохода агрегата, определяя размер комков и вычисляя процент их от общей площади рамки.

Количество неподрезанных сорняков на глубине хода рабочих органов определяют путем подсчета их в пределах рамки, площадью 1 м^2 , положенной в четырехкратной повторности в местах стыковых проходов агрегата.

Сохранность стерни после прохода агрегата на поле определяют на типичном участке поля. По всей ширине захвата агрегата измеряют и подсчитывают суммарную ширину всех полос, поврежденной агрегатом (колея трактора, опорные колеса и стойки плоскореза) стерни. Далее расчет ведут по формуле:

$$\tilde{N} = 100 - \frac{\sum i}{\varnothing} \times 100 (\%),$$

где \tilde{N} – сохранность стерни, %;

$\sum n$ – суммарная ширина полос с поврежденной стерней, м;

\varnothing – ширина захвата агрегата, м.

2.3. Приемы поверхностной обработки почвы

2.3.1. Боронование почвы и посевов

Боронование – прием обработки почвы для ранневесеннего рыхления зяби, измельчения крупных комков и сглаживания гребнистости пашни; для разрушения почвенной корки и капилляров на ее поверхности («закрытие влаги»); для уничтожения проростков и мелких всходов сорняков до и после появления всходов яровых, а также озимых культур и сеяных трав; для ухода за парами и др. Глубина рыхления почвы при бороновании зависит от массы борон, скорости движения и наклона зубьев, а также от плотности почвы. Легкие зубовые бороны (БП-0,6А и ЗОР-07) во время работы заглубляются в почву на 2-3 см, средние (БЗСС-1,0) – 4-5, тяжелые (БЗТС-1,0) – 6-8 см.

Различают ранневесеннее боронование зяби и черного пара; весеннее боронование озимых культур и многолетних трав; летнее боронование чистых и кулисных паров; предпосевное, послепосев-

ное (до- и послевсходовое) боронование зерновых, пропашных и других культур.

Ранневесеннее боронование зяби и паров, вспаханных осенью, проводят с наступлением ее физической спелости тяжелыми или средними боронами в один или два следа поперек или (лучше) под углом 45° к направлению вспашки. Способы движения агрегата борон – челночный, загонный и диагонально-перекрестный. Последний предпочтительнее, он обеспечивает лучшее рыхление, хорошо выравнивает поверхность и способствует сохранению влаги.

Выполнять боронование зяби и посевов лучше с помощью гусеничных тракторов, меньше уплотняющих почву.

Проводят боронование зяби и паров обычно в два следа, кроме песчаных и супесчаных рыхлых почв, которые хорошо разрыхляются при однократном проходе шлейф-борон (ШБ-2,5). Тяжелые, заплывающие глинистые почвы, боронуют тяжелыми зубowymi боронами.

Агротребования к боронованию почвы:

- Ранневесеннее боронование должно равномерно рыхлить почву на глубину 4 ± 1 см (3-5 см). Фактически глубина рыхления не должна отклоняться от заданной более чем на 1 см.

- Высота гребней после прохода борон должна быть не более 3 см. Однако в засушливых степных районах такая выровненность поверхности поля не может считаться лучшей. Она обуславливает более быстрое иссушение почвы, чем хорошо выровненная (без гребнистости) поверхность. Для сглаживания гребней за звеньями борон прикрепляют шлейфы из цепей или брусочков.

- Комки почвы не должны быть крупнее 4-5 см в диаметре.

- Огрехи, наволоки и глубокие (отчетливо заметные) колеи и переуплотнение (особенно глинистой) почвы по следам колес трактора – недопустимы.

- Движение бороновального агрегата должно быть прямолинейным под углом 45° к направлению вспашки (диагональный или диагонально-перекрестный способы) или поперек вспашки (челночным способом).

Весеннее боронование озимых посевов и многолетних трав средними, легкими или ротационными боронами, разрыхляя верхний слой почвы, активизирует биологические процессы, особенно на тяжелых плохо аэрируемых почвах и предупреждает образование трещин при ее высыхании. Однако на рыхлых легких почвах тем более, слабые, не раскустившиеся и плохо укоренившиеся с осени растения могут существенно пострадать от глубокого боронования (неукоренившиеся узлы кущения оголяются или оказываются в слое разрыхленной быстро пересыхающей почвы) и от него следует отказаться или использовать ротационные бороны.

Важно своевременно провести боронование озимых культур и многолетних трав по физически спелой, хорошо крошащейся почве. Лучше – в первой половине дня, но после схода росы, не допуская как преждевременного (почва плохо крошится, смазывается), так и запоздалого (почва откалывается плиточками, разрывая и оголяя узлы кущения) боронования, исключая крутые повороты трактора и неоднократные проходы борон по одному следу.

Предпосевное боронование (нередко взамен предпосевной культивации) необходимо для разрыхления посевного слоя почвы, создания ровного посевного ложа и уничтожения сорняков. Такое боронование возможно и целесообразно лишь на хорошо подготовленной с осени почве (вспашка с применением предплужников, без свальных гребней и развальных борозд, без пучков соломы или других послеуборочных остатков на поверхности), особенно в условиях быстрого повышения температуры воздуха и сильных иссушающих ветров, тем более при большом дефиците техники, горючего, финансов и др.

Для предпосевного боронования лучше использовать агрегат, состоящий из гусеничного трактора Т-150 и борон КЗБ-21 (комбинированная зубовая борона), включающий 14 полутораметровых борон, расположенных вдоль брусьев сцепки в один ряд.

Хорошо и высокопроизводительно рыхлит почву на 4-5 см и уничтожает всходы сорняков агрегат лаповых борон 3БЗЛ-1, а также ВНИС-Р. Скорость движения борон – 2,0-2,5 м/с (7-9 км/ч).

Послепосевное (довсходовое и послеवсходовое) боронование уничтожает почвенную корку и до 80-90 % нитевидных проростков и мелких всходов сорняков. Для этого используют легкие зубовые,

сетчатые и ротационные бороны на малой скорости так, чтобы меньше повреждать культурные растения и их проростки.

Довсходовое боронование проводят поперек рядков посева или под углом к ним через 3-6 дней после сева (за 3-5 дней до появления всходов) для уничтожения нитевидных проростков сорняков и почвенной корки так, чтобы не повреждать проростки возделываемой культуры. При этом зубья борон должны заглубляться мельче расположения семян и особенно на 1-2см мельче пробивающихся к поверхности проростков.

Для уменьшения глубины рыхления можно использовать легкие или сетчатые бороны. При малой глубине посева (2-3см) мелко-семянных культур бороны для довсходового боронования можно оборудовать ребордами (полосьями), ограничивающими их заглубление. Это важно также при довсходовом бороновании зерновых, под которые подсеяны семена многолетних трав. Скорость движения агрегата при довсходовом бороновании 1,9-2,5м/с (7-9км/ч).

Боронование всходов проводят в случае необходимости механического уничтожения нитевидных проростков и мелких всходов сорняков, предупреждения появления корки или прореживания загущенных всходов культуры.

Всходы разных культур имеют различную устойчивость к боронованию. В меньшей степени при этом изреживаются всходы картофеля, кукурузы, подсолнечника, гороха, чечевицы, сои, гречихи; сильнее страдают от боронования всходы ранних зерновых культур, особенно проса. Поэтому боронование всходов более чувствительных культур проводят лишь на сильно засоренных полях при безгербицидном возделывании и при наличии густых всходов культуры.

Изреженные всходы культур бороновать зубowymi боронами нельзя. В таких случаях более целесообразны ротационные бороны, но они хуже уничтожают всходы сорняков.

Основные агротребования к боронованию всходов:

- Всходы боронуют при массовом прорастании сорняков, но в фазу, когда культура устойчива к боронованию. Например, всходы гороха и вики боронуют в фазе двух-трех листьев и заканчивают при образовании усиков; кукурузы – 3-4 листьев. Скорость движения борон снижают до 1,1-1,44м/с (4-5км/ч).

- Работу ведут в сухую погоду, в дневные часы, когда растения подвяннут и меньше повреждаются боронами.
- Размер комков при этом не должен превышать 3-4см при оптимальной влажности почвы.
- Высота гребней – не более 2-3см.
- Присыпание растений почвой не допускается.
- Повреждение всходов не должно превышать 5% у гороха; 10% у люпина; 7-10% у вики. Для уменьшения степени повреждения растений бороны должны двигаться скошенной стороной зубьев вперед.
- Движение агрегата должно быть прямолинейным, ход борон плавным, каждый зуб должен делать самостоятельную бороздку.
- Огрехи и нахлесты (перекрытия) недопустимы.

Комплектование бороновальных агрегатов. Для ранневесеннего боронования почвы комплектуют широкозахватные агрегаты, включая энергонасыщенные гусеничные тракторы, сцепки и зубовые бороны (табл.11), а в районах с недостаточным увлажнением дополнительно за боронами крепят цепи или шлейфы из деревянных брусочков или металлических уголков.

Таблица 11. Составы бороновальных агрегатов

Трактор	Сцепка	Количество звеньев борон		Передача трактора
		БЗТС-1,0; БЗСС-1,0	ЗБП-0,6А	
Т-150	СГ-21	21	33-36	2-4
Т-150	СП-16А	16 (32 в 2 следа)	24-27	2-3
	С-11 У	12 (24 в 2 следа)	18-21	3-6
Т-74	СП-16А	16 (32 в 2 следа)	24-27	3-5
МТЗ-1221,1523	БЗШ-21	21		

Для ранневесеннего боронования используют тяжелые и средние зубовые бороны, их собирают в секции, прикрепляя к вагам по три одинаковых звена (бороны), который поводками скрепляют со специальной бороновальной сцепкой СГ-21, позволяющий подсоединить 21 звено борон БЗТС-1,0 или БЗСС-1,0 в один ряд с подъемом в транспортное положение на поворотах, используя гусеничный трактор. Нередко для двухследового боронования звенья соединяют в два ряда со сцепками СП-11 (22 звена) или СП-16 (32 звена) в агрегате с трактором Т-150 и др.

Подготовка агрегатов к работе. Для работы трактора со сцепкой в задние шарниры нижних тяг устанавливают поперечину с прицепной вилкой и фиксируют ее в этом положении ограничительными стяжками так, чтобы поперечное отклонение продольных тяг с поперечиной не превышало 20мм.

Весенне-полевые работы, особенно на переувлажненной глинистой почве необходимо выполнять гусеничными тракторами (Т-150 и др.). Колесные тяжелые тракторы К-701 и др., в таких случаях должны быть оборудованы сдвоенными колесами.

Брусья сцепки устанавливают так, чтобы они были на одной линии. Расставляют хомуты для крепления поводков первого ряда борон и размещают кронштейны для крепления поводков второго ряда борон в соответствии с принятой схемой. На брус сцепки устанавливают ящик для сбора камней и посторонних предметов.

Подбирают исправные с одинаковыми длиной зубьев бороны одной марки для каждого ряда. Просветы между концами зубьев и поверхностью регулировочной площадки не должны превышать 10мм. Проверяют затяжку и стопорение гаек на зубьях борон.

Подбирают тяги одинаковой длины для всех борон каждого ряда. При тягах разной длины борона перекашивается и следы зубьев сходятся в одну линию, от чего остается необработанная почва и глубокие борозды. Для обработки тяжелых почв в первом ряду располагают тяжелые зубовые бороны, а во втором – средние. Для рыхления более легких почв в первом и во втором рядах устанавливают средние или же в первом ряду – средние, а во втором ряду – легкие бороны. Для обработки рыхлых почв и в первом и во втором рядах размещают посевные бороны или райборонки. Иногда используется схема со сцепом борон в один ряд, а во второй ряд – шлейфы или цепи.

На брусьях сцепки к хомутам крепят с помощью тяг – штельваги 1-го ряда к кронштейнам – 2-й ряд штельваг. К штельвагам при помощи тяг (восьмерок) крепят по 3 бороны нескошенными ребрами зубьев вперед. Расстояние между передним рядом борон и штельвагами второго ряда должно быть таким, чтобы тяги штельваг не касались борон переднего ряда. Это улучшает очистку и исключает запутывание борон.

Соединяют все звенья борон между собой шарнирно цепями с крючками, а при использовании навесных сцепок – планками и крючками поперечной трубы механизма подъема.

Основные требования к зубовым боронам: деформация рамы не допускается, толщина заостренной части зуба – до 2мм, отклонения положения зубьев от вертикальной линии – 5мм, разница по длине зубьев – 5мм, положение скоса - только вперед или только назад.

Подготовка поля и работа бороновального агрегата. Ко времени боронования на поле должны быть разделаны свальные гребни и развальные борозды, удалены посторонние предметы (камни, палки, проволока и т.д.). Это необходимо делать осенью.

Агрегат борон должен двигаться под углом к направлению вспашки. Способы движения выбирают с учетом размеров, выровненности поля и требуемого числа следов боронования. Чаще используют челночный способ. Участки с короткими гонами боронуют вкруговую. При двукратном бороновании используют и другие способы движения.

Для агрегата с навесными боронами отбивают поворотные полосы (ширина которых равна – трехкратной ширине захвата агрегата).

Агрегат выводят на линию первого прохода и на рабочем ходу проверяют правильность расстановки звеньев борон. Обнаружив значительные перекрытия и разрывы, переставляют хомуты на брус сцепки. Звенья, идущие с перекосами, регулируют изменением длины тяг штельваг. У навесных агрегатов изменяют высоту расположения бруса навески. Уточняют скоростной режим движения агрегата на загоне. Во время боронования очищают агрегаты в одних и тех же местах по длине гона. Наволоки убирают в конце смен. По окончании боронования всего поля обрабатывают поворотные полосы.

Оценка качества боронования. Глубину рыхления почвы определяют проходом по диагонали обработанного участка. Линейкой делают 10 замеров через одинаковое расстояние по ширине захвата агрегата в 10 местах по диагонали поля и вычисляют среднюю глубину обработки из 100 замеров. Отклонение глубины рыхления от нормативной определяют по тем же замерам. Глубину рыхления почвы и степень уничтожения сорняков регулируют путем подбора типа борон.

Выравненность поверхности (высоту гребней, глубину борозд) определяют визуально или с помощью линейки за проходом агрегата измеряют не менее 10 замеров. Выравненность поверхности и крошение почвы значительно улучшаются, если позади борон прицепить цепочные или брусочные шлейфы.

Комковатость (наличие глыб диаметром более 4см) определяют с помощью рамки, площадью 1м². В 10 местах накладывают рамку и подсчитывают на ней число глыб крупнее 4см, а затем рассчитывают их среднее количество.

При подготовке поля под посев мелкосемянных культур используют другой метод. В пределах рамки 0,25м² (0,50×0,50м) берут весь разрыхленный слой почвы (5-10 проб) и после взвешивания каждую пробу просеивают через сито с отверстиями 50мм. Затем взвешивают почвенные комья, оставшиеся на сите, определяют их массу, выражая в процентах к массе всей пробы.

Показатели для оценки качества боронования зяби и паров приведены в таблице 12.

Таблица 12. Оценка качества боронования

Показатели	Градация нормативов для культур		Балл качества
	крупносемянных	мелкосемянных	
Отклонения от заданной глубины рыхления (см)	±1	±0,5	1,0
	±2	±1	0,9
	более 2	±1	0,8
Выровненность поверхности поля (высота гребней и глубина борозд), см	менее заданной глубины обработки		1,0
	не более заданной глубины обработки		0,9
	более заданной глубины обработки		
Комковатость (наличие глыб диаметром более 4 см), шт/м ²	не более 4		1,0
	не более 5		0,9
	более 5		0,8
Огрехи и наволоки	отсутствуют		0,9
	присутствуют		0

Качество послепосевного довсходового боронования оценивают аналогично, учитывая имеющиеся особенности. Например, глубина рыхления почвы должна быть на 1-2см мельче глубины посева. Зубья борон не должны касаться семян, а тем более их проростков.

Контроль и оценка качества боронования всходов.

Глубину рыхления устанавливают измерением в 8-10 местах ее по диагонали участка.

Наличие глыб свидетельствуют о несвоевременности проведения, т.е. работа выполнена или слишком рано, когда почва была сырой, или слишком поздно, когда почва пересохла. *Глыбистость поверхности* определяют наложением по диагонали поля в 8-10 местах рамки размером 50×50 см. Допустимо наличие глыб крупнее 4 см, не более 5 штук на 1 м² (табл. 13).

Глубина колеи от прохода трактора должна быть не более 3 см. По диагонали участка делают замеры в 8-10 местах.

Количество поврежденных растений определяют путем их подсчета на площадках 50×50 см в 8-10 местах по диагонали участка.

Засыпание растений почвой, огрехи и наволоки не допускаются.

Работу бракуют при значительном превышении установленных допусков.

Таблица 13. Оценка качества боронования всходов

Показатели	Норматив	Балл
Повреждение культурных растений	менее 3 %	1,0
	3-7 %	0,9
	более 7 %	0,8
Глыбистость поверхности	глыбы диаметром 4 см отсутствуют	1,0
	глыбы диаметром 4 см не более 5 шт. на 1 м ²	0,9
	глыбы диаметром до 10 см более 5 шт. на 1 м ²	0,8
Огрехи (неборонованная площадь)	отсутствуют	0,9
	имеются	0
Наволоки и колеи от прохода агрегата	отсутствуют	0,9
	имеются	0

2.3.2. Выравнивание и шлейфование почвы

К выравниванию приступают при наступлении физической спелости почвы весной или после выпадения осадков – осенью, чтобы орудия для выравнивания не залипали. Если почва переувлажнена или на ней образовалась прочная корка, то сначала поле обрабатывают тяжелыми зубowymi боронами на глубину 5-6 см, а через 1-2 дня выравнивают.

Почвы с нормальной влажностью и без корки бороновать не следует, иначе выравниватели будут захватывать слишком много почвы и оставлять за собой земляные валы.

Вначале выравнивают свальные гребни и развальные борозды, затем – весь массив. Если основная вспашка ровная и глыбистость почвы небольшая, сплошное выравнивание проводят культиваторами в агрегате с тяжелыми зубowymi боронами. При глыбистой почве выравнивание выполняют секционными волокушами-выравнивателями фронтального типа, или другими выравнивателями.

Выравнивание почвы проводят под углом 45-50° к направлению вспашки. При длине гона более 500 м поле выравнивают по диагонали челночным способом, при меньшей длине – в круговую.

Агротребования к выравниванию и шлейфованию почвы:

- глубина незаделанных впадин и высота гребней – не более 2 см;
- высота валов после смежных проходов – не более 4 см;
- глубина понижений на 3-метровом отрезке – не более 3 см;
- толщина разрыхленного слоя почвы не более 3 см;
- перекрытие смежных проходов – не более 50 см;
- пропуски внутри агрегата и между смежными проходами, а также сгуживание почвы и оголение ее нижних слоев не допустимы.
- если за один проход не удастся хорошо выровнять почву, операцию повторяют.
- скорость движения агрегатов на выравнивании – не более 1,3-1,5 м/с (3,6-5 км/ч).

Комплектование агрегатов и подготовка их к работе

Для выравнивания почвы применяют изготавливаемые на местах секционные волокуши-выравниватели фронтального типа, прицепные выравниватели ВП-8, навесные ВПН-5,6 шлейф-бороны ШБ-2,5 и др.

Волокуши-выравниватели агрегируют в секции посредством сцепки (С-11У, СП-11 или С-18У) по 8-9 шт. с трактором К-700, К-701, по 6-7 шт. с трактором Т-150 (Т-150К). Агрегат составляют так, чтобы перекрытие соседних секций составляло 10-15 см. Для равномерного и плавного хода секций длину прицепов устанавливают так, чтобы линия тяги была направлена к горизонту под углом 14-18° и проходила посередине между задней и передней стенками.

Выравниватель ВП-8 при полной ширине захвата 8 м агрегируют с трактором К-700 (К-701), а без боковых секций при ширине захвата 6 м – с тракторами Т-150, Т-150К. Выравниватель ВПН-5,6 можно агрегатировать с тракторами того же класса.

Шлейф-бороны ШБ-2,5 агрегируют по семь штук со сцепкой СП-16 и тракторами МТЗ-1221 или по четыре – со сцепкой С-11У с теми же или тракторами МТЗ-80/82. Для агрегатирования с выравнивающими орудиями предпочтение отдают гусеничным тракторам, так как колесные на влажной почве оставляют глубокую колею.

При составлении агрегатов для шлейф-боронования в первом ряду обычно ставят шлейф-бороны, во втором – посевные бороны или райборонки. Для повышения качества крошения и выравнивания поверхностного слоя почвы, за боронами цепляют цепи для сглаживания гребнистости. Применяют следующий состав агрегатов: Т-150 + СГ-21 (С-18А) + ШБ-25 (9 шт.) + ЗБП-0,6 или ЗОР-0,7 (36 шт.); Т-150 + СП-16 + ШБ-25 (7 шт.) + ЗБП-0,6 или ЗОР-0,7 (25-27 шт.).

Подготавливают агрегаты и поле к работе, и работают агрегаты на загоне так же, как и при ранневесеннем рыхлении почвы.

В выравнивателях ВП-8 и ВПН-5,6 проверяют секции рабочих органов и ножей, деформированные – ремонтируют. Подбирают бороны одной марки, ремонтируют или заменяют неисправные звенья борон, а также изогнутые зубья. Смазывают колесный ход, проверяют работу гидроцилиндров и др.

Подготовка поля и работа агрегатов. Поле очищают от посторонних предметов. Границу поля со стороны оврага или обрыва отмечают контрольной бороздой, проведенной плугом на расстоянии не менее 10 м от края.

При выравнивании поля в два следа агрегат должен двигаться диагонально-перекрестным способом, делая первый проход с отклонением от диагонали влево на 0,7 ширины захвата.

При первом рабочем ходе агрегата проверяют правильность расстановки секций, и проводят их коррекцию. После прохода агрегата почва должна иметь ровную и достаточно рыхлую поверхность.

В процессе работы выравнивателей недопустимо сгруживание почвы перед секциями. В этом случае надо разгрузить передний щит секции и догрузить задний.

Контроль и оценка качества выравнивания почвы

Выравненность поверхности почвы (глубина впадин) определяют проходом по диагонали участка, через каждые 80-100 м накладывают рейку длиной 3 м поперек движения агрегата и через каждые 10 см замеряют зазоры между рейкой и почвой. Полученные результаты замеров суммируют и делят на число замеров.

Крошение почвы (наличие комков размером более 20 мм) определяют, также проходом по диагонали поля и через каждые 80-100 м накладывают рамку 50х50 см или 50х25 см на поверхность почвы. Берут разрыхленный слой, взвешивают его, просеивают через сито с отверстиями в 20 мм и определяют массу оставшихся на сите комков в процентах от массы пробы.

При наличии валиков определяют их высоту линейкой в перекрытиях между соединениями и проходами в 10 местах.

Качество работы на выравнивании и шлейфовании почвы оценивают по показателям, приведенным в таблицах 14 и 15.

Таблица 14. Оценка качества работы на выравнивании почвы

Показатели	Градация норматива	Балл
Наличие незаделанных борозд глубиной, см	1-2	1,0
	от 2 до 4	0,9
	более 4	0,8
Наличие валиков почвы высотой, см	1-2	1,0
	от 2 до 4	0,9
	более 4	0,8

Таблица 15. Оценка качества шлейфования почвы

Показатели	Градация норматива	Балл
Выровненность поверхности почвы (глубина впадин), см	до 2	1,0
	2-3	0,9
	более 3	0,8
Крошение почвы (наличие комьев размером более 20 мм), %	До 10	1,0
	10-15	0,9
	15-20	0,8

При наличии незаделанных выравнивателями борозд замеряют линейкой глубину незаделанных борозд по диагонали поля в 10 местах через каждые 50 м.

2.3.3. Сплошная культивация почвы

Агротребования к допосевной культивации. Первую культивацию проводят поперек или под углом к направлению вспашки, вторую (при необходимости) – под другим углом к направлению предшествующей обработки.

- Почву культивируют в агрегате с зубowymi боронами (со шлейфом из цепей или брусочков), которые выравнивают поверхность поля, улучшают крошение почвы и вычесывают сорняки.

- Глубина рыхления всеми лапами культиваторов должна быть одинаковой, поверхность поля ровной.

- Отклонение средней фактической глубины обработки почвы от заданной должна быть не более ± 1 см, а для мелкосемянных трав – не более $\pm 0,5$ см; высота гребней и глубина борозд – не более 4 см, а для мелкосемянных культур трав – не глубже заделки семян.

- Перекрытие смежных проходов – должно быть не более 10-15 см.

- Подрезание сорняков лапами – полное, рыхлителями – не менее 95 %.

- Выворачивание нижних влажных слоев почвы, огрехи и необработанные полосы не допускаются.

- В обработанном слое допускаются комки почвы размером по наибольшему диаметру до 2,5 см не более 80 %, от 5 до 10 см – не более 10 %, а наличие комков больше 10 см не допускается.

- На поверхности поля, подготовленного для посева зерновых, возделываемых по специальной технологии в зонах, подверженных ветровой эрозии, должно быть не менее 60% стерни и других растительных остатков.

Комплектование культиваторных агрегатов. Культивацию почвы проводят прицепными и навесными культиваторами общего назначения в агрегате с разными тракторами. Применяемый состав культиваторных агрегатов, с учетом тягового усилия трактора при оптимальных режимах работы и возделываемых культур приведен в таблицах 16 и 17.

*Таблица 16. Состав культиваторных агрегатов
для сплошной обработки почвы*

Трактор	Сцепка	Культиватор	Число, шт.		Ширина захвата, м
			культиваторов	борон	
К-700, К-701	СП-16	КПГ-4; КПС-4	4	16	16,0
	СП-16	КПЭ-3,8	2	8	7,6
	без сцепки	КШУ-18	1	0	до 18,0
	без сцепки	ОП-12	1	0	12,0
Т-150, Т-150К	СП-11	КПС-4; КПГ-4	2-3	8-12	8-12
	без сцепки	КШУ-12-01	1	8	до 8
Кейс-310	без сцепки	КБМ-14,4	1	-	14,4
Кейс-310	без сцепки	САММЕРС	1	5	7,8
МТЗ-1523	без сцепки	АГК-9,6	1	-	9,6
МТЗ-1221	без сцепки	Викинг 6,8	1	-	6,8
МТЗ-80/82	без сцепки	КПС-4; КПГ-4	1	4	4
	без сцепки	КПШ-8	1	-	3,6

Для больших массивов обычно используют широкозахватные бесцепочные агрегаты КШУ-18, КШУ-12 и ОП-12 с мощными тракторами, которые на 27 и 38% производительнее, чем, например, 16-метровый агрегат СП-16 + 4КПС-4 + 16 БЗСС-1,0.

Орудие для предпосевной обработки почвы ОП-12 – это пяти-сцепочный культиватор, предназначенный для уничтожения сорняков при максимальном сохранении стерни на поверхности почвы. При движении культиватора бесприводная штанга рыхлит почву на глубину от 6 до 12 см, подрезает и выбрасывает сорняки, выравнивает поверхность и уплотняет посевное ложе.

*Таблица 17. Состав и режимы работы культиваторных агрегатов на предпосевной обработке почвы под сахарную свеклу и мелкосемянные культуры
(рабочая скорость – 5-9 км/ч, производительность – 1,9-3,4 га/ч)*

Трактор	Культиватор	Варианты расстановки рабочих органов	Количество рабочих органов				
			стрельчатые лапы с рабочим захватом 270 мм	лапы-бритвы с рабочим захватом 150 мм	шлейф-балки с рабочим захватом 270 мм	зубовые бороны	двух-следные роторы с рабочим захватом 900 мм
Т-70С	УСМК -5,4Б	1	24	-	2	8	-
МТЗ-80/82	УСМК -5,4А	2	24	-	-	-	6
		3	12	24	2	8	-
		4	12	24	-	-	6
		5	-	36	2	8	-
		6	-	36	-	-	6

Тяжелый культиватор КПЭ-3,8 применяют при паровой обработке тяжелых почв на глубину до 10 см, особенно после уборки парозанимающих культур при подготовке почвы под озимые хлеба.

Пружинный шарнирно-секционный навесной культиватор КШП-8 можно использовать для рыхления верхнего слоя почвы при ранневесеннем закрытии влаги, при паровой обработке каменистых почв и полей, засоренных пыреем (вычесывание корневищ). Имеются модификации КШП-8-01 – с роторной боронкой для некаменистых почв и КШП-8-02 – с роторной боронкой и выравнивающей доской для возделывания кукурузы, подсолнечника и других культур. Может работать при ширине захвата 3,6; 6,0 и 8,4 м. Глубина обработки от 4 до 12 см.

Мелкие участки обрабатывают однокультиваторными агрегатами. На склонах, а также в весеннюю посевную компанию нужно применять культиваторы в агрегате с гусеничными тракторами. Культивацию применяют как самостоятельно, так и в комплексе с боронованием. Обычно для этого используют зубовые бороны, а культиваторы КШУ-18 и КШУ-12 могут быть оснащены пружин-

ными и роторными боронами, предназначенными для лучшего выравнивания следов от стрельчатых (330 мм) или рыхлительных (150 мм) лап. Рабочая скорость культиваторных агрегатов может изменяться от 5-6 до 10-12 км/ч в зависимости от мощности трактора и марки орудия, ширины захвата, глубины обработки, особенностей почвы и проч.

Подготовка культиваторных агрегатов к работе. Техническое состояние сцепки и культиваторов доводят до требуемой нормы, затем размечают брус сцепки, начиная от его центра (осевой линии), чтобы определить места присоединения культиваторов.

На сцепке СП-16 можно установить два, три или четыре культиватора КПС-4 или КПП-4А. При установке трех культиваторов средний прицеп ставят по центру, а крайние – через 3990 мм вправо и влево от него. При установке двух культиваторов используют только центральную секцию сцепки. Места присоединения культиваторов должны отстоять от центра сцепки вправо и влево на 1950 мм, а прицепы внешних (третьего и четвертого) культиваторов – на 5850 мм.

На регулировочной площадке проверяют комплектность, правильность сборки, техническое состояние культиваторов и особенно их рабочих органов, вилок подъема штанг, положение лезвий стрельчатых лап в горизонтальной плоскости, симметричность их расположения и др.

Основные показатели качества подготовки культиваторов не должны превышать следующие допустимые отклонения:

- смещение носка лап от оси симметрии – не более 5 мм;
- толщина режущей кромки стрельчатых лап – не более 0,5, долотообразных – 1,0 мм;
- зазор между лапой и регулировочной площадкой у носка – не более 1,0, у пятки – 5,0 мм;
- отклонение носков каждого ряда лап от прямой линии – не более 15,0 мм;
- выступление головок крепления лап не допускается.

Для установки лап культиватора на заданную глубину под опорные колеса подкладывают деревянные бруски, толщина которых должна быть на 3-5 см (на глубину погружения колес в почву) мень-

ше глубины культивации. Стрельчатые лапы устанавливают так, чтобы они прилегали всей режущей кромкой к поверхности площадки.

При большой засоренности поля используют широкозахватные (330 мм) стрельчатые лапы как в переднем, так и в заднем рядах, а при слабой засоренности в переднем ряду ставят лапы, имеющие ширину захвата 270, а в заднем – 330 мм.

Агрегат составляют шеренговым (в один ряд) способом из гидрофицированных культиваторов, или эшелонированным (в два ряда: первый – к бруску сцепки, второй – к удлинителям) – из негидрофицированных. При агрегатировании важно строго соблюсти симметричность расположения культиваторов на сцепке.

В шеренговом агрегате постоянство стыкового междурядья обеспечивается соединением культиваторов специальными шарнирами. К каждому культиватору (кроме КШУ-12/18) прицепляют по 4 звена зубовых борон БЗСС-1,0, передние планки которых соединяют цепями с подъемными рычагами.

Подготовка поля к работе культиваторов. До начала работы определяют направление и способ движения агрегатов, отбивают поворотные полосы, разбивают поле на загоны, провешивают линию первого прохода. Направление движения культиваторного агрегата соподчиняют с направлением посева, основной и предшествующей обработки почвы. В паровом поле первую культивацию выполняют поперек направления пахоты или под углом (по диагонали) к нему, вторую – поперек предшествующей (по другой диагонали) и под углом к направлению основной обработки. Последующие обработки почвы выполняют поперек предыдущих. В загонах работают беспетлевым комбинированным способом, перекрытием и др.

Предпосевную культивацию (и посев) тоже надо провести поперек направления вспашки (для выравнивания поверхности и увеличения равномерности глубины культивации и посева). Однако направление движения культиваторов и сеялок не должно полностью быть параллельными, иначе будет плохо заметен след маркера, особенно при посеве (без разрыва во времени). В таком случае направление движения культиватора должно быть поперек направления вспашки и под небольшим углом к направлению посева, а способ движения – диагонально-угловой. При этом способе пово-

ротные полосы отбивают со всех 4-х сторон поля. Пройдя первый проход, культиватор выделяет отбитый клин способом всвал или в развал, а затем – челночно, опережая посевной агрегат не более чем на 2 часа, чтобы не иссушить разрыхленный слой почвы.



*Рис. 11. Разметка поля для предпосевной культивации
диагонально-угловым способом*

(под углом к границе поля и к направлению вспашки).

E – поворотная полоса, B_p – рабочая ширина захвата агрегата.

Поля с пологими склонами ($3-5^\circ$) обрабатывают поперек склона, и тоже под углом к направлению пахоты и направлению посева. Челночный способ движения (под углом к границе поля и направлению вспашки) наиболее распространен при работе маневренных агрегатов. Для широкозахватных агрегатов предпочтительны гоновые способы движения (перекрытием и беспетлевой комбинированный).

Ширина поворотной полосы должна быть равна ширине двух рабочих проходов при беспетлевых и трех проходов – при петлевых поворотах (для МТЗ-82 – соответственно ширине 3 и 4-х проходов).

Оптимальная ширина загонов и поворотных полос для культиваторных агрегатов приведены в таблице 18.

*Таблица 18. Ширина загонов и поворотных полос
для работы культиваторных агрегатов челночным способом*

Трактор	Сцепка	Культиватор		Ширина поворотной полосы, м		Оптимальная ширина загона, м
		марка	число	петлевым	беспетлевым	
К-701	СП-16	КПС-4	4	48	32	168
К-701	СП-16	КПС-4	3	36	24	144
Т-150	СП-11	КПС-4	3	36	24	112
Кейс -310	-	КБМ-14,4	1	46	30	152
ХТЗ-17221	-	КШУ-12-01	1	24	16	80
МТЗ-1221	-	Викинг 6,8	1	20	12	60
МТЗ-1523	-	АГК-9,6	1	29	19	101
МТЗ-82	-	КПС-4	1	16	12	64

Способ движения перекрытием применяют при работе широкозахватных агрегатов. При этом ширина поворотных полос соответствует ширине их при челночном способе движения с беспетлевыми поворотами. Агрегат с культиватором КШУ-18 обычно работает челночным способом.

Работа культиваторных агрегатов на загоне. На первых двух-трех проходах, проверив качество работы, проводят окончательную регулировку глубины рыхления почвы, опуская или поднимая рабочие органы культиваторов механизмом регулировки.

При плохом заглублении лап в почву (лапы установлены на пятку) надо переставить прицепную серьгу прицепного культиватора на верхнее отверстие понизителя спицы или укоротить центральную тягу механизма навески у навесного культиватора. Если же дно на обработанном участке получается гребнистым (передняя часть лап рыхлит глубже задней), то серьгу надо переставить на нижнее отверстие у прицепных или удлинить центральную тягу у навесных культиваторов.

В случае, когда при работе бороны гребут почву перед собой, необходимо приподнять их переднюю часть. Периодически лапы, стойки и бороны нужно очищать от налипшей почвы и сорняков.

Делают это при выключенном культиваторе на поворотной полосе. После обработки всего поля заделывают поворотные полосы, избегая холостых переездов.

Наиболее распространенные нарушения в работе культиваторов, их причины и способы устранения показаны в таблице 19.

Таблица 19. Нарушение качества культивации, причины и способы их устранения

Нарушения работы и неисправности агрегата	Причина	Способ устранения
Плохо подрезаются сорняки	Затупились рабочие органы	Своевременно затачивать рабочие органы
Рабочие органы плохо заглубляются	Мало масла в гидросистеме	Долить масло в гидросистему
	Рабочие органы установлены на пятку	Отрегулировать установку рабочих органов
Обработанная поверхность поля имеет повышенную гребнистость	Рабочие органы установлены с большим углом на носок	Отрегулировать установку рабочих органов и хорошо закрепить их
	Лапки установлены на разную глубину или под разным углом к плоскости поля	Установить рабочие органы на одинаковую глубину и в одной плоскости
	Залипание рабочих органов	Своевременно очищать рабочие органы
Поверхность почвы имеет грубую обработку, имеются огрехи и пропуски	Неправильно подобраны рабочие органы	Заменить рабочие органы
	Нет перекрытия между смежными проходами	Установить перекрытие 10-15 см
	Затупились рабочие органы	Заточить рабочие органы
	Изогнуты поводки лап	Выпрямить поводки
	Искривление гонов и не своевременное включение (выключение) культиватора в работу	Трактор вести прямолинейно, а культиватор включать и выключать на контрольной борозде
Сгуживание почвы впереди борон. Бороны плохо заглубляются	Нарушилась регулировка приспособления для навески борон	Отрегулировать длину поводков и цепей механизма навески борон
Культиваторы не переводятся в транспортное положение	Не хватает масла в гидросистеме	Долить масло в гидросистему и проверить механизм навески
	В гидросистему попал воздух	Прокачать гидросистему

Контроль и оценка качества культивации. Определяют: глубину, гребнистость поверхности и подрезание сорняков, возможны такие учеты содержания комков в почве и выровненность дна культивации.

Глубину обработанного слоя почвы определяют линейкой по ГОСТ 17 435-72 не менее, чем в 15 местах через равные расстояния друг от друга по диагонали участка. Для этого на поверхность поля поперек направления обработки почвы накладывают рейку длиной 1 м и линейкой измеряют глубину обработанного слоя почвы (от основания обработанного слоя до рейки). Определяют среднее арифметическое всех измерений. Вычисления проводят до десятых долей сантиметра. Результат измерений уменьшают на 25 %, делая поправку на вспушенность почвы.

Гребнистость поверхности почвы определяют с помощью профилемера (рис. 12 а) или рейки с линейкой (рис. 12б). Высоту гребней измеряют линейкой по ГОСТ 17 435-72 не менее, чем в 15 местах через равные расстояния по диагонали участка с погрешностью не более 0,5 см.

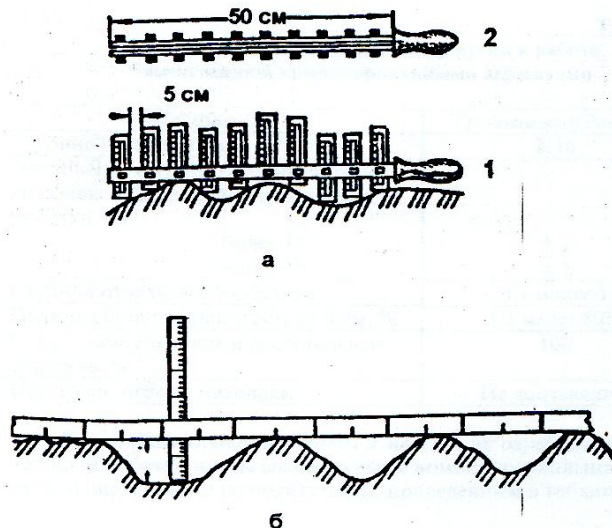


Рис. 12. Определение гребнистости поверхности почвы при помощи профилемера (а) и рейки с линейкой (б) длиной соответственно 2 м и 50 см

На поверхность поля поперек направления обработки почвы по всей рабочей ширине захвата агрегата накладывают рейку и линейкой измеряют высоту всех гребней от основания гребня до рейки.

За результат определения принимают среднее арифметическое всех измерений. Вычисления проводят до десятых долей сантиметра.

Содержание комков в обработанном слое разного размера почвы определяют в 4 местах через равные расстояния друг от друга по диагонали участка. При этом применяют рамку размером 0,5х0,5 м и набор решет диаметром отверстий 2,5; 5,0 и 10,0 см; весы с погрешностью взвешивания не более 50 г. Рамку накладывают на почву и из нее на глубину обработки почвы сначала выбирают более крупные комки, а затем менее крупные и осторожно кладут их на соответствующее их размеру решета. Решета в наборе располагают друг под другом в порядке уменьшения размера их отверстий. Под набор решет устанавливают поддон, куда просеивают всю оставшуюся в рамке почву диаметром комочков менее 2,5 см. Массу почвы каждой фракции взвешивают отдельно с погрешностью не более 50 г и вычисляют их массовую долю (%) по отношению ко всей массе почвы в рамке. Содержание комков разного диаметра определяют как среднее арифметическое 4 проб. Все вычисления проводят до десятых долей процента.

Полноту подрезания сорняков определяют с помощью подсчета количества их на 10 м² в четырехкратной повторности по диагонали поля.

Выровненность поверхности поля, обработанного культиватором, определяют, осматривая его по диагонали. Поверхность должна быть ровной, особенно в местах, где были свальные гребни и развальные борозды. Качество культивации оценивают соответственно таблице 20.

Таблица 20. Оценка качества культивации

Основные показатели	Градация нормативов		Балл
	для крупносемянных культур	для мелкосемянных культур	
Отклонение от заданной глубины обработки, см	+ 1	+ 0,5	1,0
	+ 2	+ 1,0	0,9
	более + 1	более + 1	0,8
Гребнистость, см	3	1	1,0
	4	1,5	0,9
	5	более 2	0,8
Полнота подрезания сорняков (кол-во сорняков на площади 10 м ²)	полное подрезание	полное подрезание	1,0
	до 4	до 4	0,9
	более 4	более 4	0,8

Определение *выровненности* профиля дна обработанного культиватором слоя почвы показано на рис. 13.

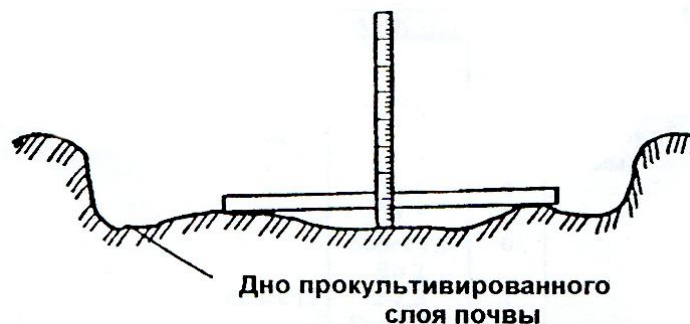


Рис. 13. Использование рейки и линейки при проверке выровненности дна слоя почвы обработанного культиватором

Для этого в 4-х местах поля очищают обработанный слой почвы по всей ширине захвата культиватора. На очищенное дно кладут линейку или рейку длиной 2 м и измеряют расстояние от нее до отдельных участков дна. Невыровненность дна не должна превышать 1 см.

При окончательной оценке качества работы учитывают дополнительные показатели: наволоки, колеи от прохода агрегатов, обработку поворотных полос и краев поля и др. За любое нарушение агротехники общая оценка качества может быть снижена.

2.3.4. Лушение и дискование

Лушение применяют для послеуборочного рыхления поверхности почвы (за 1,5-2 недели до вспашки зяби) и как прием поверхностной обработки почвы (6-10 см), под озимые (а иногда и под яровые) культуры после уборки занятых паров и непаровых предшественников.

Лушение стерни предназначено для заделки пожнивных остатков, подрезания сорняков, заделки в почву и провоцирования к прорастанию их семян для последующего уничтожения вспашкой. Рыхление поверхностного слоя почвы уменьшает испарение влаги, улучшает поглощение почвой атмосферных осадков, повышает качество крошения почвы и снижает до 35% тяговое усилие плуга при последующей вспашке.

Дискование (то же дисковое лушение, но с наименьшим углом атаки) применяют для измельчения почвенных глыб, послеуборочных

остатков кукурузы, подсолнечника и др., для измельчения корневищ пырея при перекрестной обработке почвы на глубину до 12 см.

В процессе лущения и дискования гибнет большое количество (до 40-50 %) вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Для лущения применяют лемешные или дисковые лущильники, а также дисковые бороны. В сельскохозяйственном производстве более распространены дисковые орудия. Это высокопроизводительные орудия, широко используемые помимо лущения стерни, также для подготовки почвы под озимые и яровые культуры.

Агротребования к лущению почвы:

- Отклонение средней фактической глубины обработки почвы от заданной для дисковых лущильников должно быть не более 1,5 см, для лемешных – не более ± 2 см.
- Вывороченность поверхности поля (длина профиля) должна быть не более 10,5 м на отрезке 10 м.
- Высота гребней, глубина впадин при обработке – не более 4 см.
- Перекрытие смежных проходов дискового лущильника – 15-20 см.
- Подрезание сорных растений должно быть полным (100 %).
- Количество не заделанной стерни должно быть не более 40 %.
- Огрехи, необработанные полосы – не допускаются.
- Глубина развальной борозды в стыке средних батарей дисковых орудий и высота свального гребня от крайних дисков не должна превышать глубину обработки почвы.
- После прохода лемешных лущильников свалы и борозды должны быть разделены и выровнены.
- Лущильные агрегаты и агрегаты с дисковыми боронами должны двигаться под углом к направлению пахоты.
- Допустимые скорости движения агрегатов с лемешными лущильниками – до 6-8 км/ч, с дисковыми боронами – до 10 км/ч.

Комплектование лущильных агрегатов. На больших площадях используют широкозахватные агрегаты, а на малых – навесные с меньшей шириной захвата. Для лущения обычно используют агрегаты, описанные в таблице 21. При выборе агрегатов для лущения и дискования почвы учитывают глубину обработки почвы, удельное сопротивление, размер участков, скорость движения и др.

*Таблица 21. Краткая техническая характеристика
основных дисковых луцильников и борон*

Показатели	Марка орудия					
	ЛДГ-15А	БДМ-3,2×4	БДМ-6×4	БД-10Б	БДТ-10	БДТ-7
Ширина захвата, м	15	3,2	6	10	10	7
Угол атаки, градусы	15-35	0-35	0-35	12-21	8-24	12-18
Глубина обработки, см	4-10	4-15	4-15	до 10	6-12	6-12
Производительность, га/ч	12-18	3	6	8,8-9,5	9,1-11,4	5,6
Рабочая скорость, км/ч	8-12	до 12	до 12	до 11	8,5-12	до 8

С тракторами Кейс-310, К-701, К-700А и Т-150 агрегатируют БД-10, БД-7 или БДМ-6×4; К-701, К-700А – ЛДГ-10 – 2 шт., или ЛДГ-20; Т-150 – ЛДГ-15; Т-150, Т-150К – ППЛ-10-25 и ППЛ-5-25; МТЗ-80 – ППЛ-5-25; К 700 и К -701 – КПШ-9; Т-150К и Т-150 – КПШ-5.

Для лучшего выравнивания почвы целесообразно к луцильникам прицепить бороны или катки.

Лемешный плуг-луцильник ППЛ-10-25 агрегатируют с тракторами Т-150, Т-150К, Т-4А; ППЛ-5-25 – с тракторами класса 1,4 (МТЗ-80/82 и др.). Ширина захвата этих орудий – 2,5 и 1,25 м, производительность – 2 и 1 га за 1 час основного времени.

Подготовка луцильных агрегатов к работе. Луцильники настраивают на специальных регулировочных площадках. Лемешные луцильники регулируют почти так же, как плуги.

У дисковых орудий проверяют исправность и комплексность всех узлов и механизмов, затяжку гаек батарей и наличие чистиков. Проводят смазку. Дисковые батареи устанавливают на нужный угол атаки. Затем добиваются, чтобы диски передних и задних батарей были в горизонтальной плоскости и касались регулировочной площадки. Режущая кромка дисков должна быть не толще 0,5 мм, размер фаски не менее 12-15 мм, зазор между чистиками и дисками – около 2-4 мм. Допустимое отклонение расстояния между дисками 8 мм, допустимый просвет между поверхностью регулировочной площадки и лезвием диска 5 мм.

После составления агрегатов их переводят в положение ближнего или дальнего транспорта в зависимости от удаленности поля.

Подготовка поля к лущению. До начала работы лущильников поле очищают от соломы. Однако допустимо лущение стерни между валками соломы или рядами копен с последующей обработкой нелущеных полос после уборки соломы.

Лущильные агрегаты движутся вдоль длинной стороны поля или между рядами копен соломы поперек движения уборочных агрегатов. Способ движения дисковых агрегатов, в основном челночный, возможны также беспетлевой комбинированный, диагональный, диагонально-перекрестный способы или вкруговую. Выбор способа движения зависит от размера и конфигурации поля. При необходимости перекрестного лущения почвы (в два следа), например, для посева озимых, целесообразно использовать диагонально-перекрестный способ движения агрегата.

Для лемешных лущильников, как и для плугов, эффективен гоночный способ движения с чередованием загонов всвал и вразвал.

При разметке поля для работы дисковых лущильников или борон челночным способом отмечают границы поворотных полос. Ширина их обычно в 3-4 раза превышает ширину захвата агрегата.

На полях с длиной гона менее 500 м более производителен беспетлевой комбинированный способ движения по загонам. На участках неправильной конфигурации возможен способ движения дискового лущильного агрегата вкруговую с дополнительной обработкой почвы в местах поворота (см. рис.4).

Схема движения агрегата на полях, имеющих форму квадрата или вытянутого прямоугольника показана на рисунках 1, 2 и 3.

Работа лущильных агрегатов на загоне. При первых рабочих проходах агрегата уточняют регулировки и определяют оптимальную скорость движения с учетом агротребований и загрузки двигателя.

У дисковых лущильников проверяют и обеспечивают нужную величину и равномерность глубины захода каждой дисковой батареи. Сначала нужно установить раму в горизонтальное положение (изменяя высоту точки прицепа у прицепных или длину тяг механизма навески у навесных лущильников), затем добиваются равномерности глубины хода каждой секции и уточняют общую глубину обработки изменением угла атаки. На плотных и засоренных почвах (особенно при подготовке их для посева озимых культур) угол ата-

ки должен быть 35° на рыхлых и малозасоренных – 30° . При использовании же луцильников для дискования почвы с целью измельчения послеуборочных остатков, глыб и т.п., желательно использовать плоские диски с минимальным углом атаки, не допуская переворачивания глыб.

При лущении стерни дисковыми боронами угол атаки может быть от 12 до 21° , при разделке пласта трав – 12° . По мере увеличения угла атаки увеличивается и глубина обработки почвы, а при возрастании скорости она уменьшается.

После регулировки орудий уточняют скорость и обеспечивают прямолинейность движения агрегата. Перекрытия между смежными проходами луцильника должно быть не менее 15 см. Порядок чередования рабочих ходов при работе в загонах осуществляют согласно принятому способу движения. Орудия в работу включают при подходе передних рабочих органов к контрольной линии. В конце гона его выключают из работы после прохода агрегатом контрольной линии, переводят в транспортное положение и осуществляют поворот.

После обработки всего поля обрабатывают поворотные полосы. Если ширина поворотной полосы кратна четному числу проходов агрегата, то после предпоследнего прохода при челночном способе движения агрегата обрабатывают одну поворотную полосу, а после последнего – другую. Если же ширина поворотной полосы равна нечетному числу захватов агрегата, то линию первого прохода агрегата по полю провешивают на расстоянии 1,5, а не 0,5 ширины захвата. Тогда, сделав последний проход по полю, агрегат обрабатывает одну поворотную полосу, после чего переезжает на вторую поворотную полосу, делая рабочий проход по необработанному краю поля. При диагональном и диагонально-перекрестном способах движения, обработку поворотной полосы, окаймляющей поле, проводят по схеме, приведенной на рис. 2а.

Контроль и оценка качества лущения. Качество работы лемешными луцильниками оценивают так же, как и работу пахотных агрегатов. Основные показатели качества работы дисковых луцильных агрегатов следующие: глубина обработки почвы, отклонение фактической глубины от заданной, выровненность поверхности поля и подрезание сорняков.

Глубину обработки измеряют линейкой по диагонали взлущенного участка не менее чем в 10 местах. Полученное среднее значение уменьшают на величину вспушенности почвы (на 20%).

Выровненность поверхности поля определяют визуально или с помощью десятиметрового шнура и ленты с делениями (рис 14).

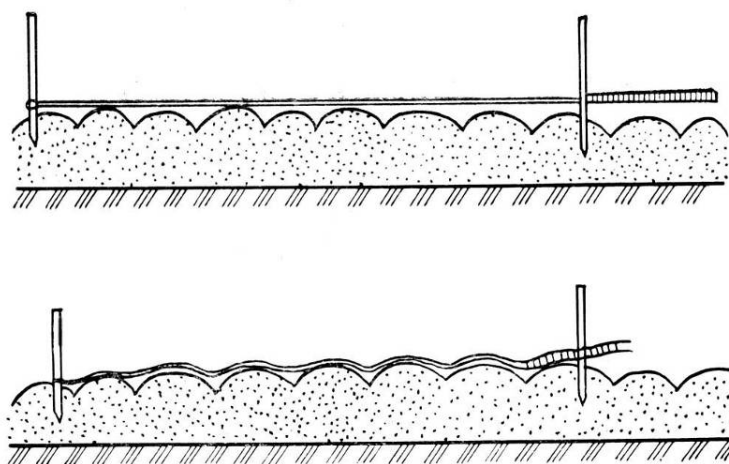


Рис. 14. Определение выровненности поверхности поля с помощью шнура и ленты с делениями.

В трех пунктах участка поперек обработки замеряют длину профиля гофрированной поверхности почвы на десятиметровом отрезке. Среднее превышение длины выражают в процентах. Например, при длине профиля 10,3 м выровненность поверхности составит:

$$(10,3 - 10) \times 100 : 10 = 3 \, \%.$$

Качество обработки почвы дисковыми луцильниками оценивают по трем основным показателям (табл.22.).

Таблица 22. Оценка качества работы дисковых луцильных агрегатов

Показатель	Градация параметров	Балл
Отклонение средней фактической глубины обработки почвы от заданной, см	не более 1	1,0
	не более 2	0,9
	более 2	0,8
Наличие сорняков после лушения	отсутствуют	1,0
	имеются неподрезанные сорняки	0,8
Гребнистость, см	до 5	1,0
	более 5	0,8
Наличие необработанных участков	отсутствуют	1,0
	имеются	0,8

Подрезание сорняков определяют визуально или с помощью рамки, площадью 1 м². Ее накладывают в 4 местах по диагонали участка и подсчитывают количество неподрезанных сорняков.

2.3.5. Обработка почвы комбинированными агрегатами

Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты сочетают ряд приемов обработки, обеспечивая за один проход нужное качество подготовки почвы к посеву полевых культур. Использование их – один из путей ресурсосбережения, уменьшение числа проходов машин по полю, и себестоимости продукции.

Качество обработки почвы после однократного прохода агрегата должно обеспечить высококачественный посев.

Агротребования к обработке почвы комбинированными агрегатами

- При подготовке к посеву озимых, поукосных или пожнивных культур почва должна быть обработана по мере освобождения поля предшественником.
- Глубина обработки почвы должна соответствовать заданной. Допустимые отклонения: не более ± 1 и ± 2 см при глубине обработки соответственно меньше или больше 12 см.
- Поверхность поля должна быть выравненной, посевной слой рыхлым, а посевное ложе – уплотненным. Допустимая высота гребней и глубина борозд – не более 4-5 см.
- Подрезание сорняков и стерни рабочими органами – полное.
- Комьев диаметром > 4 см в посевном слое почвы – не более 20 %.
- Почву необходимо обрабатывать поперек склона по направлению пахоты или под углом со скоростью до 3 м/с (11 км/ч).
- Не допустимы огрехи и наволоки на поле и поворотных полосах.
- Перекрытия на стыках смежных проходов должны быть не менее 15 см.

Комплектование агрегатов для комплексной обработки почвы и их краткая техническая характеристика приведены в таблице 23.

Таблица 23. Рекомендуемый состав и техническая характеристика комбинированных почвообрабатывающих агрегатов

Показатели	Марка комбинированного агрегата						
	АКП-2,5	АКП-5	РВК-3,6	РВК-5,4	РВК-7,2	ВИП-5,6	АКР-3,6
Ширина захвата, м	2,5	5	3,6	5,4	7,2	5,5	3,6
Глубина обработки, см	до 12	8-14	до 15	4-12	4-12	5,8	6-12
Производительность, га/ч	2,2	4-5	2,8	5,4	6-7,8	4,9	2,7
Рабочая скорость, км/ч	7-9	7-10	до 8	до 10	8,4-11,2	9	до 10
Класс трактора, т	3-4	5	1,4-3	3	5	1,4	3

Агрегаты АКП-2,5 и АКП-5 предназначены для основной обработки почвы без оборота пласта. За один проход они дисками рыхлят верхний, а плоскорезом – нижний слой почвы, выравнивают поверхность, дробят комки и прикатывают, делая поле готовым к проведению сева. Комбинированные агрегаты РВК-3,6, РВК-5,4 и РВК-7,2 за один проход рыхлят, выравнивают и прикатывают почву, готовя ее под посев озимых и яровых культур. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами АКР-3,6 предназначен для подготовки тяжелых почв под посев озимых культур после занятых паров и непаровых предшественников. Выравниватель-измельчитель почвы ВИП-5,6 используют для поверхностного рыхления, выравнивания и крошения легких и средних по твердости почв. Помимо названных можно комплектовать комбинированные агрегаты на базе существующих орудий. В России нередко при обработке почвы под озимые культуры орудия с плоскорезными рабочими органами (КПШ-5, КПЭ-3,8, АКП-2,5 и др.) для улучшения крошения полусухой почвы занятых паров и беспарья нередко агрегатируют с БИГ-3 + каток или культиватор КПЭ-3,8А со штанговой приставкой ПШП-3,8 и др.

Подготовку комбинированных агрегатов к работе проводят на регулировочной площадке. Проверяют комплексность и исправность всех узлов, рабочих органов и ходовой системы. Устанавливая рабочие органы агрегатов АКП-2,5, АКП-5 и др. на глубину об-

работки почвы, под опорные колеса подставляют подкладки, толщина которых должна быть меньше заданной глубины обработки на 2-3 см (глубина колеи опорных колес).

Раму агрегатов устанавливают горизонтально, регулируя длину раскосов и верхней тяги механизма навески трактора. Добиваются, чтобы лезвия лемехов соприкасались с поверхностью регулировочной площадки по всей длине. При работе на уплотненной почве носки лемехов устанавливают на 5-10 мм ниже их задней части. В зависимости от состояния обрабатываемой почвы на раму агрегата устанавливают дисковые или игольчатые секции, глубина хода которых должна быть равна глубине посева семян (5-6 см), или 0,5-0,6 глубины хода плоскорежущих лап. Подготавливая агрегаты РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2, добиваются, чтобы пружинные зубья переднего ряда располагались на бруске в междурядьях дисков разреженного катка-комкодробителя. Концы наральных всех пружинных зубьев должны быть на одинаковом расстоянии от поверхности регулировочной площадки. Выравнивающий брус должен свободно вращаться в шарнирном соединении.

Подготовка поля к работе комбинированных агрегатов аналогична подготовке его для работы пахотных агрегатов. Поле освобождают от соломы и разбивают на загоны после предварительного лущения или без него (по решению агронома) поперек склона.

Способы движения комбинированных агрегатов различны: гонный с чередованием загонов и с петлевыми поворотами, а также комбинированный беспетлевой, перекрытием, челночный, диагонально-угловой и др. Ширина загонов должна быть кратна рабочей ширине захвата агрегата. Например, для АКП-2,5 нарезают загоны от 75-115 м при длине гона 300-500 м, до 150-160 м при длине 1500 м и более; поворотные полосы отбивают шириной 15-20 м, внутренние границы их отмечают рабочими проходами агрегата или нарезкой борозд глубиной 8-10 см. Обработку поворотных полос проводят с таким расчетом, чтобы не допускать холостые проходы.

При диагонально-угловым и диагональным способам движения поворотные полосы, равные 4-х кратной ширине захвата, отбивают со всех четырех сторон поля, проводя контрольные борозды.

Работа комбинированных агрегатов в поле. Первый проход агрегат делает по прямой линии, остальные, – используя следоуказатель. В поле первых 20-30 м рабочего прохода проверяют глубину и другие показатели качества обработки и при необходимости проводят соответствующие регулировки. При движении агрегата плоскость рамы должна перемещаться параллельно поверхности поля.

Глубину хода рабочих органов у разных комбинированных агрегатов регулируют или путем перестановки опорных колес, увеличения угла вхождения в почву плоскорежущих лап, или специальным винтовым механизмом и проч.

После установки заданной глубины обработки проверяют выравнивание почвы на стыках с кромкой обработанной части поля. Если по сторонам обработанной агрегатом полосы образуются продольные гребни почвы, необходимо ослабить натяжные пружины на выравнивающем устройстве. Однако при недостаточном натяжении пружин ухудшается качество выравнивания и подготовки почвы к посеву. Брус устанавливают на высоте так, чтобы при работе он был отклонен назад от вертикали на 20-30°.

Агрегат выключают из работы в момент, когда он подходит к контрольной линии, поворачивают его на рабочей передаче, включают в работу при подходе к контрольной линии.

Глубину обработки почвы измеряют линейкой по диагонали участка в 15-20 местах. Полученное среднее уменьшают на величину вспушенности, т. е. примерно на 20%.

Среднее число крупных комков (более 5 см) подсчитывают в 15-20 точках по диагонали поля в пределах рамки площадью 1 м².

Оценку качества обработки почвы комбинированными агрегатами проводят по сумме баллов, полученных при оценке каждого из основных показателей (табл.24).

*Таблица 24. Оценка качества работы
комбинированных агрегатов*

Показатели		Градация нормативов	Балл
АКП-2,5; АКП-5			
Отклонение глубины обработки, см:	при заглублении лап до 12 см	до 1	1,0
		1-1,5	0,9
		более 1,5	0,8
	при заглублении лап более 12 см	до 2	1,0
		2-2,5	0,9
		более 2,5	0,8
Число комков диаметром 5 см, шт/м ²		до 20	1,0
		20-30	0,9
		более 30	0,8
Число неподрезанных сорняков, шт/м ²		0	1,0
		2	0,9
		4	0,8
		более 4	0
РВК-3,6; РВК-5,4; РВК-7			
Число комков диаметром 5 см, шт/м ²		до 3	1,0
		3-6	0,9
		более 6	0
Отклонение глубины обработки, см		до 1	1,0
		2	0,9
		более 2	0,8
Средняя высота гребней или глубина борозд, см		до 3	1,0
		3-4	0,9
		более 5	0,8

Среднее число неподрезанных сорняков подсчитывают на тех же метровых площадках (в 5-6 точках по диагонали поля).

Среднюю высоту гребней определяют, замеряя их линейкой с помощью рейки, накладываемой поперек хода агрегата в 15-20 точках по диагонали поля.

2.3.6. Прикатывание почвы до и после посева

До- или предпосевное прикатывание проводят для сохранения почвенной влаги, для оптимизации глубины посева семян, особенно мелкосемянных культур и др.

Прикатывание же избыточно влажной почвы не эффективно и даже вредно. Нельзя прикатывать и пересохшую почву, это сильно распыляет ее, разрушая структуру. Этот агроприем необходимо применять грамотно и осторожно.

Агропретребования к прикатыванию:

- почва должна быть уплотнена равномерно по всему полю;
- размер комков не должен превышать 5 см, а для посева мелкосемянных культур после прохода гладких катков комков не должно быть вовсе;
- наличие огрехов и пропусков не допускается.

Комплектование агрегатов для прикатывания почвы. Полевые катки подразделяют по типу рабочей поверхности на *гладкие* (в форме водоналивных цилиндров), *гладкорубчатые* (водоналивной со съёмной рубчатой рубашкой), *кольчатые* (кольца с ободами клинчатой, ребристой, шпоровой или другими формами), называемые *кольчато-шпоровыми*, *кольчато-ребристыми*, *кольчато-зубчатыми*. Катки разнятся по массе и диаметру. Легкие катки и катки малого диаметра воздействуют на поверхностный слой почвы, а тяжелые и большего диаметра – уплотняют почву на большую глубину. Массу некоторых катков можно изменять, используя балласт (загружаемый в предназначенные для этого ящики, расположенные на раме катка) или заполняя их водой, бетоном или сухим песком (чтобы катки не размерзались зимой).

При движении катка по поверхности поля рыхлая почва заметно сдвигается вперед и осаживается вниз. При этом почвенные частицы под давлением катка перемещаются, комья вдавливаются и дробятся, поверхность выравнивается. При работе кольчатых катков почва дополнительно приобретает еще и боковой сдвиг, что улучшает дробление комков и уплотнение нижних слоев почвы.

Краткая характеристика катков и их агрегатирование приведены в таблицах 25 и 26.

Таблица 25. Характеристика полевых катков

Название катка	Марка катка	Ширина захвата, м	Масса без балласта	Диаметр, мм	Производительность, га/ч	Рабочая скорость, км/ч
Каток водоналивной	ЗКВГ-1,4	4,0	977	700	4,8	12
Каток водоналивной	ЗКВБ-1,5	4,2	2335	1250	2	5
Гладкий водоналивной	СКГ-2	5,4	450	380	3	5,5
Каток водоналивной	СКГ-2-1	2,7	250	380	1,5	5,5
Каток водоналивной	СКГ-2-2	4,5	375	380	2	4,5
Каток кольчато-шпоровый	ЗККШ-6	6,0	1410	804	7,9	до 12
Каток кольчато-зубчатый	КЗК-9,2	9,2	2150	450	9	до 12
Каток кольчато-зубчатый	КЗК-10	10	4300	-	10	10-12

Гладкие катки большого диаметра больше осаживают и меньше сдвигают почвенные частицы, а малого диаметра – наоборот сдвигают и меньше осаживают почву. Поэтому, чтобы не повредить проростки и всходы культурных растений нельзя использовать катки малого диаметра для прикатывания почвы перед и особенно после появления всходов.

Выбор полевого катка зависит от характера работы и почвенных условий. При необходимости глубокого и сильного уплотнения почвы (например, для посева многолетних трав или создания культурных пастбищ) используют тяжелые катки большого диаметра (от 500 до 1250 мм), создающие удельное давление от 2 до 18 кг/см². Для поверхностного мелкого уплотнения применяют легкие (даже деревянные) катки малого диаметра (от 160 до 500 мм), создающие удельное давление от 0,5 до 2 кг/см².

Трехсекционный водоналивной гладкий каток ЗКВГ-1,4 предназначен для прикатывания сидератов и почвы до и после посева.

Состоит из трех пустотелых металлических барабанов, массу которых можно увеличить до 1400 кг, заполняя их водой. Изменяя количество воды можно регулировать удельное давление от 2 до 6 кг/см². Его можно агрегатировать с тракторами Т-40, МТЗ-80, а используя сцепки, – и Т-150.

Водоналивной прицепной двухсекционный каток СКГ-2 предназначен для прикатывания почвы до и после посева сахарной свеклы.

Кольчато-шпоровый каток ЗККШ-6 применяют для уплотнения почвы, выравнивания поверхности, разрушения почвенной корки и глыб после вспашки. Удельное давление этого катка можно изменить балластным грузом от 2,5 до 4,3 кг/см². В агрегате с плугом применяют двухследную модификацию этого катка для получения выровненной зяби, обрабатываемой осенью по типу полупара. Разрезанные секции этого катка размещают в два следа так, чтобы диски задней секции шли по промежуткам, не обработанным первой секцией.

*Таблица 26. Примерный состав агрегатов
для прикатывания почвы*

Трактор	Сцепка	Каток	Число катков
Т-150, Т-150К	СГ-21Б	ЗККШ-6	3
Т-150	-	КЗК-10	1
Т-150	-	ЗКВБ-1,5	1
Т-70С	С-11У	СКГ-2	2
МТЗ-80/82	-	КЗК-9,2	1
МТЗ-80	-	ЗККШ-6	1

Прикатывание выполняют кольчато-шпоровыми катками в агрегате с зубовыми боронами, чтобы избежать потерь влаги.

В случае повышенной влажности почвы, чтобы не было чрезмерного ее уплотнения, применяют легкие водоналивные катки в агрегате с гусеничными тракторами.

Колесные тракторы класса 14 кН применяют на небольших участках со сложной конфигурацией. При этом используют сцепку С-11У, на которой посередине устанавливают однозвенный каток, а по краям – два трехзвенных ЗККШ-6, а для мелкосемянных трав – гладкие водоналивные.

При использовании тракторов класса 30 кН применяют сцепку СП-16 или СГ-21.

Подготовка агрегата катков к работе аналогична подготовке бороновального или культиваторного агрегатов. При составлении агрегата из нескольких катков их присоединяют к брусу сцепки, а сцепку прицепляют к трактору. Катки между собой соединяют распорными планками. Необходимо следить, чтобы диски кольчатошпоровых катков не задевали шпорами соседние диски при их вращении.

У кольчатых катков регулируют положение балластных ящиков и высоту прицепа, у водоналивных – оптимизируют прижим лезвия ножа к барабану.

Важно установить заданное давление катков на почву путем заполнения их грузом (камни, песок и т. п.) или водой.

Каток КЗК-10 имеет гидрофицированный перевод в транспортное положение.

Работа агрегата катков в поле начинается с уточнения скоростного режима и направления движения. Обычно почву прикатывают поперек или под углом к направлению предшествующей обработке или к рядкам посева. Это улучшает копирование микро рельефа и равномерность уплотнения почвы. Способ движения агрегата катков по полю – челночный или диагонально-угловой.

Работа агрегатов на загоне. На первом проходе через 30-50 м проверяют правильность хода катков. Перекрытие следов отдельных катков должно быть 7-10 см. Перекрытие между смежными проходами агрегата должно быть не менее 10 см.

В процессе работы катки периодически очищают (только при его остановке).

Отбивку и обработку поворотных полос для него проводят так же, как при лушении или бороновании почвы.

Контроль и оценка качества прикатывания сводится к учету своевременности его проведения (в связи с состоянием почвы и посева), степени и равномерности уплотнения верхнего слоя почвы, наличия глыб и огрехов (глыб крупнее 5 см и огрехов не должно быть вовсе). Оценивают качество работы согласно таблице 27.

Таблица 27. Оценка качества прикатывания

Показатель	Градация нормативов	Балл
Наличие комков диаметром более 5 см на площади 0,5 м ² , шт.	2	1,0
	3	0,9
	4	0,8
Степень уплотнения верхнего слоя почвы, г/см ³	1,2-1,3	1,0
	1,0-1,1	0,9
	менее 1,0	0,8
Наличие огрехов, шт.	отсутствуют	1,0
	имеются	0,8

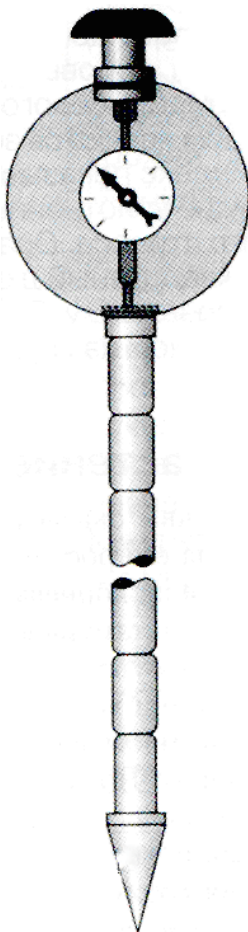


Рис 15. Ручной почвенный, конусный твердомер

Количество комков диаметром более 5 см (или более 2,5 см) на площади определяют путем подсчета их числа на площади 0,5 м² в 4-8 местах по диагонали участка.

Степень уплотнения (г/см³) и твердости (кг/см²) верхнего слоя почвы г/см³ замеряют специальными бурами (плотномером и твердомером) по диагонали участка в 8-10 местах. Один из них показан на рисунке 15.

Наличие огрехов определяют визуально. При наличии огрехов общей площадью свыше 10 м³, а также при наличии необработанных поворотных полос работу бракуют.

Контрольные вопросы и задания к главе 2

Назовите основные показатели для оценки качества вспашки, культивации, боронования, лущения, плоскорезной обработки, прикатывания.

Назовите основные марки почвообрабатывающих машин, используемых при вспашке, плоскорезной обработке, лущении, культивации, бороновании и прикатывании почвы.

Перечислите агротехнические требования к вспашке и плоскорезной обработке почвы.

Как подготовить поле к основной обработке почвы?

Перечислите агротехнические требования к сплошной культивации, лущению и боронованию почвы.

Назовите способы вспашки свалов, развалов и поворотных полос.

Как определить коэффициент вспушенности почвы?

Как определить выравненность поверхности поля?

Как определить глубину вспашки и степень оборота пласта?

Как определить гребнистость поверхности почвы?

Как определить глыбистость и крошение почвы?

Как определить степень подрезания сорняков?

Каковы основные требования к послепосевному прикатыванию и боронованию почвы по всходам?

Как оценить качество вспашки, культивации, лущения, плоскорезной обработки, боронования и прикатывания почвы?

3. ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Различают основное, допосевное и припосевное (рядковое), поверхностное и внутрипочвенное внесение удобрений. Твердые минеральные удобрения вносят разными способами.

Основное удобрение под вспашку почвы вносят обычно вразброс поверхностно по всей площади поля разбрасывателями минеральных удобрений 1РМГ-4, РУМ-5, РУМ-8, "АМАЗОНЕ" и др., а локально-ленточное внесение проводят машинами ГУН-4, КПП-2,2; АВМ-8 и др.

3.1. Внесение твердых минеральных удобрений (ТМУ)

Агротехнические требования к внесению ТМУ. Минеральные удобрения вносят строго в определенных дозах и в оптимальные сроки на участках с выровненной поверхностью после уборки тех или иных культур. Дозу внесения удобрений определяют с учетом плановой урожайности и плодородия почвы. Начало и продолжительность внесения удобрений определяет агроном хозяйства. Внесение минеральных удобрений (сплошное или локальное) бывает сопряжено с предварительным выполнением таких работ, как растаривание, измельчение и просеивание слежавшихся удобрений.

Дроблению и просеиванию (не ранее, чем за два дня до внесения) подлежат лишь слежавшиеся удобрения, а смешиванию (которое теперь применяют очень редко) – туки, содержащие неполный набор необходимых элементов питания. Оно позволяет за один проход внести необходимые дозы, например, трех элементов питания, содержащихся в разных удобрениях. С этой целью можно заказывать у поставщиков нужные тукосмеси.

Агротехнические требования к внесению ТМУ:

- Влажность удобрений должна быть не более (%): суперфосфат порошковидный – 15, суперфосфат гранулированный – 5, аммиачная селитра – 1,5, калийная соль – 2.

- Диаметр гранул при измельчении – не более 5 мм.
- Разрушение гранул до размера 1 мм – не более 5 %.
- Отклонение дозы внесения от заданной – 10 %.
- Отклонение от заданной глубины внесения не должно превышать 20 %.
- Неравномерность распределения удобрений туковыми сеялками – 15 %, разбрасывателями удобрений – 25 %.
- Отклонение расстояния между смежными проходами разбрасывателей от заданной ширины полосы внесения удобрений – не более 5 %.
- Разрывы между смежными проходами агрегата, а также по ходу его движения, наличие остатков удобрений в местах их погрузки в машину для внесения не допускаются.
- На поворотные полосы вносят ту же дозу минеральных удобрений, что и на основное поле.
- Время после поверхностного разбрасывания удобрений до заделки их в почву должно быть не более 12 часов.

Способы и технологические схемы внесения ТМУ. Твердые минеральные удобрения в основной прием перед вспашкой вносят обычно поверхностно-разбросным, а при плоскорезной обработке, посеве и культивации междурядий – внутрипочвенными способами.

При поверхностном внесении удобрений необходимо заделать их в корнеобитаемый слой почвы путем зяблевой вспашки.

Внутрипочвенное внесение осуществляется в процессе сплошной культивации почвы, нарезки гребней, посева (посадки) культур или при обработке междурядий и окучивании. Этим способом удобрения размещают в почве лентами шириной 3-10 см с расстоянием между ними от 12-17 см для зерновых до 45-70 см для пропашных культур. Глубина внесения – от 12-15 до 20-25 см.

При внесении удобрений применяют технологические схемы: прямопочвенную (бесперевалочную), перегрузочную и перевалочную.

Прямопочвенную схему (склад – кузовной разбрасыватель – поле) применяют в случае расположения поля вблизи (до 3 км) тукового склада. При этом кузовные разбрасыватели удобрений МХА-7,

КСА-3, РУМ-8Б, 1РМГ-4Б и др. загружают на складе погрузчиками ПЭ-Ф-1А, ПГ-0,2А, ПЭ-0,8Б, ПЭА-1,0, ПФП-1,2, транспортируют удобрения к месту внесения и сами же вносят их.

При перегрузочной схеме (склад – транспортное средство с перегрузчиком – машина для внесения удобрений – поле) удобрения на складе загружают теми же погрузчиками в транспортные перегрузочные (САЗ-3502, ЗМУ-8, ЗСВУ-3, ЗАУ-3 и др.) средства, которые доставляют удобрения в поле и перегружают их в машины для внесения туков. При этом возможны два варианта.

Первый вариант. Незатаренные удобрения и их смеси доставляют в поле машинами, оборудованными заправочными устройствами, которые загружают емкость туковых сеялок.

Второй вариант. Удобрения вывозят тракторными прицепами, которые оставляют на краю поля. Туковые сеялки подъезжают к прицепу для загрузки вручную. Первая схема эффективна при групповой работе, а вторая – при работе одиночных агрегатов. Перегрузочную технологическую схему внесения удобрений применяют в случае большого удаления (10-15 км и более) поля от места загрузки удобрениями или при использовании для внесения туковых сеялок, удобрителей-гребнеобразователей, картофелесажалок или культиваторов.

Перевалочную технологию применяют при отсутствии загрузчиков. При этом затаренные удобрения вывозят в поле автосамосвалами и выгружают на краю поля, в местах временного хранения. Загружают удобрения вручную или с помощью мобильной тукосмесительной установки, особенно, если в поле требуется внести несколько различных видов удобрений. В последние годы перевалочную схему внесения почти не применяют.

Комплектование агрегатов для внесения ТМУ.

Погрузочно-разгрузочные работы на транспортировке, приготовлении тукосмесей проводят погрузчиками ПГ-0,2А, ПФП-1,2, быстросъемным загрузочным устройством БЗУ-5, установленном на автомобиле или БЗУ-6 – на 2ПТС-6, или универсальным погрузчиком ПТ-0,2 на тракторе Т-25А или самоходном шасси Т-16, погрузчиком-экскаватором ПЭ-0,8Б или ПЭА-1 на тракторе ЮМЗ-6.

Для растаривания мешков, измельчения и просеивания слежавшихся удобрений используют агрегат АИР-20А, (привод от электродвигателя, производительность 20 т/ч). Для измельчения и просеивания можно применять измельчитель ИСУ-4 (производительность 4 т/ч, привод от электродвигателя).

Тукосмеси приготавливают, используя мобильную тукосмесительную установку УТМ-30 с весовым контролем дозирования, стационарную установку УТС-30, смеситель-загрузчик удобрений СЗУ-20 и др. (табл. 28).

Таблица 28. Характеристика тукосмесительных агрегатов

Показатель	Агрегаты				
	УТМ-30	УТС-30	СЗУ-20	ЗСА-40	УЗСА-40
Производительность, т/ч	37	30	23	40	30
Объем бункера, м ³	7	6,7	3,25	3,28	2,8
Число отсеков, шт.	3	2	1-3	2	3
Высота отгрузки, м	2,2	0,67	2,2	2,2	0,96-2,8
Агрегатирование	МТЗ-80	-	МТЗ-82	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А

Смеситель-загрузчик СЗУ-20 монтируют на прицепе 1 ПТС-4, а ЗСА-40 и УЗСА-40 – на шасси автомобиля.

Ранневесеннюю поверхностную подкормку посевов озимых зерновых и многолетних трав аммиачной селитрой проводят агрегатами из 3 или 4 туковых или зернотуковых сеялок со сцепкой СП-11А или СП-16А и трактором Т-150. Ширина захвата таких агрегатов составляет 10,8 или 14,4 м. Равномерное поверхностное внесение гранулированной аммиачной селитры обеспечивает подкормщик штангового типа ПШ-21,6, агрегатируемый с трактором МТЗ-80/82. Его грузоподъемность 2 т, ширина захвата 21,6 м, ширина колеи 1800 мм, производительность – до 18 га/ч, рабочая скорость – до 10 км/ч.

Подкормку озимых в последние годы проводят самоходным центробежным разбрасывателем (пневмоход). Этот трехосный агрегат, созданный на базе легкового автомобиля, имеет огромное преимущество, он не сильно травмирует растения, поскольку его колеса без покрышек (камеры с пониженным давлением от баллона К-701) почти не оставляют колеи даже на влажной (грязной) почве.

Основное удобрение вносят преимущественно поверхностно-разбросным способом под основную обработку почвы, используя

разбрасыватели 1РМГ-4Б, ССТ-10, РУМ-8, РУМ-16, а также разбрасыватели западноевропейских фирм Amazone (ZA-M 3000 FR-прицепной, ZA-M MAX – навесной), Rota Flow (RS-XL- прицепной и RS-M – навесной) и др. (табл.29).

Таблица 29. Состав и режимы работы агрегатов для поверхностного внесения минеральных удобрений

Состав агрегата		Грузоподъемность, т	Доза внесения, ц/га	Скорость внесения, км/ч	Производительность, га/ч	Ширина захвата, м
Трактор	Машины для внесения					
MTЗ-80/82	Amazone ZAM 3000 FR	3	от 0,1 до 20	до 15	30-45	5-36
MTЗ-80/82	Amazone ZAM 900	0,9	от 0,1 до 20	До 15	28-43	5-24
MTЗ-80/82	1 РМГ-4Б	4	до 6	до 12	8-14	5-11
MTЗ-80/82	МБУ-5 (РУМ-5)	5	до 6	до 12	10-15	5-11
Урал-5557	МХА-7	7	до 20	до 25	6-12	15-20
Т-150К	МБУ-8, РУМ-8Б	11	до 20	до 24,9	6-25	6-15
MTЗ-80/82, 100/102	ССТ-10	5-6	до 20	до 15	5-9	10-15
Т-25АК, MTЗ-80	МБУ-0,5	0,6	до 10	до 15	5-6	16-24
ЭСВМ-7	АМП-5	5-6	до 10	до 15	10	16-25
К-701	РУМ-16 МБУ-16	16	5-6	до 18	до 25	до 25

Внутрипочвенное локальное внесение ТМУ применяют в процессе основной обработки почвы осенью, используя ГУН-4 (глубококорыхлитель удобритель навесной) или культиватор-глубококорыхлитель КПП-2,2. После вспашки осенью и весной при предпосевной культивации для внутрипочвенного внесения удобрений используют: агрегат АВМ-8, установленный на самоходной машине ЭСВМ-7; комбинированную прицепную машину МКП-4; машины МВВ-8, МВД-12; а для подкормки растений в процессе ухода за посевами применяют культиваторы-растениепитатели (табл.30).

Внесение удобрений в рядки при посеве или посадке культур проводят зернотуковыми сеялками (СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СЗП-3,6А, СЗС-6, СЗС-12, СУПН-8А, СКПП-12, СПС-12, Марлисс, Horsch ATD-18,35, Amazonen DMC-Primera 601, Amazonen ED 601K; а также сажалками: КСМ-8, САЯ-4, КСМ-6А, КСМГ-6А, КСМ-4А, КСМГ-4А и др.).

Таблица 30. Агрегаты для внутрипочвенного внесения твердых минеральных удобрений

Состав агрегата		Доза, ц/га	Скорость, м/ч	Ширина захвата, м	Производительность, га/ч	Глубина внесения, см
трактор (двигатель)	машина для внесения					
ЭСВМ-7	АВМ-8	1-10	4-15	8,0	7,2	8-15
К-700	ГУН-4	0,5-6	до 10	4,25	4,0	15-30
Т-150/150К	МВВ-8	1-10	8-12	8,0	8,0	8-15
Т-150,ДТ-75	КПГ-2,2	0,5-6	до 10	2,2	1,6	15-25
ДТ-75,Т-150	МКП-4	0,5-8	9-12	4,0	3,6	10-15
К-701	МВД-12	1-10	8-12	12	12	8-15
МТЗ-80,Т-40	КРН-4,2	0,5-6	до 9	4,2	3,2	6-16
МТЗ-80/82, Т-70	КРН-5,6 Гаспардо	0,5-6	до 10	5,6	5,6	6-16
Т-70, ДТ-75	КРН-8,4	0,5-6	до 9	8,4	7,45	6-16
Т-70	УСМК-5,4В	0,5-6	до 12	5,4	4,8-5,4	6-16
Челленджер Е-85	Борго	0,10-20	до 12	7,2-19,7	8-10	6-16

Подготовка машин к работе. До начала работ проверяют комплектность и исправность машин, надежность всех узлов и креплений, смазывают вращающиеся узлы, настраивают и подготавливают агрегаты к работе в соответствии с правилами их эксплуатации.

Дозу внесения удобрений агрегатом типа 1РМГ-4Б регулируют скоростью движения транспортера, высотой дозирующей щели и положением туконаправителя. При малых дозах (100-1000 кг/га) используют сменные звездочки $Z_1 = 10$ (на прижимном ролике) и $Z_2 = 32$ (на контрприводе), а при больших (1000-6000 кг/га) $Z_1=25$; $Z_2=17$. Дозирующую щель устанавливают, пользуясь инструкцией или формулой:

$$H_{\phi} = H_p \times [(m_p \times B_{\phi}) : (m_{\phi} \times B_p)],$$

где H_{ϕ} и H_p – фактическая и расчетная высоты дозирующей щели, мм;
 m_{ϕ} и m_p – фактическая и расчетная насыпная плотность удобрения, т/м³;
 B_{ϕ} и B_p – фактическая и расчетная ширина полос внесения удобрений, м.

Подготовка поля к внесению удобрений. Прежде всего, поле отмечают предупредительными знаками малозаметные препятствия (рвы, гидранты и т.п.), предупредив о них тракториста. Дальнейшая подготовка поля зависит от технологических схем, используемых агрегатов, их работы и способов движения.

Сначала поле освобождают от соломы и т.п., выбирают целесообразную схему работы и направление движения агрегатов (вдоль пахоты или направления уборочных агрегатов). Отбивают поворотные полосы. Если же поворот агрегата возможен за пределами поля, поворотные полосы не отбивают. Ширина поворотных полос должна быть не менее удвоенной ширины захвата агрегата. Она зависит, разумеется, от состава агрегата и способа его движения (табл. 31).

Таблица 31. Ширина поворотных полос в зависимости от состава туковывсевающих агрегатов и способов их движения по полю

Трактор, автомобиль	Машина	Число машин в агрегате	Ширина поворотной полосы при способе движения, м	
			челночным	перекрытием
К-701	МБУ-16 (РУМ-16)	1	30	24
Т-150К	МБУ-8 (РУМ-8)	1	24	16
Урал-5557	МХА-7	1	16	12
ЗИЛ-ММЗ-555	КСА-3	1	12	8
МТЗ-80/82	Амазон ZAM-900	1	12	8
МТЗ-80/82	1РМГ-4Б	1	18	12
МТЗ-80/82	ССТ-10	1	20	14

Внутренние границы поворотных полос отмечают вешками, бороздой или следом колеса (гусеницы) трактора. Для навесных разбрасывателей поворотные полосы требуются значительно меньшей ширины, чем для прицепных.

Основной способ движения агрегатов при внесении удобрений – челночный (рис.16А и 16Б). На полях с малой длиной гона (до 250 м), а также при работе в одном агрегате 3-4 туковых (зернотуковых)

сеялок, применяют способ движения перекрытием (рис.17). Для обеспечения постоянной ширины захвата агрегата необходимо поле предварительно размаркировать или приборами GPS или ГЛОНАСС.

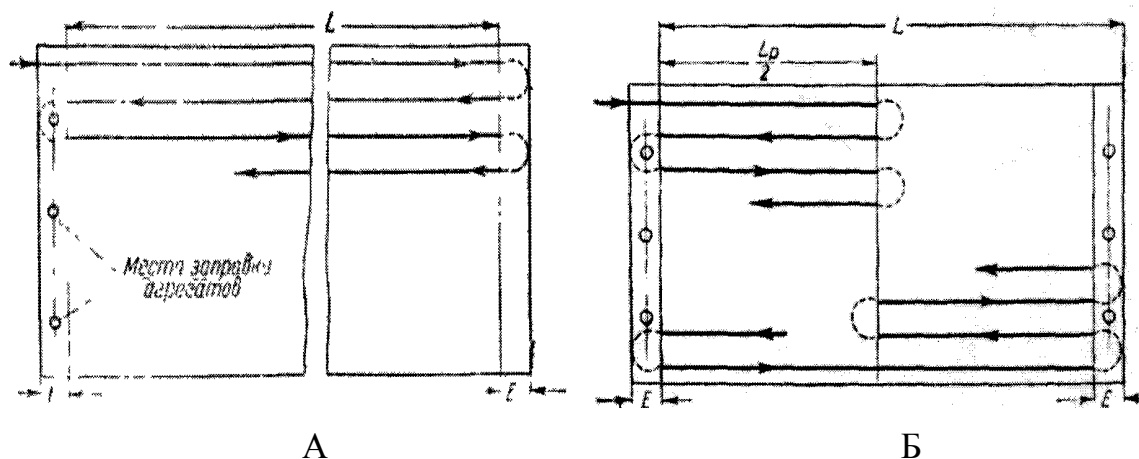


Рис 16. Схема движения агрегата челночным способом на внесении минеральных удобрений (длина гона меньше запаса рабочего хода – А, длина гона равна запасу рабочего хода – Б)

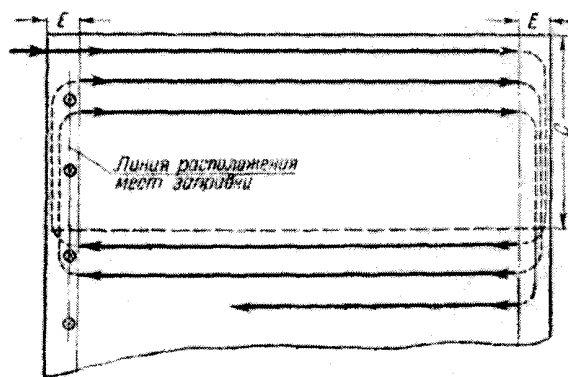


Рис. 17. Схема движения агрегата перекрытием на внесении минеральных удобрений

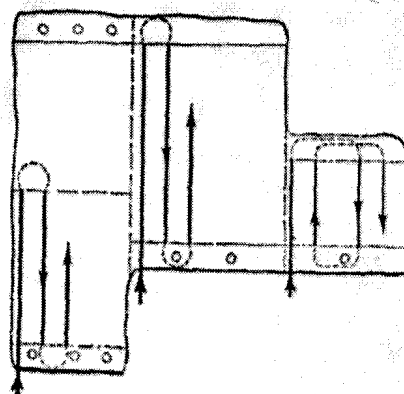


Рис. 18. Схема движения агрегата на больших полях неправильной конфигурации при внесении минеральных удобрений

При внесении удобрений важно правильно выбрать соотношение между длиной гона и запасом рабочего хода агрегата. Запас рабочего хода – это длина рабочего пути агрегата, обеспеченная одной полной загрузкой его удобрением. Он прямо зависит от количе-

ства туков в кузове машины и обратно – от дозы внесения удобрений и рабочей ширины захвата. Его определяют по формуле:

$$L = (10000 \times G) : (B_p \times D)$$

где L – запас рабочего хода, м;

G – количество удобрений при полной загрузке кузова машины, т;

B_p – рабочая ширина захвата, м;

D – доза внесения удобрений, т/га.

Длина гона может быть в несколько раз меньше или больше запаса рабочего хода агрегата или же примерно равна ему. Для каждого конкретного случая необходимо найти целесообразные варианты разбивки поля. Оптимальным является вариант, при котором запас рабочего хода достаточен для движения агрегата до конца гона и обратно, или когда он кратен четному числу проходов агрегата.

При прямоточной схеме внесения удобрений на полях, где длина гона значительно меньше запаса рабочего хода и кратна ему, устанавливают только направление движения агрегата, намечают линию первого прохода и при необходимости отбивают поворотные полосы. Если же длина гона равна или больше запаса рабочего хода, то в случае, когда путь к заправке агрегата удобрением находится в одном направлении с движением агрегата, поле целесообразно разделить пополам и удобрить сначала один участок, а затем другой. При этом посередине поля отбивают поворотную полосу. Если же место заправки расположено в стороне, перпендикулярной направлению движения агрегата и имеются подъездные пути к обоим краям поля, то длина гона должна соответствовать полному запасу рабочего хода агрегата. На полях сложной конфигурации возможно сочетание разных схем движения агрегатов (рис. 18).

При перегрузочной схеме внесения удобрений разбивка поля зависит от способности перегрузчиков передвигаться по полю. Если автомобильные перегрузчики (САЗ-3502, БЗУ-5 на ЗИЛ-ММЗ-554) свободно проезжают по полю, то агрегаты, работающие челночным или загонным (перекрытием) способами, заправляют в различных местах поля. Если же движение перегрузчиков по полю затруднено, то агрегаты заправляют на одном или обоих краях поля (загрузчи-

ками или вручную из тракторных тележек). Поле при этом размечают с учетом соотношения длины гона и запаса рабочего хода.

При использовании современной широкозахватной техники точность внесения удобрений сильно зависит от точности разметки поля на полосы, равные оптимальной ширине захвата агрегата (наземного или авиационного). Разметка проводится или путем расстановки вешек, или с использованием пенных маркеров, или с помощью рабочих-сигнальщиков, но лучше всего – с помощью навигационной спутниковой системы глобального позиционирования GPS или ГЛОНАСС.

Работа агрегатов в поле. В начале работы агрегат у линии поворотной полосы переводят из транспортного положения в рабочее, закрывают дозирующую щель и загружают разбрасыватель (сеялку) удобрением. Затем открывают дозирующую щель на заданную величину. Включают рабочие органы и начинают движение на определенной скорости (передаче), при которой была предварительно рассчитана доза. Агрегат водят принятым способом.

Односеялочные агрегаты, кузовные и навесные разбрасыватели, а также машины для внутрипочвенного внесения удобрений двигаются по полю челночным способом, а для широкозахватных агрегатов (сцеп туковых сеялок, ПШ-21,6 и т. п.) целесообразен загонный способ движения «перекрытием». При этом ширина поворотной полосы уменьшается на 30-40 %. Подъехав к поворотной полосе, выключают привод подачи удобрений, разворачивают агрегат, включают его и продолжают работу в обратном направлении.

При работе необходимо соблюдать скоростной режим, прямолинейность, постоянную ширину захвата, дозу и равномерность внесения удобрений, следить за исправностью рабочих органов. Дозу внесения удобрений контролируют по фактическому расходу их на обработанную площадь или по числу проходов (табл. 32) и массе внесенного на нее удобрения из кузова (бункера, банки) машины. При необходимости корректируют дозу внесения удобрения и рабочую ширину захвата.

*Таблица 32. Число проходов агрегата
по полю с длиной гона 1000 м*

Машина	Число проходов агрегата до полной выгрузки емкости при дозе внесения, кг/га							
	200	300	400	500	600	700	800	1000
1 РМГ-4	14,4	9,6	7,9	5,6	4,8	4,0	3,6	2,8
РУМ-5	16,6	11,2	8,3	6,6	5,6	4,8	4,2	3,3
РУМ-8	22,4	14,8	11,2	8,8	7,2	6,4	5,6	4,4
РУМ-16	-	-	20,8	16,8	14,0	12,0	10,4	8,4
КСА-3	14,4	9,6	7,2	5,6	4,8	4,0	3,6	2,8
МХА-7	24,0	16,8	12,0	10,0	8,0	7,2	6,2	5,0
ССТ-10	19,9	13,4	10,0	7,9	6,7	5,8	5,0	4,0
AMAZONE -ZAM 900	1,9	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
AMAZONE -ZA-M 3000FR	4,2	2,8	2,08	2,1	1,8	1,5	1,3	1,0

После опорожнения кузова выключают привод рабочих органов и выезжают для загрузки или останавливаются на заправку с помощью загрузчиков. Загрузившись удобрением, агрегат продолжает работу с места разрыва рабочих ходов (ориентируясь по следу выезда).

При внутрипочвенном внесении удобрений, кроме того, следят за фактической глубиной внесения и за отклонением стыковых междурядий (оно должно быть не более ± 5 см).

Высококачественное поверхностное внесение удобрений обеспечивается хорошей сыпучестью их, правильной настройкой машин перед началом работы и строгим соблюдением оптимальных технологических режимов в процессе работы. Качество работы машин 1 РМГ-4, КСА-3, РУМ-5, МВУ-50, РУМ-8, МВУ-8 и др. зависит не только от точности регулировки центробежного рабочего органа, но и от правильной установки ширины захвата агрегата. Неравномерность внесения удобрений этими агрегатами часто превышает паспортные значения в несколько раз и достигает 50-70 % и нередко приводит к большому недобору урожая сельскохозяйственных культур. Однако этот недостаток можно устранить, если рабочий захват агрегата не будет превышать размеров, указанных в таблице 33.

*Таблица 33. Оптимальная ширина захвата разбрасывателей
при внесении минеральных удобрений*

Удобрение	AMA- ZONE ZAM 900	AMA- ZONE ZA-M 3000FR	Л-116	КСА-3	1РМГ-4	РУМ-5, МВУ-5	РУМ-8, МВУ-8
Двойной суперфосфат	24	24	-	8-9	10-11	12-13	14-15
Гранулиро- ванный су- перфосфат, нитрофоска	-	-	-	7-8	9-10	11-12	13-14
Аммиачная селитра, мочевина	36	36	9-10	6-7	8-9	9-10	11
Хлорат ка- лия, калий- ная соль	-	-	-	4-5	5-5,5	5,5-6	5,5-6

Предлагаемая в таблице ширина захвата машин меньше заводской примерно на 30-50 %. Однако ее уменьшение с целью улучшения равномерности внесения и вследствие этого снижение производительности агрегатов окупается дополнительной прибавкой урожая. При внесении туковой смеси необходимо ориентироваться на компонент с наименьшей дальностью разброса. Обязательной при этом – обеспечить перекрытия смежных проходов не менее, чем на 0,5 м.

После внесения туков на основном участке обрабатывают поворотные полосы, не допуская холостых проходов.

Контроль и оценка качества работы. Качество внесения минеральных удобрений контролируют по двум главным показателям: по отклонению фактической дозы внесения от заданной и по равномерности распределения туков по полю. Учитывают также наличие огрехов в смежных проходах, просыпанные удобрения (потери) на поле и за его пределами, обработку поворотных полос и др.

Фактическую дозу внесения удобрений определяют при настройке агрегата на стационаре. Для этого расстилают под машиной брезент и в течение одной минуты прокручивают норму высева.

Высеянные на брезент удобрения взвешивают и определяют фактическую дозу внесения по формуле:

$$D_{\text{ф}} = (600 \times M) : (\text{Ш} \times V),$$

где $D_{\text{ф}}$ – фактическая доза внесения, кг/га;

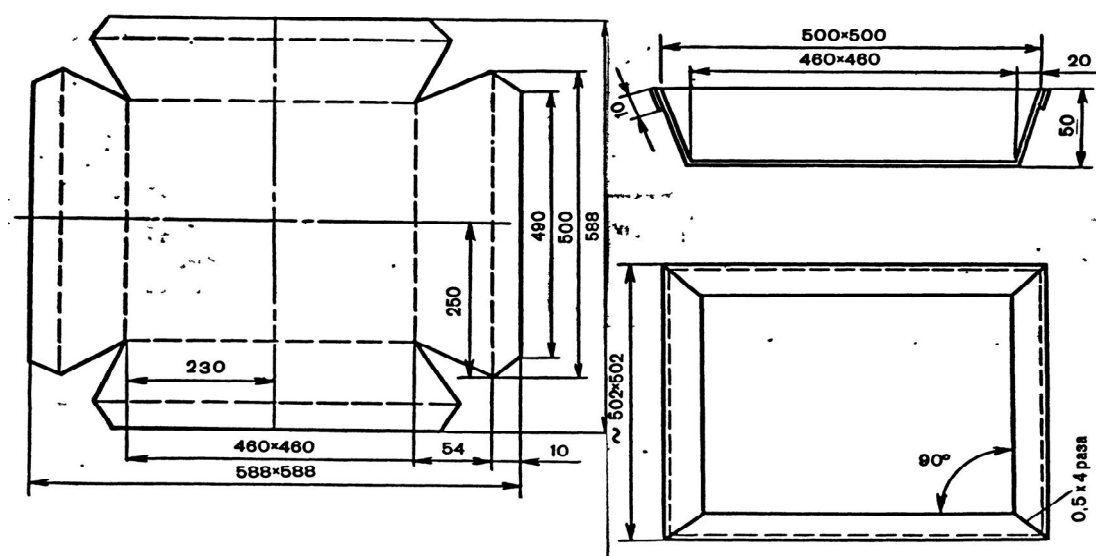
M – масса удобрения, высеянного за 1 мин, кг;

Ш – рабочая ширина внесения, м;

V – рабочая скорость агрегата, м/сек.

Если фактическая доза отличается от заданной более, чем на 10%, то соответственно уменьшают или увеличивают производительность высевающего аппарата.

Фактический высев определяют и на контрольном участке поля или на специальной регулировочной площадке при помощи противней (рис.19). Для этого противни расставляют в один ряд поперек направления рабочего хода машины. Расстояние между противнями должно быть не более 0,5 м. Общее число противней в ряду при технологической колее 10,8 м равно 11, а при колее 21,6 м – 21 шт. По следам колес противни не устанавливают (рис. 20), а массу удобрений для этих участков рассматривают как среднее значение с двух смежных противней.



*Рис. 19. Конструкция противня
для проверки качества внесения минеральных удобрений*
а – раскрой листовой жести; б – готовый противень (вид сбоку и сверху)

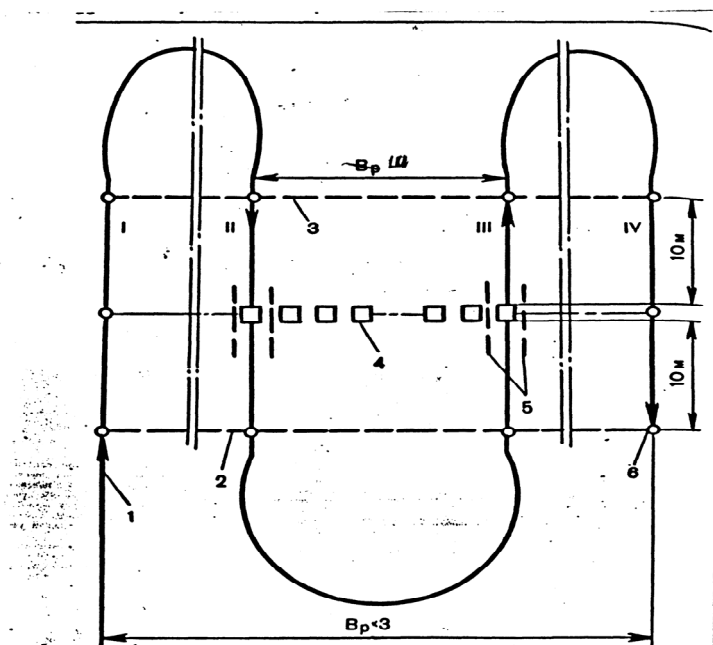


Рис 20. Схема расстановки противней и траектория движения агрегата при внесении удобрений на контрольном участке:

- 1 – траектория движения агрегата (1-4 прохода агрегата);
- 2, 3 – границы поворотных полос; 4 – противни;
- 5 – след колес агрегата; 6 – колышки, III – рабочая ширина.

Разбрасыватель, проходящий на рабочей скорости через ряд противней, включают в работу не доезжая 25 м до них, а выключают после прохода агрегатом 15 м от них.

После прохода агрегата с установленной дозой внесения удобрения с каждого противня собирают последовательно в пронумерованные полиэтиленовые пакеты, снимая с них остаток волосяной кистью, и взвешивают с точностью до 0,1 г. Определение повторяют трижды. Результаты взвешивания заносят в журнал. Затем суммируют массы отдельных проб и определяют среднюю массу удобрений, приходящихся на один противень. Умножив ее на 40 тыс., определяют фактическую дозу внесения удобрений в кг/га. Если она отличается от заданной более, чем на 10%, регулируют открытие дозирующей заслонки и при повторном проезде машины вновь определяют фактическую дозу внесения удобрений.

Можно также воспользоваться упрощенным методом определения отклонения нормы внесения удобрений по таблице 34.

Таблица 34. Допустимое отклонение массы проб удобрений на противнях

Доза заданная, кг/га	Теоретическая масса пробы удобрения на противне, г	Максимально допустимое отклонение ($\pm 10\%$)		Наибольшее допустимое отклонение ($\pm 25\%$) максимальной массы проб удобрений на противнях, г
		массы средней пробы, г	фактической дозы, кг/га	
40	1	0,1	4	0,25
80	2	0,2	8	0,5
100	2,5	0,2	10	0,6
120	3	0,3	12	0,7
160	4	0,4	16	1,0
200	5	0,5	20	1,2
300	7,5	0,7	30	1,9

Неравномерность внесения удобрений по поверхности поля определяют по относительному отклонению максимальной и минимальной проб на противнях от фактической средней. Если отклонение не превышает 25 %, то считают, что машина вносит удобрения на заданной рабочей ширине с неравномерностью, не превышающей допустимую норму. Если отклонение хотя бы на одном из противней составляет более $\pm 25\%$, дополнительно регулируют и повторно проверяют равномерность распределения удобрений.

Фактическую ширину захвата агрегата и ее равномерность определяют следующим образом. Обработанное поле проходят по диагонали. В работе участвуют два человека. Не менее чем в 10 пунктах, расположенных примерно на одинаковом расстоянии друг от друга (100-200 м – в зависимости от длины гона), по всей диагонали поля измеряют рулеткой расстояние между следами колес агрегата в смежных проходах с точностью не менее 0,1 м. Находят среднее фактическое расстояние между смежными проходами разбрасывателя удобрений. Суммируют значения измеренных расстояний и делят на количество измерений. Отклонение (в процентах) фактического расстояния между смежными проходами от заданного оценивают по данным, приведенным в таблице 35.

*Таблица 35. Оценка качества внесения минеральных удобрений
(ОСТ 46 172 – 84)*

Показатели	Градация нормативов	Балл
<i>Поверхностное внесение</i>		
Отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной, %	до 5	1,0
	до 10	0,9
	более 10	0,8
Неравномерность внесения удобрений импортными разбрасывателями, %	до 5	1,0
	5,1-7	0,9
	7,1-10	0,8
Туковыми сеялками	до 10	1,0
	10-15	0,9
	более 15	0,8
Отечественными разбрасывателями (РУМ, РМГ)	до 15	1,0
	15-25	0,9
	более 25	0,8
Отклонение фактической ширины разбрасывания или фактического расстояния между смежными проходами агрегата от заданного, %.	до 5	1,0
	5,1 – 10	0,9
	более 10	0,8
<i>Внутрипочвенное внесение</i>		
Отклонения от заданной дозы внесения удобрений, %	до 3	1,0
	3-7	0,9
	более 7,0	0,8
Неравномерность распределения удобрений по ширине захвата, %	до 4	1,0
	4,1-8,0	0,9
	более 8	0,8
Отклонение от заданной глубины заделки удобрений, %	до 5	1,0
		0,9
		0,8
	5,1-15	
	более 15	
Отклонение от заданной глубины заделки удобрений, см	до 1	1,0
	1-2	0,9
	более 2	0,8

Чтобы определить отклонение (d , %) фактической дозы ($D_{\text{ф}}$) внесения удобрений от заданной ($D_{\text{з}}$), необходимо разность между ними выразить в процентах.

$$d = (D_{\text{з}} - D_{\text{ф}}) \times 100 : D_{\text{з}},$$

При внутрипочвенном внесении удобрений фактическую дозу можно определить следующим образом. Надо поднять опорные колеса, вынуть тукопроводы, повернуть колеса на число оборотов (n) и узнать массу удобрения, внесенного на 100 м^2 .

$$n = 100 : (6.28 \times R \times B),$$

где R – радиус колеса, м; B – ширина захвата, м.

Собранное удобрение взвешивают (кг) и, умножив на 100, узнают фактическую дозу внесения (кг/га).

Неравномерность внутрипочвенного внесения удобрений по ширине захвата определяют тоже путем поворачивания колес, сбора и взвешивания удобрений отдельно по каждому рядку. Затем находят отклонения от среднеарифметического и выражают их в процентах.

Отклонение средней фактической глубины внесения удобрений от заданной (см) определяют путем замера глубины хода рабочего органа (дна борозды) стальной линейкой в 10 местах по диагонали поля.

3.2. Некорневая подкормка растений

Некорневую (листовую) подкормку применяют для улучшения питания растений за счет обогащения их макро– и микроэлементами, а также для регулирования роста стимуляторами, ретардантами, для ускорения созревания культур (десикация, дефолиация, сеникация). Часто некорневые подкормки применяют в одной баковой смеси с пестицидами.

Некорневой азотной подкормкой пользуются для улучшения качества зерна озимой пшеницы, увеличивая в нем содержание белка и клейковины. Для некорневой подкормки озимой пшеницы используют 20% раствор мочевины, который наносят на листья растений путем опрыскивания в фазе трубкования – колошения. В него добавляют микроэлементы, гуматы калия, прилипатель, а также хелатные удобрения, фунгициды и др.

Наземное опрыскивание проводят по технологической колее в предвечернее время или рано утром, когда влажность воздуха высокая, а температура не более +20°C, чтобы мочевины как можно дольше оставалась на листьях в виде раствора.

Агропретребования:

- Доза подкормки, норма расхода рабочей жидкости уточняются агрономом в зависимости от фазы роста, погоды и особенностей обрабатываемых растений.
- Отклонение от заданной нормы расхода рабочего раствора не должно превышать при опрыскивании $\pm 10\%$.
- Рабочая жидкость должна быть однородной по составу и иметь нейтральную реакцию.
- Отклонение концентрации раствора от расчетной не должно превышать $\pm 5\%$.
- Распыление раствора должно быть равномерным, отклонение в расходе жидкости отдельными распылителями не должно быть более 10 %.
- Недопустима работа наконечников, имеющих несимметричный факел распыла.
- Штанга над землей должна находиться на высоте от 50 до 90 см и быть параллельной поверхности почвы.
- Для удерживания штанги в горизонтальном положении современные опрыскиватели имеют специальные устройства. Однако лучшее средство для нормальной работы опрыскивателей, как и других сельскохозяйственных машин, – выравнивание поверхности поля еще до посева, исключая сильные колебания штанги опрыскивателя в процессе его движения.
- Некорневую подкормку надо проводить в сжатые сроки, во время, когда уменьшается опасность быстрого высыхания питательного раствора на листьях.
- Запрещено проводить опрыскивание полевых культур при скорости ветра более 4-5 м/с. Работу надо проводить в ясную безветренную погоду при температуре воздуха не выше 20°C. Нельзя обрабатывать посевы в дождливую погоду. Если после опрыскивания в течение суток прошел дождь, то обработку необходимо повторить.

- При обработке посевов в период вегетации ходовые колеса не должны повреждать растения. При развитой биомассе перед колесами трактора устанавливают стеблеотводы.

Опрыскиватели, их настройка и регулировка

Опрыскиватели снабжены комплектами щелевых, вихревых или других распылителей с различным минутным расходом.

Марки и характеристика опрыскивателей приведены в таблице 36.

Таблица 36. Техническая характеристика опрыскивателей

Показатели	Марка опрыскивателя						
	Амазон UG3000	ОПШ-15	ПОМ-630	ОП-2000- 2-01	ОМ- 630-2	ОП- 3200	Керти- токс Викто- рия K35/22
Производи- тельность эксплуатац- онная, га/ч	До 20	3,0-6,7	9,7-19,4	9,0-11,0	6,4	8,0	4,0-8,0
Ширина захвата, м	24	10,8-16,2	До 16,2	18-22,5	16,2	До 21,6	22
Вместимость бака, л	3200	1200	630	2000	630	3200	3700
Расход рабочей жидкости, л/га	99-400	75-300	75-300	75-300	75- 200	75-300	75-600
Тип насоса	-	Порш- невой	Шесте- ренный	Центро- бежный	Пор- шне- вой	Цен- тро- беж- ный	Центро- бежный
Производи- тельность на- соса, л/мин	460	120	80	600	120	100	400

У прицепных современных опрыскивателей АМАЗОН осуществляется электронный контроль за процессом опрыскивания, есть насадки с разным диаметром отверстий для различных культур. Имеется возможность выборочного отключения секций. Эти опрыскиватели могут иметь разную колею (1500, 1800 мм).

Одним из основных требований к опрыскиванию является равномерность нанесения рабочего раствора на обрабатываемую поверхность. Для внесения жидких удобрений обычно используют дефлекторные распылители, которые представляет собой разновидность плоскофакельного распылителя. Этот распылитель имеет ши-

рокий (более 130°) угол распыла, что позволяет варьировать количество распылителей на штанге. Дефлекторные распылители применяют для сплошного опрыскивания пестицидами и жидкими минеральными удобрениями.

Для применения инсектицидов и фунгицидов, а также баковой смеси их с раствором удобрений, рекомендуются центробежные (вихревые) распылители. Форма факела распыла таких распылителей – полый конус. Опрыскивание полевых культур с нормой расхода рабочей жидкости 75-150 л/га ведут распылителями с диаметром отверстия 1,2 мм. При норме расхода свыше 150 л устанавливают распылители с диаметром отверстия 2 мм.

Щелевые распылители устанавливают для нанесения гербицидов. Щелевой распылитель представляет собой тело цилиндрической формы с каналом, заканчивающимся куполообразным сводом с клинообразной формой прорези, которая образует щель пространственной конфигурации. При выходе из щели жидкость образует пленку в виде веера, которая на определенном расстоянии дробится на мелкие капли. Наилучший распыл жидкости у щелевых распылителей получается при давлении 0,2 – 0,4 мПа. Форма факела распыла щелевого распылителя представляет собой треугольник, верхний угол которого (угол распыла) составляет $90 - 120^\circ$.

Для равномерного распределения жидкости по ширине захвата следы факелов должны перекрывать друг друга на величину шага установки распылителей. Факелы при опрыскивании должны не пересекаться, а скрещиваться, для чего длинную ось щели распылителя поворачивают на определенный угол относительно штанги. При высоте штанги 40-50 см от обрабатываемой поверхности угол должен быть около 10° . Из-за трудности работы на такой высоте широкозахватную штангу обычно устанавливают выше, а угол поворота щели распылителя соответственно увеличивают.

В процессе эксплуатации штанговых опрыскивателей наконечники гидравлических распылителей изнашиваются, получают повреждения, частично их заменяют новыми. Поэтому кроме операций, указанных в инструкции по эксплуатации этих машин, необходимо ежегодно проверять и селективно подбирать наконечники распылителей по одинаковому расходу на специальном стенде. Стенд можно изготовить самим в мастерской хозяйства. Можно

проверять распылители и на опрыскивателях, используя комплект мерных цилиндров или литровых банок.

Распылители (наконечники) ежегодно проверяют по качеству и симметричности факела распыла и подбирают по фактическому расходу рабочей жидкости. Факел должен быть с четко обозначенными границами и сплошной пеленой. Не допускаются отдельные струи. Угол факела распыла и его симметричность определяют с помощью шаблона. Несимметричность факела более $10-15^\circ$ не допускается.

Определение фактического минутного расхода жидкости через наконечники распылителей проводится при постоянном давлении 0,2-0,3 мПа. Воду отбирают в мерные цилиндры или тарированные емкости вместимостью не менее 1 л в течение 20-80 секунд за равные промежутки времени с точностью до 1 сек.

Согласно ГОСТ 5731-84 неравномерность (отклонение от среднего) расхода рабочей жидкости через распылители одного опрыскивателя не должна превышать 5%.

На мерных цилиндрах водостойкой краской наносят риски и между ними номера групп подборки распылителей. Например, на мерный цилиндр вместимостью 1 л следует нанести риски с указанием групп подборки: 475-525 мл – 1 группа, (500 ± 25 мл, т.е. $\pm 5\%$); 525-580 мл – 2 группа ($553 \pm 5\%$); 580-640 мл – 3 группа и т.д.

Перед проверкой бывшие в работе распылители на сутки замачивают теплой водой с моющим средством и промывают. Затем распылители просматривают, прочищают при необходимости волосяной щеткой или сжатым воздухом. Распылители, имеющие сколы, трещины выбраковывают. У щелевого распылителя щели минералокерамического вкладыша и пластмассового корпуса должны совпадать. Если щели не совпадают их нужно совместить, предварительно выдавив вкладыш из корпуса. Остальные распылители проверяют на стенде и складывают в специальные коробки с указанием групп подборки. При комплектовании распылителей на каждую штангу необходимо иметь не менее трех запасных одной группы подборки. В пакет с комплектом распылителей на одну штангу помещается этикетка с указанием среднего минутного расхода при одном или нескольких значениях давления. В таблице 37 даны величины расхода рабочей жидкости через один распылитель в зависимости от рабочего давления.

Таблица 37. Расход жидкости через один распылитель (л/мин)

Норма расхода (л/га) при расстановке распылителей через		Скорость движения опрыскивателя, км/ч					
1 м	0,5 м	6 км/ч	7 км/ч	8 км/ч	9 км/ч	10 км/ч	11 км/ч
37,5	75	0,38	0,44	0,50	0,56	0,63	0,69
40	80	0,40	0,47	0,54	0,60	0,67	0,73
45	90	0,45	0,53	0,60	0,68	0,75	0,83
50	100	0,50	0,58	0,66	0,75	0,83	0,92
55	110	0,55	0,64	0,74	0,83	0,90	1,01
60	120	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
65	130	0,65	0,76	0,87	0,98	1,08	1,20
70	140	0,70	0,82	0,91	1,05	1,16	1,29
75	150	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38
80	160	0,80	0,93	1,07	1,20	1,30	1,47
90	180	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,66
95	190	0,95	1,11	1,26	1,43	1,59	1,75
100	200	1,00	1,17	1,30	1,50	1,60	1,84
105	210	1,05	1,23	1,40	1,58	1,75	1,93
110	220	1,10	1,28	1,41	1,65	1,83	2,02
115	220	1,15	1,34	1,41	1,73	1,91	2,12
125	250	1,25	1,46	1,66	1,88	2,08	2,30
130	260	1,30	1,52	1,70	1,95	2,16	2,39
135	270	1,35	1,58	1,80	2,03	2,25	2,48
140	280	1,40	1,63	1,86	2,10	2,30	2,58
145	290	1,45	1,69	1,90	2,18	2,40	2,67
150	300	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,76

Предварительную настройку любого опрыскивателя проводят, исходя из рекомендованных норм расхода рабочей жидкости на гектар; скорости движения агрегата и типа распылителей на штанге. Вначале определяют расход рабочей жидкости через один распылитель по формуле:

$$Q = (b \times q \times v) : (600 \times n),$$

где Q – расход рабочей жидкости одним распылителем, л/мин;

b – ширина захвата опрыскивателя, м;

q – принятая норма расхода рабочей жидкости, л/га;

v – скорость движения агрегата, км/ч;

n – количество распылителей, шт.

Необходимый расход жидкости одним распылителем ориентировочно можно выбрать также по таблице 37.

Затем подбирают рабочее давление в сети, при котором достигается необходимый расход рабочей жидкости через распылитель (табл.38).

Таблица 38. Ориентировочный расход рабочей жидкости через распылители при различном давлении, л/мин.

Марка опрыскивателя	Тип, диаметр распылителя, мм	Давление, мПа							
		0,04	0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
ПОМ-630, ОПШ-15	Щелевой: желтый оранжевый красный синий	-	-	-	0,5	0,63	0,75	0,83	-
		-	-	-	0,8	0,95	1,11	1,28	-
		-	-	-	1,12	1,34	1,6	1,85	-
		-	-	-	1,78	2,19	2,65	2,98	-
ОПВ-1200 ОПШ-15	Центробежный (вихревой): Д=1,2 мм Д=2 мм Д=2,5 мм	-	-	-	0,62	0,68	0,73	0,79	0,84
		-	-	1,61	1,78	1,95	2,12	2,30	2,47
		-	-	2,55	2,76	2,96	3,17	3,38	3,59
ОУМ-4 ОП-2000 ОМ-630	Дисковый дозирующая шайба: Д=3,2 мм Д=4,2 мм								
		3,2 5,56	4,54 7,86	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ОМ-630-2 ОП-2000-2-01	Дефлекторный: Д=1,6 мм Д=4 мм	-	-	1,5	2,1	2,6	3,0	3,2	-
		-	-	-	10,2	11,2	13,4	15,0	-
Кертитокс (К-35/22М)	Щелевой: красный F3 желтый F6 коричневый F8	-	-	-	1,03	1,18	-	-	-
		-	-	-	2,11	2,64	-	-	-
		-	-	-	3,18	3,50	-	-	-

Рабочую скорость движения опрыскивателя ориентировочно можно определить по таблице 39.

Таблица 39. Скорость движения опрыскивателя (при номинальных оборотах двигателя и оптимальных условиях движения), км/ч

Передача	Трактор				
	Т-40	МТЗ-80/82	Т-150	ЮМЗ-6Л/6М	Т-70С
1	6,13	2,5	5,0	7,6	1,67
2	7,31	4,26	5,6	9,0	2,85
3	8,61	7,24	6,39	11,1	4,58
4	10,06	8,90	7,10	19,0	5,63
5	18,6	10,54/7,97	7,9	24,5	6,67
6	-	12,33/9,33	8,8	-	7,81
7	-	15,15/11,47	10,85	-	9,59

Окончательную настройку опрыскивателя проводят в полевых условиях. Сначала на технической воде определяют расход жидкости через распылители при расчетном давлении и стационарно работающем опрыскивателе.

При этом, следя по тахометру, необходимо поддерживать рабочие обороты двигателя трактора. Воду из одного или двух распылителей собирают в течение 20-60 секунд и замеряют ее количество с помощью мерного цилиндра. Если распылители селективно не подобраны, проверяют расход воды через каждый распылитель. Распылители, которые имеют отклонение расхода от среднего значения более 5%, имеют неправильный факел или другие дефекты, заменяют новыми.

При необходимости изменением давления подбирают расход жидкости, который был ранее рассчитан.

Затем уточняют фактическую скорость движения агрегата на предназначенном к обработке поле с включенным, работающим на воде опрыскивателем. Скорость определяют делением пройденного пути на время.

Фактический расход жидкости определяют по формуле:

$$Q = (600 \times q \times n) : (b \times v),$$

где Q – расход рабочей жидкости одним распылителем, л/мин.;

b – ширина захвата опрыскивателя, м;

q – принятая норма расхода рабочей жидкости, л/га;

v – скорость движения агрегата, км/ч;

n – количество распылителей, шт.

При групповой работе опрыскивателей все они должны быть настроены на одну норму расхода раствора.

Для контроля за скоростью движения агрегатов можно воспользоваться таблицей 40.

Таблица 40. Скорость передвижения

Скорость, км/ч	Время, необходимое для прохождения, с	
	50 м	100 м
4,0	45	90
4,5	40	80
5,0	36	72
5,5	33	66
6,0	30	60
6,5	28	55
7,0	26	51
7,5	24	48
8,5	23	45
8,0	21	42
9,0	20	40
9,5	19	38
10	18	36
10,5	17	34
11,0	16	33
12,0	15	30

Фактический расход можно определить, не прибегая к определению скорости агрегата. Для этого в опрыскиватель заливают определенное количество воды (не менее 100 л) и обрабатывают участок поля на рабочей скорости до полного вылива. Делением количества воды на обработанную площадь определяют фактический расход рабочей жидкости на гектар (л/га). Если он несущественно отличается от заданного, то рабочую жидкость можно готовить.

Пример. Для внесения азотной подкормки раствором мочевины необходимо настроить опрыскиватель ОП-2000-2-01 на норму расхода рабочей жидкости 200 л/га. Ориентировочная скорость

движения агрегата 8 км/ч. Средний расход рабочей жидкости через 1 распылитель рассчитываем по формуле:

$$q = (B \times V \times Q) : (600 \times n), \text{ или} \\ q = (22,5 \times 8 \times 200) : (600 \times 45) = 1,33 \text{ л/га.}$$

По таблице 38 определяем, что при работе всех распылителей рабочее давление на штанге должно быть меньше 0,1 мПа (1 атм.), т.е. меньше допустимого. Ведем расчет на установку распылителей через 1 м. На каждый второй распылитель ставим заглушки. Расчет повторяем.

По той же таблице выбираем давление 0,3 мПа (3 атм). Расход жидкости (q) при этом равен 2,6 л/мин. Проверка показала, что средний расход жидкости при этом давлении через один распылитель равен 2,74 л/мин. Фактическая скорость движения агрегата, определенная на местности составила 7,82 км/ч. Определяем расход жидкости на гектар при таком режиме:

$$Q = (600 \times q \times n) : (B \times V), \text{ или} \\ Q = (600 \times 2,74 \times 19) : (19 \times 7,2) = 210 \text{ л.}$$

Если потребуется уменьшить норму расхода, то добиваются этого незначительным уменьшением рабочего давления в коллекторах штанги.

3.3. Технология и агроконтроль авиационного внесения удобрений

Технология авиавнесения удобрений. С помощью авиационной техники вносят как сыпучие, так и жидкие удобрения.

Рассев сыпучих удобрений осуществляют аппаратурой, снабженной распылителями туннельного и центробежного типа, которая установлена на самолетах и вертолетах АН-2, МИ-2 и др.

Регулировка опыливателя АН-2 с распылителем РШТ-1. заключается в изменении угла створок лепесткового дозатора с фиксацией их положения в отверстиях сектора на корпусе дозирующей горловины. Минимальный расход удобрения обеспечивается при установке фиксаторов дозаторов в положение № 1, максимальный – в положение № 10 (табл. 41).

Таблица 41. Расход удобрений распылителем РЦТ-1 в зависимости от угла установки лепестков дозатора, а также без дозатора, кг/с

Удобрения	Положение лепестков дозатора					Дозатор снят
	1	3	5	7	10	
Гранулированные	7,3	13	22	32	43	60
Кристаллические	-	6,5	13	21	27	40
Порошковидные	-	9,0	18	22	33	44
Сульфат аммония	-	-	9	16	21	33

При внесении больших норм удобрений, а также материалов с плохой сыпучестью лепестковый дозатор снимают и на его место устанавливают специальный кожух, входящий в комплект аппаратуры. При этом секундный расход будет иметь постоянное значение – от 33 до 60 кг/с в зависимости от вида удобрений.

Авиаопрыскивание проводят растворами удобрений, например, раствором мочевины, в начале колошения пшеницы для улучшения качества ее зерна.

В процессе опрыскивания образуются капли раствора различной величины. Различают четыре класса дисперсности капель.

Минимальный по массе диаметр капель (менее 50 мкм) формируется при аэрозольной обработке; при мелкокапельном опрыскивании их размер составляет 51-150 мкм; при среднекапельном - 151 - 300 мкм; а при крупнокапельном – более 300 мкм.

Нормы расхода рабочей жидкости на гектар при этом могут быть различными в зависимости от характера обрабатываемой растительности, ее величины, густоты и агротехнических требований.

Для некорневых подкормок мочевиной применяют крупнокапельное опрыскивание. Крупнокапельный распыл жидкости уменьшает опасность сноса ветром химикатов за пределы обрабатываемого участка. Нормы расхода рабочей жидкости при крупнокапельном опрыскивании составляют: 50; 100 и 150 л/га, создавая при этом густоту сетки капель от 10 до 50 шт. на 1 см².

Авиационное крупнокапельное опрыскивание обеспечивается установленным на самолете Ан-2 опрыскивателем с устройством для бесклапанной отсечки жидкости (ОЖ-2) или установкой на штангах самолетов Ан-2 и Ан-2М распылителей большого сечения: 4×5 или 5×5 мм, на вертолетах – с диаметром отверстий 1,25-2 мм, при этом завихрители из распылителей вертолетов должны быть сняты.

Среднекапельное (обычное) опрыскивание применяют при подкормках микроэлементами и стимуляторами роста, а также при борьбе с вредителями и болезнями растений, при дефолиации и десикации культур. Оно обеспечивается установкой на штангах самолетов Ан-2 и Ан-2М распылителей 2×5мм; при больших нормах расхода жидкости (200-400 л/га) допускается установка распылителей большего размера. На вертолетах Ми-1, Ми-2 устанавливают распылители диаметром 3 мм и больше с завихрителями, на вертолете Ка-26 – распылители того же диаметра без завихрителей.

Норма расхода рабочей жидкости при подкормках полевых культур составляет 50-100 л/га.

Мелкокапельное малообъемное опрыскивание применяют при борьбе с вредителями, а не для подкормки растений удобрениями.

Приготовление рабочей жидкости и заправку ее в самолет проводят при помощи агрегата АПР «Темп», емкость которого составляет 2500 л. При отсутствии его в хозяйстве рабочие жидкости готовят в других емкостях, имеющих насос и мешалку. Сначала в емкости путем тщательного перемешивания с водой получают концентрированный маточный раствор, который разбавляют водой в большой емкости или непосредственно в баке авиаопрыскивателя. В последнем случае в бак заливают 1/3 объема воды, затем необходимое количество маточного раствора и снова воду до полной загрузки. Во время полета от аэродрома до участка жидкость в баке перемешивают гидромешалкой. Во избежание засорения распылителей рабочую жидкость фильтруют через металлическую сетку с ячейками 0,8-1 мм. После каждого полета расход препарата контролируют по водомерному стеклу.

Пилот после взлета включает насос, который работает только на перемешивание, препятствуя выпадению осадка. На границе обрабатываемого поля он открывает клапан опрыскивателя и включает в работу штанги с распылителями, в конце гона закрывает его.

В штангах самолета Ан-2 остается еще 15-20 л жидкости. Для предупреждения ее вытекания предусмотрены приспособления и устройства для отсечки жидкости. В одних случаях жидкость откачивается из штанг тем же насосом в бак, в другом – в подвешенные на штангах самолета Ан-2 бачки или же отсекается ниппельными клапанами. Отсечные устройства требуют внимательного

ухода: проверяют чистоту клапанов, отсутствие осадка в подвесных бачках, исправность поплавков в них.

Опрыскиватель самолета Ан-2 рассчитан на работу с нормой расхода от 5 до 150 л/га. Более высокие нормы расхода получают перекрытием соседних волн распыленной рабочей жидкости, уменьшая ширину перехода сигнальщиков. На штанге опрыскивателя может быть установлено 80 распылителей пяти типоразмеров. Отсечка жидкости (предотвращение подтекания ее из штанги при неработающей аппаратуре) обеспечивается установкой серийного насосного агрегата с эжектором, который отсасывает остатки жидкости из штанги в бак после закрытия выпускного клапана опрыскивателя. Другой вариант отсечки – установка перед каждым распылителем отсечных клапанов.

При отсутствии насосного агрегата с эжекторной отсечкой используют вариант опрыскивателя с устройством для бесклапанной отсечки жидкости и изогнутыми трубками-распылителями (ОЖ-2), который обеспечивает только крупнокапельное опрыскивание. Его применяют для работы с жидкими удобрениями, расход жидкости регулируется в пределах 25-100 л/га установкой сменных сопел с различными проходными сечениями.

В опрыскивателе вертолета Ми-2 у каждого из двух баков имеется насосный агрегат с самостоятельным электродвигателем. Распылители (центробежные, с вкладышами-завихрителями) крепятся на трех штангах (двух боковых и одной хвостовой). Общее количество их 128. К вертолету прилагается шесть комплектов распылителей разного размера. Максимальный секундный расход рабочей жидкости 10,2 л/с. Отсечка жидкости осуществляется отсосом из штанги в баки эжекторами. Для эффективной их работы необходимо иметь в баке небольшой остаток жидкости. Регулировка нормы расхода жидкости осуществляется оптимальным сочетанием секундного расхода, скорости полета и ширины захвата.

Опрыскиватель вертолета Ка-26 имеет два насосных агрегата с электродвигателями. Они подают параллельно рабочую жидкость к единой клапанной коробке, от которой она распределяется к двум боковым и одной хвостовой штанге. Максимальный секундный расход 12 л/с. Общее количество центробежных распылителей 117. Отсечка осуществляется с помощью специального насоса с самостоятельным приводом.

При внесении смесей максимально допустимая ширина рабочего захвата устанавливается по тем удобрениям, для которых в табл. 43 указана меньшая величина (суперфосфат, калийная соль и др.). Высота полета при рассеве гранулированных удобрений составляет – 30 м, а негранулированных – 20 м.

Условия выполнения полетов на авиаполевых работах. Условия авиационного внесения сыпучих и жидких минеральных удобрений даны в таблицах 42 и 43.

Таблица 42. Технологические нормативы авиационного внесения жидких минеральных удобрений

Элементы технологии	Ан-2	Ка-26	Ми-2
<i>Норма расхода рабочей жидкости, л/га:</i> плав, растворы микроэлементов	100	100	100
растворы мочевины и аммиачной селитры	150-200	150-200	150-200
<i>Ширина рабочего захвата, м:</i> растворы мочевины и аммиачной селитры 150 л/га	28	30	30
то же, 200 л/га	22	27	22
плав (100 л/га) при встречно-попутном ветре и боковом до 2 м/с	40	40	40
плав при боковом ветре, 4-6 м/с	35	35	35
<i>Скорость полета, км/ч</i>	160	80	80
<i>Высота полета, м:</i> растворы мочевины			
плав: в штиль и при боковом ветре до 2 м/с	5	5	5
до 2 м/с	20	20	20
при боковом ветре 4 – 6 м/с	10	10	10

Первый и последний заходы самолета (вертолета) над участком при рассеве порошковидных, кристаллических и жидких удобрений выполняют на высоте 5 м, а гранулированных – на высоте 10м.

Во всех случаях авиационного внесения удобрений под любые сельскохозяйственные культуры коэффициент вариации равномерности их внесения не должен превышать 25%.

Высота полета при авиационном опрыскивании и рассеве удобрений может колебаться от 5 до 50 м над объектом обработки. Конкретные высоты для выполнения отдельных видов авиахимработ приведены ниже.

Скорость полета на высоте 5 м при опрыскивании, как правило, составляет 150 км/ч. При этом за счет сноса потока воздуха за крылом улучшаются оседание рабочего раствора и проникновение капель в растительность.

При рассеве минеральных удобрений и крупнокапельном опрыскивании с нормой расхода рабочей жидкости более 150 л/га полеты выполняют на скорости 160 км/ч.

Полеты на вертолетах при рассеве минеральных удобрений, некорневых подкормках растений, выполняют на скорости, максимально допустимой по условиям эксплуатации данного типа вертолета – 80-100 км/ч в зависимости от высоты полета.

Таблица 43. Технологические нормативы авиационного внесения сыпучих минеральных удобрений

Элементы технологии	Тип воздушного судна и аппаратуры		
	Ан-2 РТШ-1 (туннельный)	Ка-26 ЦБР	Ми-2 (туннельный)
<i>Максимально допустимая ширина рабочего захвата, м:</i>			
суперфосфат и аммофос гранулированные	30 (22)	38	28
мочевина и аммиачная селитра гранулированные	30 (22)	35	28
хлористый калий, калийная соль	28 (20)	-	28
сульфат аммония	28 (18)	-	24
<i>Скорость полета, км/ч</i>	160	80-100*	80-100*
<i>Максимально допустимая скорость ветра, м/с</i>	8	8	8
<i>Высота полета при штиле или встречно-попутном ветре, м:</i>			
гранулированные удобрения	30	30	30
сульфат аммония и другие кристаллические удобрения	20	20	20
суперфосфат порошковидный	10	10	10
<i>Высота полета при максимально допустимом боковом ветре, м:</i>			
гранулированные удобрения	20	20	20
остальные удобрения	10	10	10

*Полет выполняется на скорости, максимально допустимой для данного типа вертолета, в зависимости от высоты полета.

Метеорологические условия. Состояние воздушной среды в приземном слое имеет большое значение для выполнения авиационно-полевых работ. Основными элементами погоды, определяющими качество обработки и безопасность авиаработ, являются ветер, конвекционные потоки, температура, влажность воздуха и осадки.

Скорость ветра меняется в течение дня. Безветренными бывают утренние и вечерние часы. Несоблюдение требований о предельно допустимой скорости ветра приводит к снижению качества и эффективности работы, сносу удобрений и загрязнению внешней среды.

Нагревание поверхности земли солнцем вызывает появление конвекционных восходящих потоков, которые появляются, когда температура воздуха у земли становится выше, чем на высоте 2 м. Эти потоки препятствуют осадению на землю мелких капель и пылевидных частиц, а при сильном развитии становятся опасными для полетов на малой высоте («болтанка»). В условиях пересеченного рельефа необходимо учитывать также возможность стекания и переноса мелких частиц и капель холодным воздухом вниз по склону.

Нежелательный снос распыленного удобрения и уменьшение эффективности обработки определяются, главным образом, сочетанием силы, направления ветра и турбулентностью воздуха.

Слабый ветер и инверсия температуры обуславливают хорошее качество работы. Инверсия возникает в условиях, когда земля холоднее воздуха, как правило, ночью при ясной и тихой погоде и разрушается утром при высоте солнца 10-15° над горизонтом. Внешний признак инверсии - стелющийся по земле дым или слабый туман в понижениях местности. При этих условиях даже мелкие частицы не уносятся и медленно опускаются на землю, обеспечивая высокую эффективность обработки.

Слабый ветер и конвекция (перемещение воздуха), вызывается перепадом температуры – условия, складывающиеся при ясной погоде после разрушения инверсии, тоже благоприятны для авиационных работ и наименее опасны для окружающей среды. Однако при проведении работ необходимо следить за направлением ветра, которые в это время суток может меняться.

Слабый ветер при пасмурной погоде обеспечивает достаточно хорошие условия для авиаработы. Для пасмурного дня обычно характерно равенство температур земной поверхности и прилегающего воздуха

(изотермия). Эти условия являются промежуточными между инверсией и конвекцией, а по опасности сноса они ближе к инверсионным.

Сильный ветер (более 4 м/с) резко ограничивает проведение полевых авиаработ. При этих условиях возможен лишь рассев гранулированных удобрений

Дождливая погода тоже препятствует проведению полевых авиаработ. Дождь, который прошел ранее, чем через сутки после некорневой подкормки, смывает удобрение с растения. После него требуется повторная обработка. Однако слабый дождь не препятствует рассеvu минеральных удобрений (если они предохранены от намокания).

Роса, появляющаяся на листьях культурных растений обычно не препятствует авиаобработкам. Опасение, что добавка раствора мочевины или другой рабочей жидкости к необильной росе при опрыскивании вызовет ее стекание вместе с удобрением, лишено основания. В виде росы на одном гектаре поля находится две-три тысячи литров воды. Добавка 100-150 л/га рабочей жидкости, разумеется, не повлияет на состояние росы.

Самое благоприятное время для проведения полевых авиаработ – раннее утро и вечер, когда отсутствуют восходящие потоки воздуха, а температура и влажность приближаются к оптимальным. Экипаж и агроном хозяйства должны максимально использовать эти благоприятные условия, начиная рабочие полеты до восхода солнца.

Агротехнические требования к качеству работы самолетов по внесению удобрений те же, что и при работе наземных машин

Требования к удобрениям. Все вносимые авиацией твердые удобрения должны быть без посторонних примесей (остатки мешкотары, мусор, комки и т.п.) и обладать хорошей сыпучестью.

Равномерность распределения сухих удобрений зависит от их сыпучести и формы. Так, для гранулированных удобрений при дозах внесения 100-200 кг/га коэффициент вариации распределения на площади должен быть не более 25 %, а кристаллических и порошковых – 30 % и меньше.

Жидкие растворы удобрений для авиационного опрыскивания должны быть хорошо перемешаны и профильтрованы через сито с ячейками размером не более 1×1 мм.

Авиационная сельскохозяйственная техника должна обеспечивать заданный расход удобрений с отклонением не более 5 %.

Плотность крупнокапельного покрытия растений каплями при распределении жидких удобрений зависела от дозы внесения. При дозах 50-100 л/га число капель раствора на 1 см² листовой поверхности должно быть 40-50 шт., при дозах менее 50 л/га – 20-50 шт.

При освоении высокотехнологического земледелия (ВТЗ) путь движения агрегата (самолета или вертолета) по полю через необходимые расстояния определяет навигационная спутниковая система глобального позиционирования GPS. Она эффективно работает в любую погоду днем и ночью в условиях хорошей и плохой видимости, жаркой и холодной погоды.

Методы контроля

Пригодность растворов веществ, вносимых авиационным способом проверяют следующим образом. Из приготовленного раствора берут пробу (на выпускной линии перед попаданием в бак) в банку вместимостью 1 л, затем закрывают ее специальной крышкой-сеткой с размером отверстий 1×1 мм и сливают через сетку. Рабочая жидкость пригодна для опрыскивания, если в банке после слива пробы не будет никаких остатков (примесей).

Пригодность твердых туков для авиавнесения определяют просеиванием отобранной пробы удобрений через металлическую сетку с ячейками размером не более 5×5 мм. Удобрения пригодны для авиавнесения, если на сетке не остаются комки и посторонние примеси.

Проверку фактического расхода вносимых удобрений (L_a) на поле проводят путем расчета:

$$L_a = (10000 \times \Gamma) : (T \times \text{ш} \times v),$$

где $D_{\text{ф}}$ – фактический расход вносимых веществ кг (л/га);

Γ – разовая загрузка с вносимыми веществами, кг (л);

T – время работы авиасельхозаппаратуры за один полет, с;

ш – ширина рабочего захвата, м;

v – рабочая скорость полета, м/с.

Для более точного определения фактической нормы расхода удобрений время работы авиасельхозаппаратуры за один полет берут как среднеарифметическое значение, полученное от замера затрат фактического времени на израсходование вносимых удобрений не менее, чем за три рабочих полета.

Зная фактический расход ($D_{\text{ф}}$), находят его фактическое отклонение ($D_{\text{о}}$), кг(л)/га, от заданного:

$$D_{\text{о}} = D_{\text{ф}} - D_{\text{з}},$$

где $D_{\text{з}}$ – заданный расход вносимых веществ, кг(л)/га.

Отклонение заданной дозы внесения удобрения от фактического расхода, выражают в % ($C_{\text{д}}$):

$$C_{\text{д}} = (D_{\text{о}} : D_{\text{з}}) \times 100.$$

Оно не должно превышать 5 %.

При замере фактического времени работы авиасельхозаппаратуры на израсходование вносимых удобрений одновременно уточняют правильность регулировки ее на отсечку. Если в момент выключения авиасельхозаппаратуры выпуск вносимых веществ полностью прекращается, аппаратура на отсечку соответствует техническим требованиям. При наличии даже незначительного шлейфа (т. е. выход удобрения после выключения) необходима дополнительная регулировка авиасельхозаппаратуры.

Равномерность распределения удобрений оценивают на поле во время рабочих полетов: для сыпучих – путем расчета коэффициента вариации, для жидких – плотность покрытия поверхности каплями и степень дробление жидкости. Для этого на поле устанавливают специальные конусы уловители сыпучих веществ или планшеты с индикаторными бумажками для отпечатки числа капель и их размера при внесении жидких удобрений.

Фактическую высоту полета контролируют по радиовысотомеру, а с земли ее можно определить только визуально, находясь непосредственно на обрабатываемом поле.

Для контроля за фактической (путевой) рабочей скоростью полета самолета измеряют время полета на заданное расстояние.

Например, если расстояние 1700 м самолет пролетает за 38,2 с, то путевая скорость составит $(1700 : 38,2)$ 44,5 м/с, что соответствует скорости 160 км/ч.

Учитывая, что метеорологические условия влияют на качество выполнения работ, то контролируют также температуру наружного воздуха термометром, скорость ветра анемометром в местах выполнения работ.

Учет работ, выполняемых самолетом (вертолетом), проводят по фактически обработанной площади, отдельно по способам обработки (опрыскивание, рассев) и нормам применявшихся удобрений (химикатов) путем непосредственного измерения их в натуре.

В процессе выполнения авиаполевых работ агрономы хозяйств, специалисты станций защиты растений и авиапредприятий осуществляют систематический контроль за качеством работы экипажей самолетов (вертолетов). По окончании авиаполевых работ в хозяйстве командир самолета (вертолета) и агроном составляют по установленной форме акт о выполнении работ.

Контрольные вопросы и задания к главе 3

Назовите агротребования, технологические схемы и систему машин, применяемых при внесении удобрений.

По каким показателям и как оценивают качество работы при внесении минеральных удобрений.

Назовите регулировки, влияющие на норму внесения минеральных удобрений.

Какие агротехнические требования предъявляют к внесению твёрдых минеральных удобрений.

Как определить ширину захвата агрегата при внесении твёрдых туков?

Как определить равномерность внесения минеральных удобрений по ширине захвата агрегата?

Как установить норму внесения минеральных удобрений перед началом работы (вводный контроль) и проверить при текущем контроле?

Приведите примеры агрегатов для внесения минеральных удобрений.

Как оценить качество наземного внесения минеральных удобрений в почву?

Каковы агротребования и технология авиационного внесения минеральных удобрений (подкормок)?

Каковы методы контроля авиаподкормок?

4. ПОСЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Культурные растения, которые требуют малую площадь питания (зерновые, крупяные, зернобобовые, рапс, лен, травы и др.) высевают более густо с междурядьями 7,5-15 до 25 см сплошным (обычным рядовым, узкорядным, перекрестным, разбросным, ленточным, полосно-разбросным) способом, а пропашные культуры (картофель, кукуруза, подсолнечник, сахарная и кормовая свекла и др.), требуют большей площади питания, поэтому их высевают широкорядным способом с междурядьями 45; 60; 70; 90 см и др.

В соответствии с биологическими потребностями разных культур посев их выполняют в лучшие для них (оптимальные) сроки, с разными нормами высева и на нужную глубину. От качества посева сильно зависит дальнейшее развитие и урожайность культуры.

Чтобы получить дружные и полные всходы полевых культур, нужно посеять в оптимальные сроки заданную норму сортовых, высококачественных, хорошо подготовленных семян, расположив их и рядковое удобрение на заданную глубину, во влажный слой почвы.

4.1. Подготовка семян к посеву

На посев необходимо использовать лучшие высококачественные сертифицированные семена сортов, допущенных Госреестром к возделыванию в данном регионе. Семена производят на семенных участках по специальной агротехнологии, исключающей засорение их сорняками и другими культурами, заражение болезнями и повреждение вредителями.

Убирают семенные участки в оптимальные сроки лучшим способом, не допуская их порчи вследствие повышенной влажности или неправильного хранения. Ворох семенного материала, поступившего от комбайна должен последовательно пройти немедленную очистку (ЗАВ-40, ОВП-20А и др.), сушку (если она требуется) и сортирование, используя сортировальные машины (Петкус-Гигант, ОС-4,5А, СМ-4, ПСС-25, ЭМС-1А и др.).

Хранят семена в семенных складах при кондиционной влажности. Влажные семена любой культуры хранить нельзя. Иначе они подвергаются плесневению, самосогреванию, снижают энергию прорастания и теряют всхожесть.

Требования к посевным качествам семян определены Государственным стандартом (табл. 44).

С целью предупреждения поражения проростков болезнями и вредителями, а также для стимулирования роста растений семена протравливают (табл. 45), обрабатывают регуляторами роста (агат-25К – 11-14 г/т; иммуноцитифит – 0,3-0,4 г/т; альбит – 30 г/т; эпин-экстра – 200 мл/т; Нарцис – 80 г/т и др.), микроудобрениями (борная кислота, молибдат аммония, сульфаты меди, цинка, кобальта и др.) или хелатными полимикроудобрениями (тенсо-коктейль, гидромикс, репсолин – 100-200 г/т). Эти препараты применяют одновременно с протравливанием семян и нанесением на них пленкообразующих составов, чтобы нанесенные на семена препараты, не могли обсыпаться. Такую обработку семян называют инкрустацией. Семена бобовых культур в день посева обрабатывают соответствующим ризоторфином.

Инкрустацию семян проводят передвижными протравливающими машинами ПСШ-5; ПС-10; ВЗК-15; на стационарном оборудовании АПЗ-10 и КПС-10 непосредственно перед посевом (за 1-15 дней), а иногда – заблаговременно (за 6-8 месяцев до сева).

Таблица 44. Посевные качества семян основных полевых культур

Культуры	Чистота семян, % не менее		Число семян сорняков, шт./кг не более		Всхожесть, % не менее		Влажность, % не более
	РС	РСт	РС	РСт	РС	РСт	
Пшеница	98	97	20	70	92	87	14-16
Рожь	98	97	30	70	92	87	14-16
Тритикале	98	97	25	70	90	85	14-16
Ячмень	98	97	20	70	92	87	14-16
Овес	98	97	20	70	92	87	14-16
Просо	98	97	100	150	92	85	13,0
Гречиха	98	97	60	80	92	87	14-15,5

Продолжение табл. 44.

1	2	3	4	5	6	7	8
Кукуруза	98	98	-	-	92	90	14
Сорго	98	97	34	48	80	75	12
Рис	98	97	50	100	90	85	13
Горох	98	97	3	5	92	87	14-16
Бобы кормовые	99	98	2	3	85	85	14
Люпин желтый	97	95	25	30	80	80	15-16
Нут	98,5	98	2	3	90	85	16
Вика посевная	97	96	60	80	85	85	14
Чечевица	98,5	98	8	10	92	87	14-15
Соя	96	96	8	15	82	80	14
Подсолнечник (сорта)	98	98	5	5	85	85	10
Рапс озимый	96	96	280	280	85	85	12
Рапс яровой	96	96	320	320	80	80	10
Лен масличный	97	96	500	1500	85	80	12
Кориандр	99	99	260	260	80	70	12
Сахарная свекла	-	-	-	-	-	95	-
Лен долгунец	98	97	860	1700	85	80	12
Конопля	97	96	100	150	80	70	13
Люцерна синяя	92	-	200	-	80	-	13
Клевер луговой	94	-	200	-	75	-	13
Эспарцет вико-листный	97	-	50	-	80	-	14
Кострец безостый	92	-	320	-	75	-	15

Примечание:

- 1) РС – репродукционные семена (для последующего размножения);
- 2) РСт – репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции (на переработку);
- 3) кондиционная влажность семян может варьироваться по зонам страны.

*Таблица 45. Химические протравители
семян основных полевых культур*

Культура	Наименование и доза (л/т или кг/т) протравителя
Зерновые культуры	Винцит, Виннер – 1,5; Фундазол – 2-3; Раксил – 0,4-0,5; Премис двести – 0,15-0,25; Колфуго-супер – 1,5-2,0; Колфуго дуплет–2,0-2,5; Раксил, Агросил, Доспех, Сфинкс – по 0,4-0,5 и др.
Горох, соя	Фундазол – 3,2; ТМТД; ВСК – 6-8
Сахарная свекла	Апрон ХЛд – 2,0; Алирин-Б – 2,5-5г/т; Гамаир – 2,5-5 г/т; Гимексазол – 6; Тачигарен – 6 и др.
Картофель	Максим – 0,2-0,4; Алирин-Б – 3; Гамаир – 2-3г/т; Престиж – 0,7-1,0 и др.
Подсолнечник	Винцит, Виннер – 2,0; Ровраль – 4; Апрон ХЛд – 3,0; ТМТД; ВСК – 4-5 и др.
Рапс	Витаплан – 20-30г/т; Скарлет – 0,4; Тебузил – 0,4 и др.

В процессе протравливания строго соблюдают (контролируют нормы расхода препаратов, равномерность подачи семян и рабочей жидкости (суспензии), стабильность ее концентрации и полноту протравливания семян. Она должна быть не менее 80 % (но лучше, разумеется, 100 %).

*Таблица 46. Сроки, нормы и глубина посева
семян основных полевых культур*

Культура	Срок посева	Норма высева		Глубина посева (см) при состоянии верхнего слоя почвы	
		млн. шт./га	кг/га	устойчиво влажная	подсыхающая
1	2	3	4	5	6
Культуры сплошного посева					
Оз. пшеница	В начале осени	3,5-4,0 до 5-5,5	160-180 до 200	3-4	5-6 до 8
Оз. рожь и тритикале	то же	4-5,5 до 6,0	140-170 до 200	3-4	до 6 (тритикале до 8 см)
Оз. ячмень	то же	3,5-4,5 до 6	170-180 до 240		
Оз. рапс	то же	1,3-1,6	5-7	1,5-2,0	2,5-3,0
Яр. пшеница	Рано весной	4-6	180-250	3-4	5-6
Ячмень	то же	3,5-5,5	170-250	3-4	5-6
Овес	то же	4,5-5,0	150-170	3-4	5

Продолжение табл. 46

1	2	3	4	5	6
Просо	то же	3-4	25-30	3-4	до 8
Гречиха	то же	2,5-4,0	65-100	3-4	5-6
Соя	то же	0,7-0,8	100-110	3-4	5-6
Вика посевная	Ранний	1,8-2,3	80-100	4-5	6-7
Горох	то же	1,2-1,4	300-340	5-6	до 8-10
Чечевица	то же	2,0-2,5	150-175	5-6	до 8
Люпин желтый	Средний	1,0-1,3	140-200	3-4	до 5
Нут	Ранний	0,8	180-200	5-6	до 8-10
Яровой рапс	то же	2,0-2,5	6-8	1,5-2	3
Лен масличный	то же	7-8	50-60	2-3	4
Рапс	то же	0,4-0,8	8-16	3-4	5-6
Лен долгунец	то же	22-25	120-130	1,5-2	3
Конопля, зеленец	то же	4,0-4,5	70-80	2,5-3	4
Суданская травка	Поздний	2,1-2,3	30-35	4-5	6
Люцерна (корм)	Весенний или лет- ний	5-6	8-10	1-2	до 3
Пропашные культуры					
Кукуруза, зерно	Поздний	0,05-0,08	14-20	5-6	8-10
Кукуруза, силос	то же	0,07-0,10	18-22	5-6	8-10
Сорго, зерно	то же	0,25-0,4	6-9	4-5	6-7
Сорго, силос	то же	0,35-0,45	7-10	4-5	6-7
Подсолнечник	Ранний	0,05-0,07	4,5-6,5	5-6	7-8
Сахарная свекла	Средний	0,12-0,15	4-5	2,3	3,5-4
Картофель	то же	0,055-0,06	2500- 3500	6-8	10-12
Соя	Поздний	0,5-0,6	80-90	3-4	5-6
Гречиха	то же	2-3	50-75	3-4	5-6

Примечание: с междурядьями 45 см высевает сахарную свеклу, а также возможно – сою, гречиху, лен масличный, рапс, ультра скороспелый подсолнечник, а с междурядьями 60-70 см – картофель, кукурузу, подсолнечник, сорго и др.

Агротехнические требования к посеву (срок, глубина заделки и норма посева) семян основных полевых культур приведены в таблице 46.

Между предпосевной обработкой и посевом должен быть минимальный разрыв (не более суток), чтобы не высушить посевной

слой почвы. Посев должен быть проведен в оптимальные для культуры сроки.

Агротребования предусматривают строгое соблюдение технологической дисциплины при настройке агрегатов и работ в поле.

- Допустимое отклонение нормы высева семян 3-5 % от заданной.
- Отклонение от заданной глубины посева семян и удобрений ± 15 %; для гороха оно не должно превышать $\pm 1,5$ см, для люпина ± 1 см, а для мелкосемянных культур $\pm 0,5$ см.
- Высев семян должен быть равномерным, допустимая неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами не более 3 %; отклонение ширины стыкового междурядья – не более ± 5 см, междурядий внутри агрегата ± 2 см, а в широкорядных посевах сои, кукурузы и других ± 1 см. На склоне крутизной более 6° допустимо отклонение между смежными проходами агрегатов до 10 см.
- Одновременно с посевом семян предусматривается внесение минеральных удобрений. Отклонение от заданной нормы внесения туков не должно превышать ± 10 %.
- Обязательно соблюдение прямолинейности рядков посева, (особенно пропашных культур). Допустимое отклонение от осевой линии не должно превышать ± 5 см на отрезке рядка длиной 50 метров.
- Поверхность засеянного поля должна быть ровной или гребнистой, без свальных гребней и развальных борозд. Огрехи и переосевы перекрытия недопустимы.
- Агротехнически допустимые рабочие скорости большинства зерновых сеялок не должны превышать 2,5 м/с (9 км/ч). Узкорядная сеялка СЗУ-3,6 может работать со скоростью не более 1,7 м/с (6 км/ч). При посеве на повышенных скоростях норму высева увеличивают на 7-8%.
- В условиях ветровой эрозии поле после посева должно иметь гребнистую поверхность. На поверхности почвы должно сохраняться не менее 60 % пожнивных остатков от количества их до посева.
- Поворотные полосы необходимо засевать сразу же после завершения посева (иногда, на небольших участках – до посева). Норма высева, как правило, та же, что и основного поля, но в отдельных случаях используют при обсеве половинную норму.

4.2. Посев семян в предварительно обработанную почву

4.2.1. Выбор, комплектование и настройка зерновых сеялок

Выбор зерновых сеялок. Обычно сельскохозяйственным предприятиям приходится выбирать тип сеялки из имеющихся в отечественном производстве: СЗ-3,6; СЗ-5,4; СЗП-3,6; СЗС-2,1; СТС-6; СРП-6; СПП-3,6; СЗС-400; ПК «Кузбасс»; ПК «Обь-4-ЗТ», СПУ-6; АПП-3 и др. Важно, чтобы сеялки равномерно распределяли семена, обеспечивая оптимальную площадь питания и требуемую глубину посева во влажную почву. Более равномерное распределение семян по площади поля обычной рядовой и особенно узкорядной дисковой сеялкой создает лучшие условия для роста и развития растений.

Следует отметить, что сеялка СЗ-3,6, сошники которой имеют острый угол атаки, позволяет заделывать семена равномерно по глубине в плотное ложе, «врезая» их в почву. Применение же узкорядных сеялок СЗУ-3,6, сошники которых не рассчитаны на такое «врезание» семян в плотное ложе, возможно только на хорошо разделанной почве с достаточным увлажнением верхнего слоя. Пожнивные остатки и крупные глыбы почвы сильнее мешают нормальной работе узкорядной, чем обычной рядовой сеялке.

При иссушении верхнего слоя семена приходится врезать в более глубокий влажный слой почвы. В таком случае только стерневые сеялки могут дать положительный результат. Однако стерневые сеялки, имеющие лаповые сошники культиваторного типа, прикрепленные к раме сеялки, плохо копируют поверхность поля, не обеспечивают равномерность заделки семян.

Рациональный состав посевных агрегатов с учетом тягового усилия трактора при оптимальных режимах работы приведены в таблице 47.

*Таблица 47. Состав посевных отечественных агрегатов
для культур обычного рядового посева*

Трактор	Сцепка	Сеялка	Число сеялок в агрегате
МТЗ-80 МТЗ-82	Без сцепки	СЗ-3,6А-02; СЗ-3,6А; СЗ-3,6А-Т; СЗ-3,6А-Ш; СЗУ-3,6; СЗТ-3,6А	1
МТЗ-1221	СП-11	СЗ-5,4	2
Т-74	СП-11; СП-16	СЗ-3,6; СЗП-3,6	3
Т-74	СП-11	СЗ-5,4	2
Т-150; Т-150К	СП-11	СЗ-3,6; СЗУ-3,6; СЗП-3,6	3
К-700А; К-701	СП-16	СЗ-3,6; СЗУ-3,6; СЗП-3,6; СЗС-2,1	4-6
К-700А; К-701	СП-16	СЗ-5,4	3

В России широко используют зернотуковые (СЗ-3,6А; СЗ-5,4А; СЗП-3,6Б) и зернотукотравяную (СЗТ-3,6А) сеялки (табл. 48 и 49).

*Таблица 48. Агротехнологические особенности
сеялок серии СЗ-3,6*

Показатели	Марка сеялки					
	СЗ-3,6А	СЗ-3,6А-01	СЗ-3,6А-03	СЗ-3,6А-04	СЗТ-3,6А	СЗП-3,6Б
Ширина междурядий, см	15	15	15	7,5	7,5; 15	15
Глубина посева, см	4-8	3-8	4-8	4-8	4-8 (2-4)	3-8
Норма высева семян, кг/га (min.-max.):						
зерновые	60-350	60-350	60-350	60-350	60-350	60-350
горох	80-400	80-400	80-400	80-400	80-400	80-400
другие зернобобовые	35-350	35-350	-	35-350	35-300	35-350
гречиха	20-75	20-75	20-75	20-75	-	20-75
просо	-	-	-	-	15-30	15-30
конопля	15-110	-	-	15-110	15-110	15-110

Примечания: 1 – ширина захвата этих сеялок – 3,6м, производительность 3,6га/ч; рабочая скорость – 12км/ч;

2 – отсутствие чисел (прочерк) указывает на нецелесообразность посева семян культуры данной сеялкой.

Сеялки СЗ-3,6А, СЗТ-3,6А и СЗ-5,4А оснащены устройством для настройки на норму высева и электронной системой контроля за технологическим процессом посева и уровнем семян в бункерах.

Наряду с перечисленными используют широкорядные пневматические сеялки точного высева иностранных фирм: OMEGA, Sfogga Sigma 2000 (Италия), Kuhn/Planter (Франция), Kuhn/Maxima GT, John Deere DB 44-80, John Deere 1700-1790, Monopil S (Германия), Optima L 6M (Германия) и др.

Таблица 49. Агротехнологические особенности сеялок серии СЗ-5,4

Показатели	Марка сеялки				
	СЗ-5,4А	СЗ-5,4-01	СЗ-5,4-0,2	СЗ-5,4-03	СЗ-5,4-04
Ширина междурядий, см	15	15	15	15	15
Глубина сева, см	4-8	3-8	1-3	4-8	4-8
Норма высева семян, кг/га (min – max)					
зерновые	60-350	60-350	-	60-350	60-350
горох	80-400	80-400	-	80-400	80-400
др. зернобобовые	35-350	35-350	-	-	35-350
гречиха	20-75	20-75	-	20-75	20-75
лен	-	-	40-150	-	-
конопля	15-110	-	15-110	-	15-110

Примечания: 1 – ширина захвата сеялок – 5,4м, производительность – 4,86га/ч; рабочая скорость – 12км/ч;

2 – отсутствие чисел (прочерк) указывает на нецелесообразность посева семян культуры данной сеялкой.

Для посева пропашных культур с междурядьями от 45 до 90 см применяют пропашные сеялки разных марок (табл. 50).

Из числа пропашных сеялок широко используется универсальная пневматическая сеялка УПС-12 как для посева сахарной, кормовой свеклы и культур с междурядьями 45 см, так и для высева семян кукурузы, подсолнечника и др. с междурядьями 60; 70 и 90 см с одновременным раздельным от семян внесением минеральных удобрений.

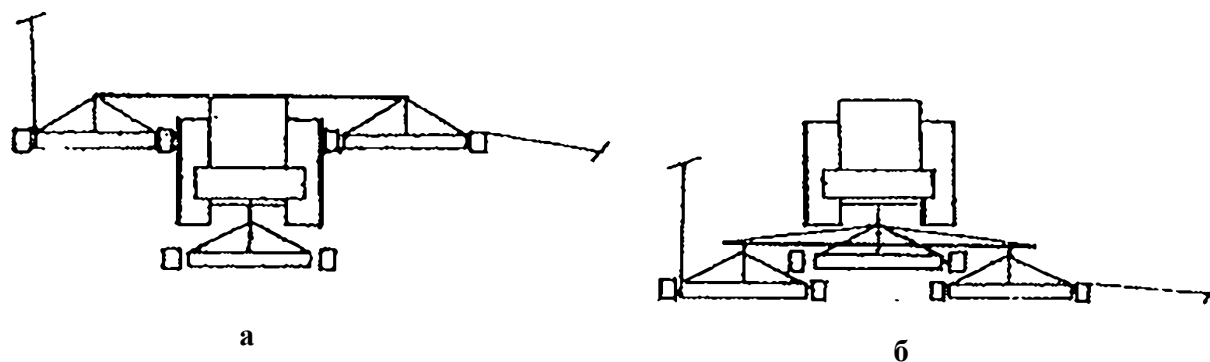
Таблица 50. Состав агрегатов для посева пропашных культур

Марка сеялки	Класс трактора	Ширина захвата, м	Производительность, га/ч	Ширина междурядий, см	Изготовитель
Свекловичные сеялки					
ССТ-24	3	10,8	5,1-7,6	45	Красная Звезда
ССТ-18В	3	8,1	5,85	45	То же
ССТ-12В	1,4; 2	5,4	3,9	45	Белинск-сельмаш
СПС-18	3	8,1	4,35-5,85	45	Красная Звезда
СПС-12; СПС-12-02	1,4; 2	5,4	3,9	45	Красная Звезда
Меса 3	1,4; 2	3-9,2	-	45-50	Моносем (Франция)
Пропашные универсальные сеялки					
УПС-12	1,4; 2	5,4-5,6	2,9-3,9	45; 60; 70;	Красная звезда
СУПН-8-01	2	5,6	3,9-5,0	70	Красная Звезда
СТВ«По- лесье 12»	0,9; 1,4	5,4	2,7-5,4	45; 60	Гомсельмаш
СТВМуль- тикорн»	1,4; 2	5,4-5,6	4,9	45-70	Казанская сельхозтехника
«Mul- tikorn»	1,4; 2	5,4	-	45	Франц Кляйн (Германия)
Гаспардо MT-8	1,4; 2	5,4	3-4	70-75	Гаспардо (Италия)
Amazona ED 602	1,4; 2	5,4-6,0	-	45; 75	Амазонен Верке (Германия)
NG «Plus»	1,4; 2	3-9,6	-	35-80	«Моносем»

При посеве поля широкозахватными (12-18 м и более) агрегатами или посевными комплексами (Хорш, Борго, Концепт 2000 и др.) необходимо сочетать их с одно- или двухсеялочными агрегатами для посева вокруг столбов ЛЭП, обсева краев, клиньев и т. п.

Агрегатирование сеялок. Агрегаты из нескольких сеялок прицепляют к колесным (СП-11А; СП-16А, СП-18А и др.) или бесколесным сцепкам (рис. 21). Сеялки СЗ-3,6; СЗУ-3,6; СЗТ-3,6 присоединяют к колесной сцепке эшелонированным, а СЗП-3,6 – шеренговым способами (рис. 22) со сцепкой СП-16А или СП-11А. Бесколесные сцепки для агрегатирования трех сеялок делают сами механизаторы в условиях хозяйства. Они могут быть двух типов (рис. 21 а и б).

Безколесные сцепки 3-х сеялок СЗ-3,6



Колесные сцепки

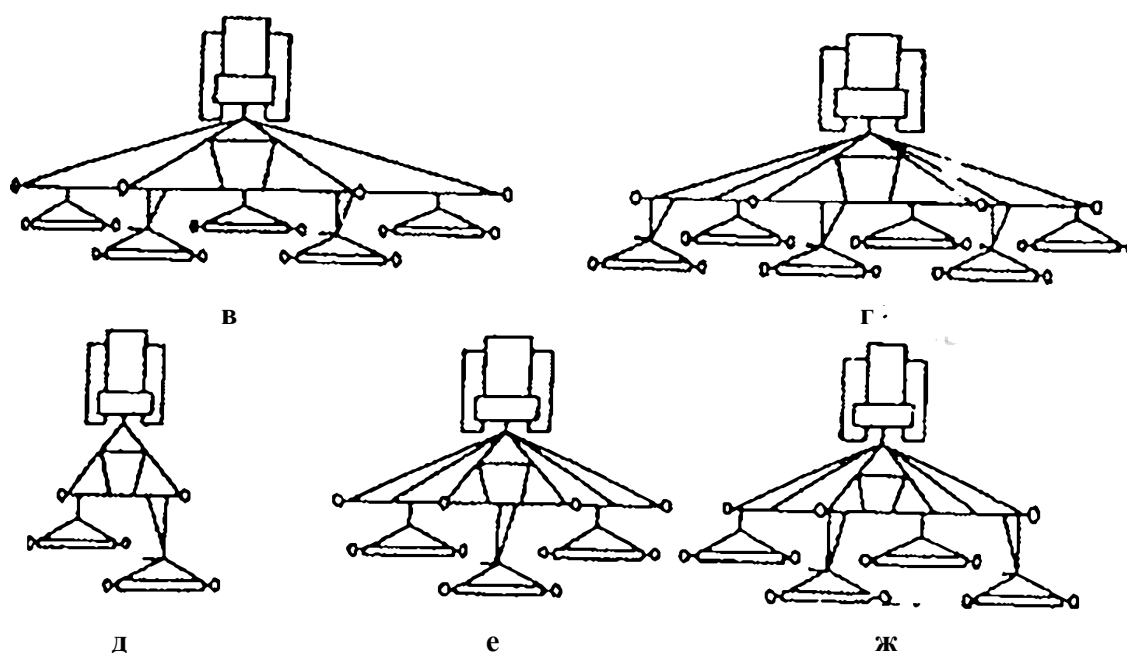


Рис. 21. Схема эшелонированных посевных агрегатов:

а—прицепной брус краевых сеялок навешен на раму трактора спереди, а средняя сеялка — к прицепной серьге; **б**— прицепной брус установлен на средней сеялке; **в** — агрегат из пяти сеялок и сцепки С-18А; **г**— агрегат из шести сеялок и сцепки С-18 А; **д**— агрегат из двух сеялок и сцепки С-11У; **е** —агрегат из трех сеялок и сцепки С-11 У; **ж** — агрегат из четырех сеялок и сцепки С — 11 У.

Первый тип (а) – краевые (1-я и 3-я) сеялки прицепляют за брус (швеллер), укрепленный спереди трактора на его раме, а среднюю сеялку присоединяют к прицепной серьге трактора.

Второй тип (б) – краевые сеялки прицепляют к брусу, который крепится к специально усиленной раме средней сеялки трехсеялочного агрегата. Такие посевные агрегаты более маневренны, требуют менее широкой поворотной полосы, тратят минимум времени на разворот, а главное – обеспечивают лучшую устойчивость и прямолинейность (без бокового сноса) движения сеялок, даже при посеве поперек склона.

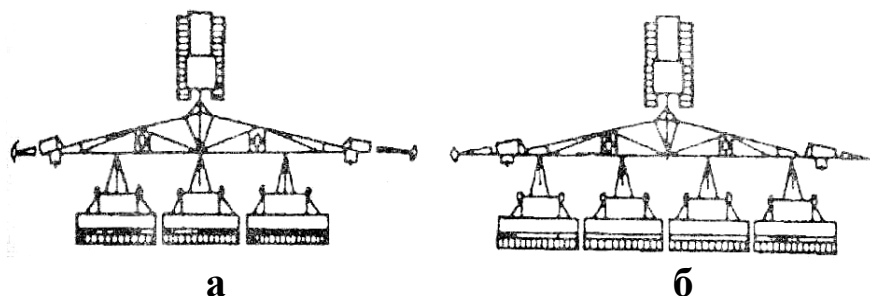


Рис.22 Схема шеренговых посевных агрегатов со сцепкой СП-16.

а – из трех сеялок СЗП - 3,6; **б** – из четырех сеялок СЗП - 3,6

На сцепке размечают места присоединения сеялок с таким расчетом, чтобы центральная ось всего агрегата точно совпадала с осью трактора, а стыковые междурядья между сеялками в агрегате составляли бы 15 ± 5 см.

При работе на полях с пересеченным рельефом возможен снос сеялок в агрегате и всего агрегата вниз по склону (чем длиннее поводки прицепа, тем больше снос). Чтобы не допустить при этом огрехов при сцепке допускают перекрытия в один сошник, но при этом высев семян, перекрывающихся сошников уменьшают вдвое.

На крайних сеялках (или на сцепке) устанавливают правый и левый маркеры. За сеялками прицепляют посевные боронки, цепи загортачи, шлейфы или каточки для улучшения заделки семян в почву.

Настройка зерновых сеялок на норму высева осуществляется подбором передаточного отношения привода зерновых аппаратов и изменением длины рабочей части катушек. Чтобы меньше повреждать и равномернее высевать семена, устанавливают возможно большую длину рабочей части катушек и меньшее передаточное отношение привода аппаратов. Передаточное отношение привода зерновых аппаратов у сеялок СЗ-3,6, СЗУ-3,6 подбирают перестановкой зубчатых колес редуктора соответственно инструкции (рис. 23).

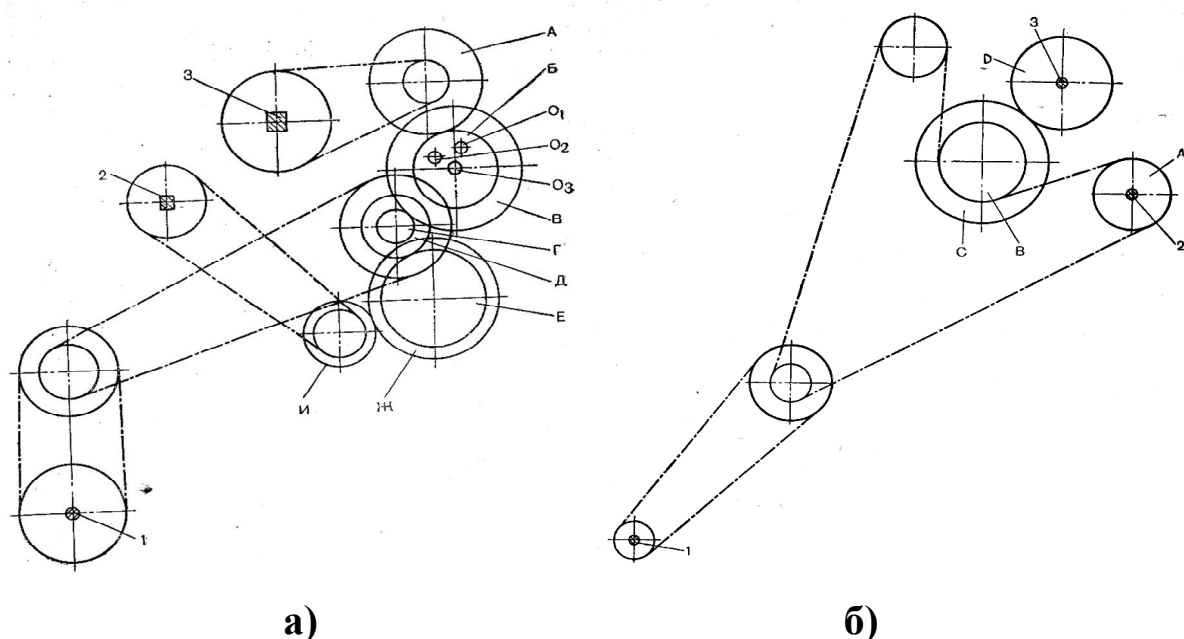


Рис. 23 *Схема привода высевающих аппаратов зерновых сеялок*

а) СЗУ-3,6 и СЗ-3,6: 1 — ось колеса; 2 — вал зерновых аппаратов; 3 — вал туковых аппаратов; А,Б,В,Г — сменные шестерни привода туковых аппаратов; Д,Е,Ж,И — сменные шестерни привода зерновых аппаратов; O1,O2,O3 — места осей шестерен Б и В.

б) СЗС-2,1: 1 — ось колеса; 2 — вал зерновых аппаратов; 3 — вал туковых аппаратов; А и Б — сменные звездочки места их установки обозначены (на схеме а) буквами Д, Е, Ж, И; а у сеялки СЗС -2,1 — установкой сменных звездочек А, В (на схеме б).

Подготовка зерновых сеялок к работе. Сеялку устанавливают на регулировочную площадку со специальной разметкой для расстановки сошников. Проверяют ее комплектность, правильность сборки, точность установки рабочих органов, техническое состояние высевающих аппаратов, семяпроводов, сошников и механизмов передач.

Давление в шинах колес должно быть в пределах 0,16-0,20 Мпа. Проверяют правильность установки высевающих аппаратов на семенном ящике. При крайнем положении рычагов регуляторов высева торцы высевающих катушек должны лицеваться с внутренней поверхностью розеток. Если у высевающего аппарата торец катушки отклоняется от плоскости розеток более, чем на 0,5 мм, то у сеялки СЗ-3,6 перемещают корпус высевающего аппарата относительно зернового ящика до совпадения торца катушки и плоскости розетки, а в сеялке СЗ-3,6А смещают катушку вместе с муфтой по валу, которую фиксируют на нем в нужном положении стопорным кольцом.

Проверяют установку клапанов зерновых и туковысевающих аппаратов, которые обеспечивают равномерность высева семян и удобрений. Рычаги опоражнивания зерна высевающих аппаратов устанавливают в крайнее верхнее положение и проверяют в каждом высевающем аппарате зазор между клапанами и нижним ребром муфты, который должен быть не более 2 мм для зерновых и 8-10 мм – для гороха.

Устанавливают вылет рабочей части катушки и передаточное отношение на норму высева, пользуясь таблицами, установленными на корпусе передач каждой сеялки.

Устанавливают рабочую длину катушек и механизм привода на соответствующее передаточное число для получения заданной нормы высева, пользуясь заводской инструкцией к сеялке или данными таблицы 51.

При высеве проса (15-30 кг/га) рабочую длину катушек выбирают равной 8-16 мм и минимально возможное передаточное число $j = 0,198$ (СЗ-3,6) или 0,187 (СЗ-3,6А).

*Таблица 51. Передача на вал зерновых аппаратов
при передаточном отношении контрприводов $Z = 0.514$.
(Сеялка СЗ-3,6)*

Установка	Число зубьев шестерен				Передаточное отношение (j)	Высеваемая культура
	Д	Е	Ж	И		
1	17	25	17	30	0,198	просо
2	25	17	17	30	0,428	гречиха
3	17	25	30	17	0,616	пшеница
4	25	17	30	17	1,33	ячмень, овес

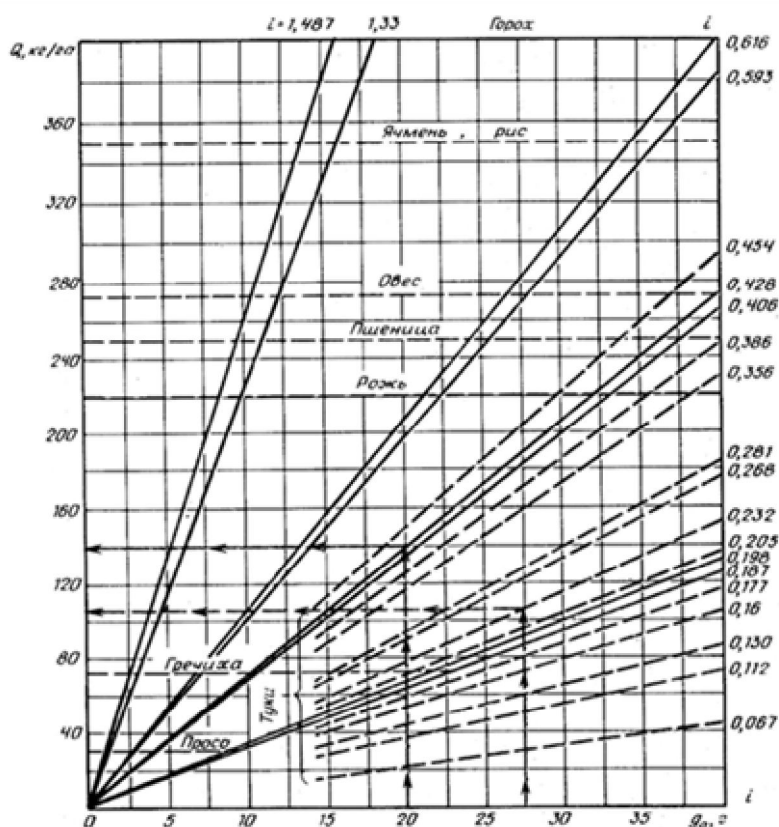


Рис. 24 Номограмма для точной регулировки зерновых сеялок типа СЗ-3,6 на норму высева семян и удобрений.

Высев гречихи (20-80 кг/га) ведут при длине катушки 13-21 мм и $j=0,428$ или 0,406. Семена пшеницы, ячменя, ржи и гороха высевают при длине катушек 10-33 мм и передаточных числах 0,428 и 0,616 (СЗ-3,6) и 0,406 и 0,593 (СЗ-3,6 А), обеспечивая нормы высева от 50 до 400 кг/га. Высев овса с нормой 100-275 кг/га проводят

при установке максимально возможных значений передаточных чисел (соответственно $j = 1,33$ и $1,487$). Для установки сеялок СЗ-3,6 и СЗ -3.6 А можно воспользоваться номограммой (рис. 24). На номограмме отмечены передаточные числа механизма привода аппаратов сеялки СЗ-3,6 для семян $j = 0,198; 0,426; 0,616; 1,33$ (сплошные наклонные линии) и для туков $j = 0,067; 0,16; 0,232; 0,268; 0,386$ (пунктирные наклонные линии) и для сеялки СЗ-3,6А соответственно $j = 0,187; 0,406; 0,593; 1,487$ – для семян и $j = 0,13; 0,177; 0,205; 0,281; 0,356; 0,410$ и $0,454$ – для туков. Горизонтальными пунктирными линиями даны максимальные нормы высева семян различных культур по агротехническим требованиям на зерновые сеялки.

Таблица 52. Установочные данные для сеялок СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, СПУ-4ДЦ, СПУ-6ДЦ, СПУ-8 ДЦ для крупносемянных культур

Деления шкалы Z	Семена культур и их удельная масса, кг/дм ³							
	Пшеница, 0,77	Рожь, 0,74	Ячмень, 0,68	Овес, 0,5	Бобы, 0,85	Горох, 0,81	Люпин, 0,76	Вика, 0,83
Дроссельный клапан «А» с семенами кг/га								
10	34	33	32	24	23	21	28	32
15	51	49	48	35	42	40	45	51
20	69	66	64	47	61	59	62	70
25	86	83	79	59	79	78	79	89
30	104	100	95	71	98	97	96	108
35	122	117	111	82	116	117	113	127
40	140	134	127	94	135	136	130	146
45	157	151	143	108	154	155	147	165
50	174	168	159	118	172	174	164	184
55	192	184	174	130	191	194	181	203
60	210	200	190	140	209	213	198	222
65	228	217	206	153	228	232	216	241
70	246	235	222	165	246	251	234	260
75	264	252	238	177	265	270	251	279
80	281	269	253	189	283	289	268	298
85	298	286	268	200	302	309	285	317
90	316	302	284	212	320	328	302	336
95	335	319	300	224	338	347	320	355
100	352	337	316	236	356	366	337	374
105	370	354	332	248	374	385	354	393
110	387	371	348	260	393	399	371	400

Для посева зерновых культур используют и пневматические сеялки типа СПУ-6. Главная регулировка нормы высева семян у них осуществляется перемещением задвижек ячеистой катушки дозирующего аппарата. Семена от этого дозатора с потоком воздуха равномерно перемещаются к сошникам, расставленным с междурядьями 12,5 см. Установка сеялки на нормальный высев проводится по шкале с делениями в соответствии с таблицей 52 для крупносемянных культур (с нормами высева более 50 кг).

Величины, приведенные в таблице 52, ориентировочные, так как удельная масса и размер семян различны. Поэтому рекомендуется проводить пробный высев.

Установить зерновую сеялку типа СЗ-3,6 на норму высева можно также путем прокручивания приводного колеса. Для этого один край сеялки поддомкрачивают, семенной ящик заполняют семенами, а под дисковые сошники одной секции (1/2) сеялки СЗ-3,6 подкладывают брезент или под семяпроводы подвязывают мешочки. Проворачивают приводное колесо, чтобы высевающие аппараты заполнились семенами, высыпавшиеся при этом семена собирают и высыпают обратно в семенной ящик.

Приводное колесо прокручивают 15,1 оборотов со скоростью, примерно равной скорости движения агрегата в поле. Высеянные семена собирают и взвешивают с точностью до 1 г. Полученную массу сравнивают с расчетной (для площади 100 м²), определенной по формуле:

$$G = h \times (b_p : 2) \times k \times n : 10000$$

где G – расчетная масса семян при заданной норме высева, кг;

h – заданная норма высева, кг/га;

b_p – рабочая ширина захвата сеялки, м;

k – длина обода колеса, м (для СЗ-3,6=3,67 м);

n – число оборотов ходового колеса.

Например, при норме высева 200 кг/га одна секция сеялки (1,8 м) за 15,1 оборотов должна высеять $[200 \times (3,6 : 2) \times 3,67 \times 15,1 : 10000] = 2$ кг. Если сеялка высеяла больше или меньше, вылет рабочей части катушек соответственно уменьшают (или увеличивают) и установку продолжают до тех пор, пока фактический высев совпадет с расчетным.

Аналогичным образом регулируют и туковысевающие аппараты на норму высева удобрений. Замеряют величину рабочей части катушек (или заглушек) в мм и по ней устанавливают другие сеялки (секции) посевного агрегата. Эту работу делают заблаговременно.

После установки сеялки на норму высева замеряют и записывают длину рабочей части катушек, которая во всех аппаратах должна быть одинаковой ($\pm 0,5$ мм). Ее размер периодически контролируют во время рабочей смены заготовленным шаблоном или линейкой.

Установка сеялок на норму высева мелкосемянных культур

Небольшие (4-8 до 10 кг/га нормы высева семян многолетних бобовых трав (люцерна, донник, клевер, люцернец, козлятник и др., а также смесь их (10-15 кг/га) со злаковыми травами (кострец, райграс, овсяница и др. высевают зернотравяными сеялками СЗТ – 3,6 А и др. в междурядья покровной культуры на оптимальную глубину.

Для посева семян люцерны, клевера, козлятника и других культур широкорядным (45см) способом можно использовать сеялки точного высева ССТ-12А, СТВ-12.

Для посева трав и травосмесей малыми нормами с меньшими междурядьями можно использовать также и зерновые пневматические сеялки, например, СПУ-6. Регулировка нормы высева семян у сеялок такого типа осуществляется перемещением задвижек ячеистой катушки дозирующего аппарата. Установка сеялки на высева мелких семян трав проводится по шкале с делениями в соответствии с таблицей 53 для мелкосемянных культур (с нормами высева менее 20 кг).

После установки нормы высева по таблице проводится проверка соответствия ее фактической. Для этого при работающем двигателе трактора с включенным ВОМ производят 85 оборотов рукояткой (прилагаемой в комплект сеялки) вала привода ячеистой катушки. Это соответствует засеянной площади 0,10 га. При этом семена собираются в мешок из дозатора при открытом люке.

*Таблица 53 Установочные данные для сеялок СПУ-3,4; СПУ-6;
СПУ- 8; СПУ-3 ДЦ; СПУ-4 ДЦ, СПУ-6ДЦ, СПУ-8ДЦ
для посева мелкосеменных культур*

Деления шкалы Z	Семена культур и их удельная масса, кг/дм ³							
	Рапс, 0,65		Клевер, 0,77		Злаковая трава, 0,39		Морковь, брюква, 0,7	
	N	M	N	M	N	M	N	M
2,5	1,8		2,3	-	-	-	2,5	-
5	4,6	2,3	5,3	2,65	-	-	5,0	2,5
7,5	6,8	3,4	8,6	4,3	2,8	1,4	7,5	3,75
10	9,1	4,55	12,0	6,0	5,2	2,6	10,0	5,0
12,5	11,4	5,7	15,3	7,65	7,2	3,6	12,5	6,25
15	13,7	6,85	18,0	9,0	9,2	4,6	15,0	7,5
17,5	15,9	7,95	21,3	10,65	11,2	5,6	17,5	8,75
20	18,2	9,1	24,0	12,0	13,2	5,6	20,0	10
22,5	20,5	10,25	26,6	13,3	15,0	7,5	21,5	10,75
25	22,8	11,4	27,5	13,75	16,2	8,1	23,0	11,5

Примечание: N- нормальный высев; М – микровысев.

Сеялки СЗ-3,6 из-за плохой герметизации высевающих аппаратов не всегда обеспечивают высев мелких семян трав менее 14 кг. Однако их нередко используют для посева трав. В таком случае смешивают мелкие семена с каким-либо инертным балластом (просеянной почвой, прожаренным просом и т.п.) или с мелкой фракцией гранулированных удобрений (удобрения должны быть сухими). Их смешивают с семенами трав непосредственно перед посевом, иначе снижается их всхожесть.

При высеве семян люцерны, донника, клевера, козлятника с нормами высева 8-20 кг/га рабочую часть катушки выбирают 4-10 мм и минимальное передаточное число $j = 0,198$ (СЗ-3,6 или СЗ-3,6А).

Высев эспарцета при норме высева 40-80 кг/га ведут при длине рабочей части катушки 15-25 мм и $j = 0,428$ (табл 54).

*Таблица 54. Передача на вал высевающих аппаратов
при передаточном отношении контрприводов $j = 0,514$*

Высеваемая культура	Число зубьев шестерни				Передаточное отношение
	Д	Е	Ж	И	
Люцерна, клевер, козлятник, донник	17	25	17	30	0,198
Эспарцет	25	17	17	30	0,428
Прочие травы и их смеси	17	25	30	17	0,616
Кострец б/о, овсяница	25	17	30	17	1,33

Высев семян костреца, овсяницы, райграса проводят в смеси с суперфосфатом через катушечный аппарат с нормой высева 50-100 кг/га смеси, при длине рабочей части катушки 10-20 мм, и передаточных числах 0,428; 0,616 и 1,33 а без удобрений – до 30 мм и передаточных числах 0,428 - 0,616 (СЗ-3,6) и 0,406 - 0,593 (СЗ-3,6А), тем самым обеспечивая высев от 14 кг/га и более.

Нормы высева травосмесей устанавливают путем подбора передаточных чисел и рабочей длины катушки индивидуально. Используемые травосмеси злаковых трав с бобовыми высеваются обычно без удобрений. В ходе настройки на норму высева и в процессе сева несypучих злаковых трав необходимо постоянное перемешивание семян в бункере.

Норму высева семян трав можно установить так же, путем прокручивания колеса (также как зерновые культуры). При посеве семян в смеси с удобрениями через туковысевающие аппараты норму высева смеси регулируют аналогичным образом.

Пробный (контрольный) высев семян злаковых трав желательно проводить, используя отвесы семян на площадь 0,10га. При работе на этой площади приводное колесо сеялки с учетом проскальзывания сделает 68 оборотов, а сеялка пройдет путь (Z) равный 252м.

$$Z = 6,8 \times 2\pi R,$$

где R = радиус колеса, м;
 $\pi = 3,14$.

Для колес сеялок СЗ-3,6 и СЗ-3,6А $R = 0,59$.

После установки одной половины сеялки на норму высева надежно закрепляют рычаг регулятора, и по положению катушек устанавливают вторую половину сеялки. Контроль за малыми нормами высева в поле необходимо проводить так же с помощью отвесов на 1-3 га посева в отдельных мешках до тех пор, пока норма высева не будет точно соответствовать заданной.

Норму высева удобрения устанавливают выбором соответствующего передаточного числа (табл.55) и изменяют в небольших пределах (10-15%) увеличением или уменьшением высоты окна стенки тукового отделения ящика, задвижками.

Таблица 55. Передача на вал туковысевающих аппаратов при передаточном отношении контрприводов $j = 0,322$

Нормы высева гранулированного удобрения, кг/га	Число зубьев шестерни				Передаточное отношение
	А	Б	В	Г	
36-38	15	36	15	30	0,67
51-67	15	36	25	30	0,112
86-95	15	36	30	25	0,16
128-143	36	25	15	30	0,232
133-163	15	36	30	15	0,268
199-235	36	15	15	30	0,386

На практике фактические нормы высева удобрений отличаются от указанных в таблице (заводской инструкции) на 20 % и более в зависимости от вида удобрения и влажности. Поэтому контрольная проверка нормы высева туков при подготовке сеялок к работе обязательна. Ее проводят так же, как и при высеве семян. Клапаны коробок аппаратов устанавливают с зазором между ними и штифтами катушек в пределах 8-10 мм при высеве сухих удобрений, до 15 мм – при повышенной влажности (не более 6%).

Глубину хода сошников в поле регулируют изменением давления их на почву винтом и натяжными пружинами.

Установка маркеров. На крайних сеялках (или на сцепе) посевных агрегатов устанавливают правый и левый маркеры, которые при челночном движении агрегата по полю позволяют обеспечивать одинаковую ширину стыковых междурядий, прямолинейность и параллельность его движения. Маркеры представляют собой приспособления, образующие на поверхности почв глубокую борозду, по которой тракторист ведет трактор серединой правого колеса или краем правой гусеницы.

Вылет маркера – это расстояние (по поверхности почвы) от крайнего сошника до маркерной линии до опорной точки лезвия диска маркера (рис. 25).

Вылет маркеров рассчитывают по формулам:

$$M_{\text{пр}} = (b - a) : 2 + m; M_{\text{лев}} = (b + a) : 2 + m,$$

где $M_{\text{пр}}$ и $M_{\text{лев}}$ – вылеты правого и левого маркеров, м;

b – расстояние между крайними сошниками (м), то есть рабочая ширина захвата без стыкового междурядья;

a – расстояние между серединами колес или гусениц трактора, м;

m – ширина стыкового междурядья, м.

При движении по маркерной линии центром трактора маркеры будут равны:

$$M_{\text{прав.}} = M_{\text{лев.}} = \frac{B}{2} + C$$

В одно- и многосеялочных агрегатах можно использовать следоуказатели, необходимые для направления трактора по следу маркера или ходового колеса сеялки, отмеченного при предыдущем рабочем проходе агрегата, и для обеспечения заданного (например, 15 см) стыкового междурядья.

При вождении трактора по следу ходового колеса сеялки вылет следоуказателя (Д) определяют по формуле:

$$Д = B - l,$$

где Д – вылет следоуказателя (расстояние от продольной оси трактора до ближнего следа колеса предыдущего прохода сеялки, см);

B – ширина захвата агрегата, см;

l – расстояние от оси симметрии агрегата до середины обода ходового колеса сеялки, см.

Для уменьшения вылета маркера при работе широкозахватных агрегатов маркер применяют совместно со следоуказателем. Тогда при вождении трактора по следу маркера вылет следоуказателя определяют по формуле:

$$Д = В - 0,5L - l,$$

где L – расстояние между серединами ободьев крайних опорных колес сцепки, см;
 l – расстояние от середины крайнего опорного колеса сцепки до диска маркера, см.

Значение $Д$, и $В$ те же, что в предыдущей формуле.

Односеялочный агрегат, работающий челночным способом, обычно оборудуют следоуказателем, состоящим из трубы, укрепленной спереди трактора, по концам которой укреплены указатели в виде грузиков (отвесов) на отрезках цепи. Трактор направляют то правой, то левой стороной следоуказателя так, чтобы указатель расположился по следам, оставляемым колесом сеялки при предыдущем походе агрегата. Вылет следоуказателя в этом случае определяют по формуле:

$$X_{\text{пр}} = X_{\text{лев}} = B_p - L, \text{ или } X_c = B_p - B_c : 2,$$

где $X_{\text{пр}}$ и $X_{\text{лев}} = X_c$ - вылет правой и левой частей следоуказателя (они равны), м,

B_p – ширина захвата агрегата,

B_c – колея сеялки (расстояние между серединами колес сеялки, м,

L – расстояние от оси симметрии агрегата до середины обода ходового колеса сеялки, м.

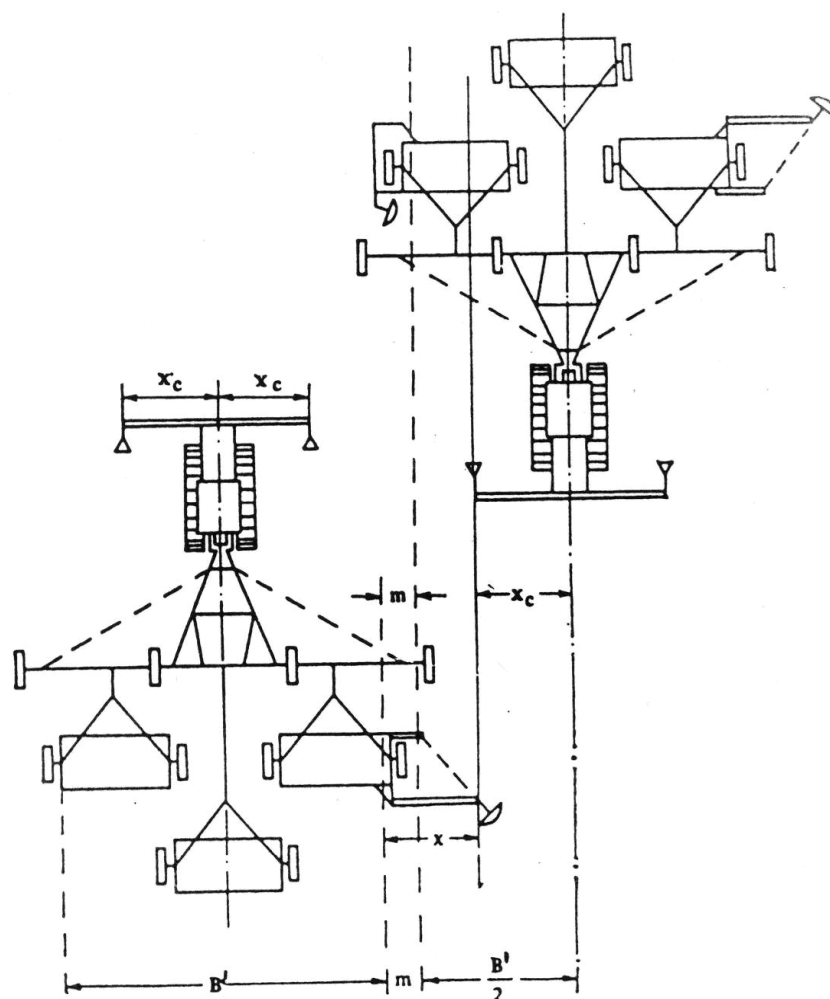


Рис. 25. Схема расстановки маркеров и следоуказателей

Широкозахватные агрегаты обычно оборудуют и маркерами, и следоуказателями. Это позволяет уменьшить длину маркеров. При челночном движении такого симметричного агрегата вылеты правого и левого маркера равны.

$$M_{\text{пр}} = M_{\text{лев}} = B : 2 + m + X_c,$$

где буквенные обозначения те же, что в предыдущих формулах.

Обычно широкозахватные (от 12 до 18 м) посевные комплексы (Хорш, Борго и др.) оборудуют навигационной системой GPS или ГЛОНАСС, позволяющей без маркеров вести агрегат прямолинейно с принятой шириной стыкового междурядья.

4.2.2. Работа посевных агрегатов в поле

Перед началом работы агрегат устанавливают на поворотной полосе с опущенным одним (или двумя) маркерами в направлении линии первого прохода, который совершают по вешкам, а последующие – по следу, оставленному попеременно левым или правым маркером предыдущего прохода.

При первых трех проходах агрегата устанавливают сеялку на нужную норму высева, сошники – на требуемую глубину посева, проверяют стыковые междурядья между сеялками внутри агрегата и между разными (2-м и 3-м) проходами агрегата, уточняя длину правого и левого маркеров. Корректируют глубину хода сошников, идущих по колее трактора и следу колес сеялки.

Агрегат ведут строго по провешенной линии, не останавливаясь и не меняя скорости движения. На поворотах сошники и маркер выключают из работы. Повороты выполняют на пониженной скорости.

В процессе работы необходимо следить, чтобы ящики для семян полностью не опустошались, периодически проверяют глубину посева и (пользуясь шаблоном) рабочую длину высевающих катушек, контролируя, таким образом, заданную норму высева семян. Перед последним гоном агрегата на поле засевают ту поворотную полосу, на которую выехал агрегат, затем выполняют последний гоновый проход и засевают вторую поворотную полосу.

При работе широкозахватного (12-18 м) агрегата на последний гон может остаться узкая полоса. В таком случае обсев поворотных полос и оставшегося участка поля целесообразно выполнять одно-, двухсеялочным агрегатом с шириной захвата 3,6 или 7,2 м.

При перекрестном севе поворотные полосы обсевают вкруговую.

Перед высевом другой культуры или другого сорта нужно тщательно очистить ящик и высевающие аппараты от остатков прежних семян.

Семенами и удобрениями сеялки заправляют на поворотных полосах, а еще лучше – на прилегающих полевых дорогах. Расстояние между заправочными пунктами (L , м) рассчитывают по формуле:

$$L = \frac{8500 \times V}{B_p \times H},$$

где V – емкость ящика сеялки, кг;

H – норма высева семян (удобрений), кг/га;

B_p – рабочая ширина захвата, м.

Заправляют сеялки автозаправщиком, зерновым комбайном или бункером-накопителем-перугружателем с помощью шнека. Лучше всего для этой цели использовать автосамосвал САЗ с поднимающейся и опрокидывающейся платформой. Семена при этом засыпают в семенные ящики самосыпом, через рукава в отверстиях, проделанных в заднем борту. При самосыпе семена значительно меньше травмируются, чем при подаче шнеком автозаправщика.

Инкрустированные семена, покрытые пленкообразователем и затаренные в мешки, обычно засыпают в сеялки вручную, чтобы не разрушить полимерную пленку. При этом нужно следить, чтобы вместе с семенами в семенной ящик не попали этикетки, шпагат и прочие, особенно железные предметы, способные забить и даже повредить высевающий аппарат, что может заметно снизить качество посева.

Заправку сеялок организуют с одной стороны поля при четном числе проходов агрегата, а при нечетном – попеременно то с одной, то с другой стороны.

Технологическая колея, создаваемая в обычных рядовых и узкорядных посевах, необходима для прохода сельхозтехники в процессе подкормки и защиты полевых культур.

Более распространено междолевое расстояние 21,6 м, пригодное для работы подкормщиков и опрыскивателей с такой же шириной захвата. Создать технологическую колею можно путем совместной работы двух трехсеялочных агрегатов типа СЗ-3,6, движущихся прямолинейно челночным способом друг за другом. При этом колею создает ведомый агрегат № 2, постоянно следующий за агрегатом №1. В средней сеялке трехсеялочного агрегата №2 заглушают 6-й, 7-й и 18-й, 19-й сошники. Получаются две незасеянные полосы (ходовые дорожки) шириной по 45 см через каждые 21,6 м. В дальнейшем они служат колеей для прохода трактора с опрыскивателем или разбрасывателем удобрений. Современные сеялки технологическую колею могут создавать автоматически.

Колея должна быть строго прямолинейной.

Часто производители предпочитают не оставлять технологическую колею во время сева, а при необходимости натаптывают ее весной по вегетирующим растениям с помощью GPS или ГЛОНАСС.

Контроль и оценка качества посевных работ

В процессе сева качество работы контролируют на первом, втором и третьем проходах, а в дальнейшем – не реже 2-3 раз в смену. Текущий контроль осуществляет агроном, бригадир и тракторист-машинист.

Норму высева контролируют измерением длины рабочей части катушки высевающего аппарата по шаблону, изготовленному при ее установке. Измерение проводят на одних и тех же высевающих аппаратах.

В процессе сева норму высева контролируют по расходу семян и удобрений между очередными загрузками сеялок. Для этого измеряют длину гона, рабочую ширину захвата сеялки (агрегата) и массу загруженных семян при очередной заправке. Расчет ведут по формуле:

$$H_b = 10000 M : (L \times B \times N),$$

где H_b – фактическая норма высева семян, кг/га;

M – масса семян, загруженная в сеялку при очередной заправке, кг;

L – длина гона, м;

B – рабочий захват сеялки, м;

N – число проходов между заправками сеялки.

Следят за тем, чтобы все сеялки (и секции) в агрегате опорожнялись в одинаковой степени. Это указывает на равномерность высева семян каждой сеялкой (секцией).

Норму высева проконтролировать можно и с помощью отвесов. Для этого делают несколько отвесов семян на площадь 0,1 га (например, 3 отвеса по 10 кг).

Оставшиеся в секциях сеялки семена разравнивают и их уровень отмечают мелом. Затем засыпают отвесы в обе секции одной сеялки по 10 кг (всего в сеялку засыпают 20 кг). На ободке приводного колеса делают отметку мелом или шпагатом. При движении посевного агрегата ведут подсчет числа оборотов колеса до тех пор, пока уровень семян в секции сравняется с меловой отметкой. Затем по длине пройденного пути судят о норме высева семян. Например, сеялка СЗ-3,6 за один

оборот колеса засекает $3,6 \text{ м} \times 3,67 \text{ м} = 13,21 \text{ м}^2$, а 0,1 га (1000 м^2) она засеет за 75,7 оборотов колеса ($1000:13,21 = 75,7$). Если при этом уровень семян в секциях сеялки совпал с меловой отметкой, значит норма высева (200 кг/га) верна. Если же длина пути окажется больше или меньше 75,7 оборотов колеса, то норму высева необходимо корректировать.

Норму высева крупных семян легко проверить методом подсчета их на 1 м рядка. Поступают следующим образом. По ходу агрегата отмеряют рулеткой 10 м. Этот отрезок пути отмечают кольшками. Семяпровод отсоединяют от корпуса высевающего аппарата, а семена при прохождении 10-метрового пути собирают в сосуд и, подсчитывая их, определяют фактический высев на 1 м рядка. Сравнивают полученное число с заданным. Расчет ведут по формуле:

$$n = (m \times a \times 100) : p,$$

где n – число семян на 1 м рядка, шт;

m – заданная норма высева, млн. шт /га;

a – ширина междурядья, см;

p – посевная годность, %.

При работе свекловичной сеялки отклонение фактической нормы высева от заданной при текущем контроле определяют перед началом сева и при каждом проходе агрегата (на краю поля).

Для этого поднимают сеялку, прокручивают приводное колесо на 2 оборота, что соответствует 3-м погонным метрам и подсчитывают количество выпавших семян из высевающего агрегата в пакет. При этом проверяют работу всех высевающих аппаратов, так как возможно залипание их почвой.

Равномерность высева семян каждым сошником проверяют при установке нормы высева. Для этого к каждому высевающему аппарату прикрепляют пакет и после прокручивания приводного колеса сеялки (2 оборота) подсчитывают число семян, высеянных каждым аппаратом. Находят отклонения, то есть разность между числом семян, высеянных первым и последующими аппаратами.

Равномерность посева мелкосемянных культур определяют также путем подсчета всходов, проходя по диагонали поля (участка) не менее, чем в трех местах. На отрезках длиной 1 м на каждом рядке по ширине захвата сеялки измеряют расстояния между расте-

ниями. В ведомость записывают количество случаев с расстоянием между растениями (см): 0-2; 3-5; 6-8; 9-11; 12-14; 15-17; 18-20; 21-23; 24-26; 27-29 и вычисляют коэффициент вариации.

Отклонение фактической глубины посева семян от заданной определяют вскрытием борозд за сошниками, не идущими по следам колеи трактора и сцепки. Поперек рядков над вырытой бороздкой кладут линейку, другой линейкой измеряют расстояние от семени до нижней плоскости горизонтально расположенной линейки и сравнивают его с нормативным. Измерение проводят 3-5 раз в смену в 5 местах по длине гона. Равномерность глубины посева каждым сошником можно определить по степени их заглубления. Например, глубину хода каждого дискового сошника зерновой сеялки можно определить по разности:

$$\Gamma = r - a,$$

где Γ – глубина посева семян, см;

r – радиус дискового сошника, см;

a – расстояние от центра дискового сошника до поверхности почвы, см.

Замеры выполняют при остановке сеялки с включенными в работу сошниками (на краю поля).

Отклонения ширины стыковат междурядий от нормы сначала определяют при втором и третьем проходах агрегата, вскрывая рядки до семян на стыках сеялок в сцепке и в смежных проходах агрегата. Измеряют расстояние между рядами и сравнивают его с нормативными не менее 10 раз в смену.

Прямолинейность (отклонение рядков посева от базовой линии) определяют с помощью шнура и линейки. На рядке длиной 50 м шнуром отбивают базовую линию и замеряют линейкой или рулеткой наибольшее отклонение от нее.

Качество посева чаще оценивают по всходам при заключительном контроле.

Густоту всходов определяют в 4-8 местах поля с помощью рамки 0,25 м² (50 × 50 см). Подсчет ведут в фазе полных всходов.

В широкорядных посевах подсчет густоты стояния растений проводят путем выделения в разных местах поля 10 рядков по длине соответствующей 0,001 га. При междурядьях 45 см эта величина равна 22 м (2 рядка по 11 м); при междурядье 70 см – 14,3 м; при 60 см – 16,7 м. Подсчитывают растения и вычисляют их число на 1 га.

Глубину посева по всходам проверяют, измеряя этиолированную часть в среднем у 25 всходов (от зародышевых корешков до зеленой части), выкопанных на разных рядках и в разных местах.

Оценка качества работы посевных агрегатов проводится по основным показателям, указанным в таблицах 56 и 57.

Таблица 56. Оценка качества сплошного посева полевых культур

Показатель		Градация нормативов по культурам				Балл качества
		Рапс	Зерновые	Эспарцет	Люцерна	
Отклонение фактической глубины посева семян от заданной, ± см		0,5	До 1,0	0,5	0	1,0
		1,0	До 1,5	1,0	0,5	0,9
		Более 1	Более 1,5	более 1	1,0	0,8
Отклонение фактической нормы высева семян от заданной, ± %		До 2,0	До 5,0	До 2,0	До 2,0	1,0
		до 3,0	5-10	до 5,0	до 3,0	0,9
		более 3	более 10	более 5	более 5	0,8
Отклонение ширины стыковых междурядий от нормы	между сеялками в агрегате, см (±)	2 и 5				1,0
	между проходами агрегатов, см (±)	Более 2 и более 5				0,8
Наличие огрехов и переосевов (нахлестов)		Отсутствуют				1,0
		Имеются				0,8

Таблица 57. Оценка качества широкорядного посева полевых культур

Показатель	Градация нормативов		Балл качества
	для мелкосемянных трав (люцерна)	для крупносемянных культур (кукуруза)	
1	2	3	4
Отклонение фактической глубины посева семян от заданной, ± см	0,5	до 1,0	1,0
	–	до 1,5	0,9
	более 0,5	более 1,5	0,8
Отклонение среднего количества семян на 1 пог. м рядка от заданного, ± %	до 10	до 10	1,0
	до 14	до 14	0,9
	более 14	более 14	0,8
Отклонение ширины основных и стыковых междурядий от заданной, ± см	до 1 и до 5	до 1 и до 5	1,0
	1 и 5	1 и 5	0,9
	более 1 и 5	более 1 и 5	0,8

Продолжение табл. 57

1	2	3	4
Отклонение рядка от базовой линии, см на 50 м рядка (прямолинейность), \pm см	до 5 более 5	до 5 более 5	1,0 0,9
Отклонение фактической дозы минеральных удобрений от заданной, \pm %	до 5 5-7 более 5-7	до 5 5-7 более 57	1,0 0,9 0,8
Равномерность посева (коэф. вариации) для обычных семян для дражированных семян, %	38-50 больше 50 до 16-20 % более 2 0% ⁰	38-50 больше 50 до 16-20 % более 2 0% ⁰	1,0 0,8 1,0 0,8

Примечание: для оценки качества посева находят среднее арифметическое по полученным показателям. Затем показатели округляют до целых чисел. При балле качества 1,0 ставится оценка хорошо; при 0,9 – удовлетворительно; 0,8 и ниже – неудовлетворительно (брак).

4.2.3. Прямой (no-till) посев

Сеялки для прямого высева семян должны обеспечивать наряду с посевом зерновых, одновременный подпокровный посев трав и припосевное внесение минеральных удобрений после разных предшественников без предварительной механической обработки почвы. Ширина междурядий желательна 15 см. Сеялка должна агрегатироваться шеренговым способом с тракторами класса 3; 5 или др., ширина агрегата в транспортном положении – не более 2,5-3 м.

В настоящее время на мировом рынке имеется большой выбор сеялок прямого посева: «Грейт-плейнс» (*Great Plains*, США), Хорш (*Horsch*); Концепт – 2000 (*Concept – 2000*); Борго (*Bourgault*, Канада); Huard SD-300 (Франция) с 3-секционной рамой с шириной захвата 4,0; 4,5; 6,0; 12; 18м; полунавесная сеялка Direkta (Италия), фирма Gaspardo (Италия) – шириной захвата 2,5; 3; и 4 м с механической, а модели серии Sprint и Gigante – с пневматической высевающей системой типа Accord; сеялки Rapid super фирмы Vaderstad (Швеция-Франция) имеют механическую высевающую систему, Rapid F– пневматическую.

Датская фирма Kongskilde имеет ряд универсальных сеялок зерновой (MS) и зернотуковой (MC) модификаций.

Фирма Amazonen Werke (Германия) широко рекламирует сеялку DMC-601 Primera с пневматической высевальной системой, сошниками наральникового типа, оснащенные устройством для копирования рельефа.

Большое разнообразие сеялок прямого посева производит фирма John Deere (США). Для Европейских стран предлагается модель 750А с высевальной системой Accord с уменьшенной шириной междурядий.

Посевные машины фирм Case и Morris, Monsanto апробированы в ряде зон России. Работоспособность сошников наральникового типа (в том числе оснащенных культиваторными лапами) на прямом посеве хорошо проверена многолетней практикой на стерневых сеялках СЗС-9, СЗС-2,1Л, СРП-2, СКП-2,1, СЗТС-2,1, АУП-18 и др. По такой же схеме разработаны посевные машины «Кузбасс», ЮМГИ 271211003 (ОАО «Аксион-техмаш», г. Ижевск) и др.

Известны отечественные почвообрабатывающие посевные машины «Обь-4», «Обь-4 - 3Т», «Обь-8,5» (Новосибирск). Они за один проход выполняют предпосевную обработку почвы по любым, в том числе стерновым фонам и полосовой посев семян зерновых и зернобобовых культур с внесением припосевного удобрения (табл. 58).

Таблица 58. Основные технические данные отечественных зерновых сеялок прямого посева в сравнении с посевным комплексом АТД-18,35

Сеялка	Ширина захвата, м	Ширина междурядий, см	Удельная материалоемкость, кг/м
СС-6 BASTER,(г. Стерлитамак)	6	17,8	843
СУЗ «Виктория» (ОАО «ГЕФЕС», г. Болохово)	4,6	19,1	1104
СЗК-4,5 «Союз» (ОАО «Апшеронксельмаш»)	4,5	19,0	1006
ППА-3,6 (ОАО «Апшеронксельмаш»)	3,6	15,0	1002
СЗПП-4 (ГСКБ «Почвопосевмаш», г. Кировоград)	3,9	15	1000

Буденовский машиностроительный завод изготавливает сеялку-культиватор СРП-2 (СРП-6), с лаповыми сошниками, обеспечивающими широкополосный посев, сеялку-культиватор СКП-2,1 (Омичка-сибирячка).

Сеялка СУПС-6 («Сызрань») имеет индивидуальное копирование, что обеспечивает высокое качество сева.

В отечественных стерневых сеялках сошники крепятся непосредственно на раме без поводков. Глубина заделки семян регулируется путем изменения положения батареи катков относительно рамы. При двухметровой ширине рамы и батареи опорных катков рельеф поля копируется хорошо.

Надо заметить, что зарубежные сеялки часто не соответствуют нашим агротребованиям по ширине междурядий, в связи с отсутствием оборудования для одновременного высева семян трав, а также из-за невозможности агрегатирования с тракторами класса 5. Кроме того они нерентабельны в эксплуатации. Так, применение сеялки DMS-601 Primera в Поволжье обошлось в 2,7 раза дороже, чем сеялки-культиватора АУП-18.

Для работы на выровненных и больших площадях используют посевные комплексы: Борго, Терминатор, Хорш, Morris и др. (табл. 59) в системе mini- till или no- till посева.

Таблица 59. Посевные комплексы иностранных фирм

Модель	Необходимая мощность трактора, л.с	Скорость обработки, км/ч	Рабочая ширина захвата, м	Производительность, га/ч
«Horsch-Агро-Союз» ATD 18,35	500	10-15	18,20	18,2-27,3
«Horsch-Агро-Союз» ATD 11,35	410	10-15	11,90	11,9-17,8
Borgault 5710-25	410	10-15	7,8	-
Borgault 5710-64	500	10-15	19,2	18
John Deere 1820	220-430	10	8,8-18,5	8,8-18,5
John Deere 730	240-382	10	8,5-13,4	8,5-13,4
John Deere 1895	250-375	-	9,1-13,1	-
DMC Primera 601/Amazona	150-180	10-16	4-6	-
Rapid A Combi/Vaderstad	240-440	12-20	6-8	6-8
Rapid A Seed / Vaderstad	140-360	12-20	4-8	4-8
Rapid Super XL/ Vaderstad	100-200	до 20	3-4	-
Xpress	190-300	15	9,15-12,2	-
Never pin/Morris	375-425		8,5-12,2	-
Concept 2000/Morris	280-500	8-10	7-18,5	-
Maxim 2/Morris	280-500	10-12	8,84-18,59	-

Для заправки посевных агрегатов семенами и удобрениями используют автосамосвалы ГАЗ-САЗ-3502 и др. Сеялки Horsch, Bourgault, Gigante и другие оснащены шнеком для загрузки бункера сеялки семенами.

Для прямого посева кукурузы и подсолнечника используют американские сеялки «Кинзе-2000».

Эти машины (как и их зарубежные прототипы) включают в себя навесную и прицепную сеялки, шасси и батарею дисковых ножей. Для СС-6 прототипом послужила модификация 5400 фирмы Case, для СУЗ «Виктория» и СЗК-4,5 «Союз» – GP-1000 фирмы *Great Plains*.

Посевной комплекс «Хорш-Агро-Союз» совместного производства компании HORSCH (Германия) и Корпорации «Агро-Союз (Украина) состоит из пневматической сеялки с прикатывающей батареей и семенного бункера. Этот агрегат может без предварительной обработки почвы посеять и внести сыпучие или жидкие удобрения. Парный сошник «дуэт» обеспечивает точный и равномерный ленточный (18-20 см) посев на глубину до 7 см и одновременно внести удобрения под полосу посева на 4-5 см глубже семян.

Посевные комплексы «Хорш-Агро-Союз» производятся в двух модификациях: с АТД 11,35 и АТД 18,35 (с рабочей шириной 11,9 и 18,2 м соответственно). Необходимая мощность трактора 410 и 500 л.с. Для удобства транспортировки посевные комплексы при помощи гидравлического устройства складываются до ширины 5,7 м. Точный посев без маркеров обеспечивает электронная система GPS австралийской фирмы «Beeline».

Типы сошников в сеялках прямого посева различны. Сошники таких сеялок обычно упрочнены и представляют собой часть почвообрабатывающего органа, создающего “канавку”, “щель” или “бороздку” в почве, в которые размещаются семена, а также удобрения или пестициды. Обычно используются сошники со следующими вариантами профиля бороздки: V-образная, U-образная, перевернутая Т-образная и др.

V-образную бороздку образуют двухдисковые сошники разной конфигурации (один из 2-х дисков сдвинут вперед, один диск

меньше второго), тройные диски. Двойной дисковый сошник лучше полозовидного и килевидного заглубляется в почву, разрезая пожнивные остатки. При посеве в стерню на плотных почвах в сеялках предусмотрен дополнительный дисковый нож, размещенный впереди (иногда между дисками – трехдисковый сошник). Дисковые V-образные сошники более целесообразны при традиционном земледелии, при подсеве изреженных озимых или трав и др., а при нулевой обработке они имеют серьезные недостатки.

U – образные бороздки образуются килевидными и анкерными сошниками, предназначенными для прямого высева.

При влажных условиях они заглаживают (замазывают) дно и стенки бороздки, что затрудняет углубление корней в почву, особенно при ее высыхании и образовании корки

Перевернутую Т-образную посевную бороздку образует крыловидный сошник (рис. 26).

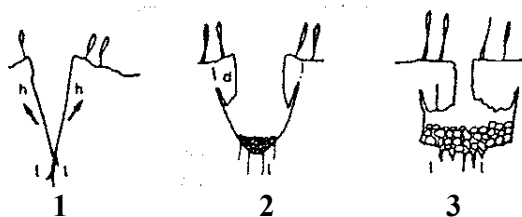


Рис. 26. Формы бороздок, оставляемые дисковым (1), килевидным (2) и крыловидным (3) сошниками

Он представляет собой вертикальный стержень с отверстием в нижней задней части, через которое в почву попадает зерно. К этому стержню внизу крепится пустотелый клин, имеющий внизу выступы крылья с обеих сторон, шириной 20 мм, направленные вниз под углом 10 градусов. Вертикальный диск, установленный впереди такого сошника разрезает растительные остатки и верхний слой почвы, что облегчает проникновение в нее сошника. Имеется несколько модификаций крыловидного сошника, известного как “Ботинок Бейкера”.

Основное преимущество крыловидного сошника состоит в том, что бороздка, образуемая им в форме перевернутой Т, мало зависит от влажности почвы и он может применяться на посеве как при ну-

левой обработке, так и при повышенной скорости. Этот сошник с успехом применяется и при восстановлении пастбищ и может быть использован в традиционном земледелии (Бейкер, 2002).

Сошники культиваторного типа обрабатывают почву в полосках, необходимых для размещения семян. Они разрезают, смешивают и разбрасывают почву и, сильно увеличивая тяговое сопротивление, требуют увеличения мощности трактора.

Расположение семян и рядковых удобрений в почве зависит от конструкции сеялок, в которых могут использоваться сошники для совместного (в один рядок или полосу) и отдельного (в разные рядки) внесения семян и удобрений.



Рис.27. Парный сошник “Дуэт”, внешний вид

В посевном комплексе HORSCH-АГРО-СОЮЗ» используют разные виды сошников, в том числе “Дуэт”, который высевает семена и гранулированные удобрения широкой (18-20 см) полосой на глубину до 3 см, а жидкие удобрения вносят глубже полосы посева на 4-5 см, исключая вероятность химического ожога.

В посевном комплексе Борго (Bourgault) имеется большой комплект сменных сошников, применяемых при посеве различных культур в разных условиях уплотнения и увлажнения почвы. При этом используют разработанный фирмой способ быстрой замены рабочих органов (широкие лапы на узкие или наоборот), на которых установлены быстросъемные адаптеры. Два человека в полевых условиях могут заменить все лапы, удерживаемые пружинным фиксатором на адаптере за 15-18 минут на агрегате шириной захвата 18,3 м.

Подготовка поля к no-till посеву в основном такая же, как к обычному или mini-till посеву, но отличается отсутствием какой-либо предварительной обработки почвы, сохранением стерни и других послеуборочных остатков (измельченной соломы или ботвы) предшествующей культуры на поверхности почвы в виде мульчи.

При этом важно хорошо измельчить срезаемую при уборке солому (или ботву) и равномерно распределить ее по поверхности поля. Нельзя допускать образования больших или малых кучек органической массы. Иначе неизбежно забивание сеялок и ухудшение качества no-till посева. Поэтому в случае неравномерного распределения по полю измельченной соломы необходимо поперек хода комбайна пустить агрегаты с широкозахватными прутковыми боронами марки «Gates» или др.

Большую стерню высокостебельных культур (кукуруза и сорго на зерно, подсолнечник и др.) необходимо до no-till посева скосить, измельчить и равномерно распределить 8-метровой ротационной косилкой Schulte 5026 (Канада) в агрегате с трактором мощностью от 120 до 200 л. с.

Подготовка агрегата сеялок для mini-till и no-till посева в основном такая же как и при обычном посеве. Однако подготовка высокопроизводительных посевных комплексов имеет свои особенности.

Особенности использования широкозахватных посевных комплексов

Приобретение и применение широкозахватной (12-18 м и более) высокопроизводительной сельскохозяйственной техники (культиваторы, дискаторы, посевные комплексы и др.) вызывают необходимость увеличения размера полей до 800-1000 га и более. Это, и особенно увеличение длины гона, обеспечит высокопроизводительное использование техники, сократит расход времени и горючесмазочных материалов на развороты и холостые переезды на дальние участки.

Укрупнение полей проводят путем объединения мелких, однородных по рельефу и почвам рабочих участков, обособленных лесополосами или балками, но имеющих между собой свободные проезды. В таком случае хозяйство может иметь один четырех- или пятипольный севооборот. Целесообразность и высокая эффективность такой организации территории подтверждена опытом разных крупных хозяйств в ЦЧР, на Кубани и в других регионах страны.

Бесперебойная круглосуточная работа такой высокопроизводительной техники должна быть организована в 2-3 смены. Ее про-

стои не допускаются, они весьма обременительны для хозяйства. Нельзя, чтобы широкозахватные агрегаты непроизводительно тратили время на малых участках, на клиньях вокруг столбов, на обсев поворотных полос и т.п. Для этого необходимо использовать более маневренные одно-, двухсеялочные агрегаты, которые должны работать в одном звене с посевным комплексом, обеспечивая ему максимальную производительность.

Заправка посевного комплекса семенами и минеральными удобрениями специальными средствами осуществляется за 4-5 минут на краю поля (не допуская по нему езды тяжелогрузного транспорта).

Те же сельхозпредприятия, которые игнорируют покупку заправочных средств, приспособивая для этой цели технику, имеющуюся в хозяйстве, обычно увеличивают простои при заправке до 15-20 минут и более, снижая производительность и окупаемость посевных комплексов.

Удовлетворительная работа широкозахватных посевных комплексов Хорш, Борго и др., имеющих лаповые сошники, возможна только на полях с идеально выровненной поверхностью почвы. Иначе не удастся выдержать заданную глубину посева и равномерность распределения семян.

В связи с этим допустимые отклонения от заданной глубины и равномерности посева этим агрегатом увеличивают вдвое в сравнении с обычными дисковыми сеялками.

Управление широкозахватными агрегатами в поле лучше осуществлять с помощью навигационной спутниковой системы GPS. Для работы на такой технике привлекаются лучшие, специально подготовленные высококвалифицированные механизаторы.

Посев является важнейшим агроприемом от которого сильно зависит будущий урожай. Очень важно правильно настроить и отрегулировать посевной агрегат. Чем оптимальнее регулировка, тем меньше вероятность снижения качества работы. На примере посевной комбинации из ротационно-фрезерного культиватора и навесной сеялки покажем самые значительные случающиеся ошибки и пути их устранения.

*Таблица 60. Ошибки при настройке и работе
посевных агрегатов и пути их устранения*

№ п/п	Неисправность	Ошибки	Решение
1	Слишком глубокая колея	Несоответствующее давление в шинах (на шинах задней оси трактора при поднятой посевной комбинации не образуется деформация)	Уменьшить давление воздуха в шинах до минимального уровня, рекомендованного фирмой производителем.
2	Зубья культиватора слишком заглубляются	Обрабатывается слишком глубоко посевной слой почвы и происходят излишние затраты горючего	Обрабатывать на минимальную глубину насколько это возможно. Устанавливать глубину обработки ротационно-фрезерного культиватора лишь на пару сантиметров глубже посевного горизонта. Уплотнение почвы в колеях трактора устраняется установкой следорыхлителей на такую глубину, чтобы они поднимали и рыхлили слой почвы, лежащий под колесами.
3	Образование борозд и гребней между проходами посевного агрегата	Неправильно установлены боковые щитки	Регулировать боковые щитки можно после установки необходимой глубины обработки ротационно-фрезерного культиватора. После этого боковые щитки устанавливают с утопанием в почву на несколько сантиметров
4.	Слишком интенсивный подъем почвы	Неправильно установлен выравнивающий брус	Вал поднимаемой почвы не должен быть выше половины выравнивающего бруса. Установить глубину хода бруса регулировочным винтом либо перестановкой регулировочных шплинтов.
5	Слишком высокие обороты рабочих органов-зубьев культиватора.	Почва измельчается в пыль. Повышенный расход энергии и износ зубьев.	Снизить обороты ВОМ с 1000 до 540 возможно требуется замена шестерен в редукторе для изменения количества оборотов ротора.
6	Неправильно установлены очистители посевного агрегата	Происходит забивание рабочих органов и их быстрый износ	Чистки следует устанавливать максимально близко к вальцам, но так, чтобы они не касались внутренней несущей трубы

Продолжение табл. 60

7.	Неверный учет засеянной площади счетчиком гектаров	Неправильная установка маркера.	Необходимо точно рассчитать длину маркера и периодически их проверять.
8.	Неточная дозировка посевного материала	Неправильная установка закрывающих пластин бункера, неправильная установка приводного редуктора, засоренность посевного материала соломой, куски мешковины, наматывание их на борошитель	На норму высева установку проводят с помощью установочных винтов. Проверяют степень износа закрывающих заслонок. Покупать семена заранее, чтобы успеть проверить их на чистоту или дополнительно подработать.
9.	Низкая полевая всхожесть семян.	Слишком мелкая или глубокая заделка семян. Неравномерная заделка семян	В традиционных моделях сеялок регулировка глубины посева осуществляется через регулировку давления сошников на почву. Применение ограничителей глубины – передние и задние широкие катки. Применять сеялки с однодисковыми сошниками, оснащенными резиновыми пластинами для ограничения глубины заделки семян и одновременно для очистки дисков сошников (например, сеялки Amazone с сошниками SuperRoTec).
10.	Неравномерность всходов	Загортачи (окучиватели) проводят излишнее рыхление почвы. Из-за этого нарушается установленная глубина заделки семян	Изменить длину центрального рычага навески между трактором и сеялкой или между ротационным культиватором и сеялкой. Загнутые концы загортачей должны лежать на поверхности, а не углубляться в почву. Натяжением пружин регулируют давление в зависимости от плотности почвы и междурядья.

Заключительный контроль и оценка качества no-till mini-till посева такие же, как при традиционном сеялочном посеве.

Контрольные вопросы и задания к главе 4

- Как подготовить к посеву семена полевых культур?
- Назовите особенности посева озимых и яровых зерновых культур.
- Назовите марки отечественных и зарубежных сеялок для традиционного и для прямого посева.
- Назовите основные марки сеялок для ширококорядного посева при обычной и нулевой обработке почвы.
- Каковы агротехнические требования к посеву культур сплошным способом?
- Как скомплектовать посевной агрегат?
- Как рассчитать длину правого и левого маркёров?
- Каковы агротехнические требования к посеву культур ширококорядным способом?
- Как выбрать направление посева?
- Как определить глубину посева?
- Как установить сеялку СЗ-5,4 на норму высева?
- Как установить сеялку СУПН-8 на норму высева?
- Как определить густоту всходов при сплошном и ширококорядном посевах?
- По каким показателям и как оценивают качество посева?
- Какие особенности имеет подготовка поля к прямому посеву.
- Назовите основные особенности использования широкозахватных посевных комплексов.
- Перечислите встречающиеся ошибки при работе посевных комплексов и пути их устранения.

5. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Уход за посевами полевых культур можно разделить на две группы – уход непосредственно за растениями (опрыскивание их растворами макро– и микроудобрений; стимуляторами роста и пестицидами, защищающими посевы от болезней и вредителей, сорняков; антистрессовыми препаратами, ретардантами, предупреждающими перерастание и полегание растений; десикантами растений и др.) и уход за ними через почву (послепосевные прикатывание и боронование, культивации междурядий, окучивание, корневые подкормки и др.). Прикатывание и боронование (почвы и посевов) рассмотрены в разделе «Обработка почвы», а в этом разделе отразим – междурядные обработки и опрыскивания посевов.

5.1. Междурядные обработки

Агротехнические требования к обработке междурядий:

- глубина при 1-й обработке междурядий 45 см – 2-3 см;
- то же при второй междурядной обработке – 4-5 см;
- отклонение фактической глубины от заданной при второй обработке – не более ± 1 см;
- глубина обработки междурядий в фазе 5-7 листьев – 10-12 см
- отклонение фактической глубины от заданной не более ± 1 см;
- ширина защитной зоны при первой обработке междурядий подсолнечника и кукурузы – не более 13 см;
- отклонение фактической ширины защитной зоны от заданной при обработке кукурузы и подсолнечника – не более $\pm 2-3$ см;
- отклонение фактической ширины защитной зоны при обработке междурядий свеклы – не более ± 1 см;
- глубина бороздок в междурядьях без окучивания – не более 3 см;
- вынос рабочими органами нижних слоев почвы на поверхность и наличие в междурядьях не срезанных сорняков – не допускаются;
- при обработке защитных зон прополочными боронами или ротационными дисками уничтожение однолетних сорняков – не менее 65-70%;

- присыпание сорняков почвой при применении отвальчиков и окучников – не менее 90%.

Комплектование и подготовка агрегатов

Для междурядных обработок посевов с междурядьями 70 см используют культиваторы КРН-4,2; КРН-5,6, ГАСПАРДО, агрегируемые с тракторами МТЗ всех модификаций, а также двенадцатирядный культиватор на базе трактора Т-70.

Для борьбы с сорняками в защитных зонах рядков культиваторы оборудуют прополочными боронами, а для присыпания сорняков в рядках почвой – загортачами (отвальчиками) при высоте растений кукурузы 35-40 см.

Для междурядных обработок посевов с междурядьями 45 см используют культиваторы УСМК-5,4, оборудованные стрельчатыми лапами и лапами бритвами, прутковыми роторами, игольчатыми орудиями и боронами.

Лезвия стрельчатых и бритвенных лап должны быть острыми (их точат), иначе качество подрезания сорняков ухудшается, а расход топлива увеличивается.

Работа агрегата в загоне. Опорные колеса секций должны перекатываться по поверхности почвы без пробуксовки. В противном случае увеличивают давление на колеса.

Систематически на поворотах и при необходимости на загоне останавливают агрегат и очищают рабочие органы от нависших растительных остатков, а опорные колеса – от налипшей грязи.

Контроль и оценка проведения междурядных обработок. Глубину рыхления и отклонения глубины рыхления от заданной измеряют линейкой на трех-четырех площадках по диагонали поля. Длина площадки 10-20 м по длине гона, ширина равна захвату культиватора. Замеры выполняют за каждой секцией.

Подрезание сорняков в междурядьях оценивают визуально осмотром поля по диагонали.

Повреждение и подрезание культурных растений определяют подсчетом количества поврежденных и срезанных растений и находят процент от общего количества растений на площадке.

Гребнистость поверхности почвы в междурядьях определяют путем замера ее линейкой в 3-4 местах по диагонали поля по ширине захвата агрегата.

Огрехи определяют визуально.

Оценку за качество работы определяют согласно таблице 61.

Таблица 61. Оценка качества междурядной обработки

Показатели	Норматив	Балл
Отклонение глубины рыхления, см	До ± 1	1,0
	До ± 2	0,9
	Более ± 2	0,8
Не подрезанные сорняки в междурядьях	Отсутствуют	1,0
	Имеются	0,8
Повреждено и срезано культурных растений, %	До 1	1,0
	До 3	0,9
	Более 3	0,8
Гребнистость поверхности почвы в междурядьях, см	До 3	1,0
	Более 3	0,8
Огрехи	Отсутствуют	1
	Имеются	0,8

Примечание: Оценку работы снижают при отклонении от заданной глубины обработки более 2 см, ширины защитной зоны свыше 2,5 см, повреждений растений – более 3 % и неполном подрезании сорняков.

5.2. Применение пестицидов путем опрыскивания

Применение пестицидов, ретарданта, десиканта путем наземного или авиационного опрыскивания имеет много общего с применением некорневых подкормок раствором мочевины или микроудобрений (см. раздел «Некорневая подкормка растений»).

Агротехнические требования. Количество обработок пестицидами (в течение вегетационного периода) против сорных растений, вредителей и болезней, их календарные сроки устанавливаются службой сигнализации и прогнозов и уточняются для каждого участка агрономом хозяйства.

Основные агротребования при работе с пестицидами:

- Норма расхода рабочей жидкости зависит от способа внесения: обычный – от 200 до 400-600 л/га; малообъемный 100-200 л/га; микролитражный 25-50 л/га и аэрозольный 3-10 л/га.

- Доза пестицидов, нормы расходов рабочей жидкости и порошковых средств уточняются агрономом хозяйства в зависимости от видового состава сорняков, особенностей обрабатываемых растений. Отклонение от заданной нормы расхода не должно превышать при опрыскивании 10 %.

- Рабочая жидкость должна быть однородной по составу, отклонение концентрации от расчетной не должно превышать ± 5 %.

- Обработку пестицидами надо проводить в сжатые сроки, распыление должно быть равномерным. Отклонение в расходе жидкости распылителями не должно быть более 10 %.

- Недопустима работа наконечников распылителей, имеющих несимметричный факел распыла. Штанга над землей должна находиться на высоте 50-90 см.

- При обработке посевов в период вегетации ходовые колеса, проходя по междурядьям или технологической колее, не должны повреждать растения. Перед колесами трактора устанавливают ботвоотводы.

- Гербициды следует применять в утренние и вечерние часы, когда отсутствуют восходящие потоки воздуха. Запрещено опрыскивание полевых культур при скорости ветра более 4-5 м/с.

- При авиа обработке высота полета должна быть не более 5 м. Работу нужно проводить в ясную безветренную погоду при температуре воздуха не выше 22 °С.

- Нельзя обрабатывать посевы в дождливую погоду. Если после опрыскивания в течение суток прошел дождь, то обработку необходимо повторить.

- Запрещается опрыскивать растения в период их цветения. При опрыскивании нельзя повреждать культурные растения и делать огрехи.

- Недопустимо попадание рабочей жидкости на близкорасположенные лесные полосы и соседние поля других сельскохозяйственных культур.

Комплектование агрегатов. Машины, используемые для борьбы с вредителями и болезнями приведены ниже в таблице 62.

Таблица 62. Машины, применяемые для опрыскивания посевов

Трактор	Машины	Назначение
Т-150, МТЗ-80/82	ОПШ-3200	Опрыскивание полевых культур
МТЗ-80/82, ЮМЗ-6л/6м, Т-70 С	ОПШ-15-03	Опрыскивание полевых культур
МТЗ-80/82, Т-70 СВ	ОП-2000-2-01 ОМ-320-2	Опрыскивание полевых культур
МТЗ-80/82, Т-70В	ОПВ - 1200А	Опрыскивание многолетних культур
МТЗ-80/82	АМЗОН UG 3000	Опрыскивание полевых культур
МТЗ-80/82, Т-70 СВ	ОМ-630	Опрыскивание полевых культур
МТЗ-80/82, Т-40 АМ	Опыливател универсальный ОШУ-50 А	Опыливание посевов дус-тами
МТЗ-80/82, Т-70	Подкормщики - опрыскиватели универсальные ПОУ-10, ПОМ-630	Опрыскивание посева пестицидами, а также внесение водного аммиака в почву
МТЗ-80/82	СТК-5	Для приготовления рабочих жидкостей
МТЗ-80/82	Заправщик - жиже-разбрасыватель вакуумный ЗЖВ - 1,8	Подвоз воды, рабочих жидкостей пестицидов к месту работы опрыскивателей и заправки их

В настоящее время появилась более производительная техника. Так широкозахватный (27 м) самоходный опрыскиватель Hagie sts 12. может обработать до 1000 га в сутки.

Подготовка агрегатов к работе. Осматривают машины и выявляют наличие изношенных, требующих ремонта или непригодных деталей и узлов. Проверяют качество антикоррозионного покрытия резервуаров и других частей, контактирующих с пестицидами. Особое внимание обращают на техническое состояние цепных и шестерёнчатых механизмов передач.

Контролируют прочность и надежность крепления узлов и деталей, легкость вращения рабочих органов и состояние сварных швов.

Проверяют наличие перегибов, изломов и трещин шлангов, чистоту и исправность сетчатых фильтров.

Перед запуском и обработкой опрыскивателей убеждаются в соответствии размеров выходных отверстий, распыливающих наконечников требуемой производительности машин для данной вида работы. Осматривают резервуары, проверяют плотность соединения шлангов со штуцерами насосов и резервуаров, смазывают детали и узлы трения в соответствии с картой смазки.

После присоединения прицепных опрыскивателей ОВТ-1А, ОВТ-1В к тракторам МТЗ подключают гидросистему привода механизма поворота вентиляторного распыливающего устройства.

После навешивания опрыскивателей ОН-400, ОН-400-3 на трактор подключают его гидросистему к органам управления навесного опрыскивателя. Монтируют на тракторе трубки гидропривода, прилагаемые к опрыскивателям, соединяют гидравлическую систему слева по ходу трактора с гидроцилиндром пульта управления рукавами высокого давления, устанавливают рукоятку гидроувеличителя сцепной массы трактора в положение «Заперто».

После присоединения навески опрыскивателя или опыливателя на трактор и перед пуском проверяют правильность и надежность всех узлов на раме, работу механизма управления дозирующей заслонки бункера или дозатора расхода жидкости. При заедании рычаг управления передвигают несколько раз вперед и назад, пока он не начнет свободно двигаться. Проверяют работу всех механизмов опрыскивателя или опыливателя на холостом ходу.

Специалист по защите устанавливает, каким пестицидом проводить обработку, норму расхода инсектицидов или фунгицидов и рабочей жидкости на 1 га в зависимости от конкретных условий, вида вредителей и болезней, стадии их развития, состояния развития растений и т.д.

Определяют фактический расход (q) рабочей жидкости (л) за 1 мин. по формуле:

$$q = \frac{Q \times B \times v}{600} \text{ (кг/мин, л/мин)}$$

где Q – заданная норма расхода препарата, кг/га;

B – ширина рабочего захвата агрегата, м;

V – скорость движения агрегата, км/ч.

Увеличивая или уменьшая открытие выходного отверстия бункера рычагом дозирующей заслонки и взвешивая дозу сыпучего материала, подаваемого за 1 мин, достигают требуемой нормы расхода препарата.

Зная требуемый минутный расход рабочей жидкости, определяют необходимое для этого количество распылителей (n) по формуле (для опрыскивателей ПОУ, ОПШ - 15):

$$n = q : q_1,$$

где q_1 – расход рабочей жидкости через один наконечник, л/мин.;

q – требуемый расход рабочей жидкости через все наконечники за 1 л/мин.

После окончания полевых работ и перед установкой машин на длительное хранение их емкости освобождают от остатков пестицидов, продувают, промывают водой трубопроводы и распыливающие наконечники, очищают их от грязи, смазывают трущиеся детали, устраняют неисправности.

Расход жидкости у вентиляторных модификаций навесных опрыскивателей (ОН-400-3), а также у опрыскивателей ОВТ-1В регулируют дозатором (таблица 63).

Таблица 63. Расход рабочей жидкости через распыливающие органы вентиляторных опрыскивателей при различных положениях дозатора (полевое сопло)

Марка опрыскивателя	Рабочее давление, МПа	Расход жидкости при положениях дозатора, л/мин					
		I	II	III	IV	V	VI
ОН-400-3, ОВТ-1В	0,2	5,5	18,4	25,5	34,0	36,0	40,0
	0,3	6,2	22,5	30,0	44,0	46,0	51,0
	0,4	7,0	27,0	35,0	-	-	-
	0,5	8,0	28,5	36,7	-	-	-
	0,6	8,8	30,2	38,0	-	-	-

Подготовка поля: Убирают с поля посторонние предметы. Определяют направление движения агрегата и ширину захвата. Отмечают вешками с обеих сторон поля ширину поворотных полос: для штанговых опрыскивателей – 10-20 м, а для вентиляторных – 5 м.

В целях недопущения огрехов и повышения качества работы машин на обработке посевов химическими веществами.

Опрыскиватели оборудуют системой GPS или ГЛОНАСС.

Работа опрыскивателей на загоне. Инсектицидами обрабатывают всю площадь поля, или только его краевые полосы по периметру (шириной от 20 до 60 м).

Заехав на загон к месту обработки, переводят в рабочее положение штанги или сопло машины. Ставят сопло распылителя так, чтобы все растения по ширине захвата обрабатывались препаратом равномерно. Устанавливают ширину захвата при боковом дутье в зависимости от условий погоды.

При обработке всходов сельхозкультур опрыскивателями бокового дутья агрегат перемещают поперек направления ветра так, чтобы воздушный поток с распыленной жидкостью был направлен по ветру или под небольшим углом к нему (45; 135°).

Для обработки вегетирующих растений применяют штанговые опрыскиватели. Агрегаты перемещаются по междурядьям.

Направление движения и развороты агрегата планируют так, чтобы не оставалось огрехов, не было двойных обработок.

Скорость движения агрегата устанавливают постоянной.

Запрещается останавливать агрегат при включенном насосе, так как это приводит к перенасыщению участка пестицидами.

При поворотах выключают вал отбора мощности трактора.

При обработке посевов с высокими растениями штангу поднимают вверх до предела, чтобы концы распыливания из каждого распылителя перекрывались.

Качество работы оценивают через 1-3 суток и более, (в зависимости от гербицидов, инсекто-фунгицидов, способов применения, вредных организмов, против которых применяли препараты и т.д.), согласно данным таблицы 64.

Таблица 64. Оценка качества применения пестицидов

Основные показатели	Градация нормативов	Балл
Отклонение от нормы внесения инсектицидов и фунгицидов, %	до 5	1,0
	до-10	0,9
	Более 10	0,8
Отклонения от норм внесения гербицидов при сплошном внесении, %	0	1,0
	+5	0,9
	+10	0,8
Отклонение глубины заделки гранулянтов, см	+0,5	1,0
	+1,0	0,9
Отклонение нормы равномерности обработки по ширине захвата, м	+1-2	1,0
	+3	0,9
Гибель вредителей, сорняков, %	96-100	1,0
	86-95	0,9
	70-85	0,8
Равномерность вылива распылителями, %	меньше +10	1,0
	больше +10	0,8
Полнота покрытия растений	хорошо	1,0
	плохо	0,8

Агроконтроль применения пестицидов. Норму внесения пестицида определяют способом замера площади, на которой опорожняется бак. Находят отклонение фактической нормы внесения пестицидов от заданной. Замеры делают 1-2 раза в смену.

Равномерность вылива каждым распылителем замеряют несколько раз за смену. Для этого замеряют время заполнения мерных стаканов емкостью 0,25-0,7 л жиклерами, имеющими заметные отклонения распыления. Эту работу проводят вне обрабатываемого поля.

Равномерность обработки определяют по ширине захвата путем замера расстояния между следами колес прохода агрегата в 2-3 местах по длине гона. Находят отклонения от принятой нормы.

Полнота покрытия листовой поверхности растений определяется визуально 2-3 раза в смену.

Гибель вредителей и сорняков определяют на 2-3 день или позднее, в зависимости от скорости действия пестицида. В 10 местах поля или обрабатываемого участка накладывают раму размером 1 м² или по четыре рамки 0,25 м² и подсчитывают число живых, погибших и парализованных вредителей или сорных растений.

Контрольные вопросы и задания к главе 5

Какие агротребования предъявляют к междурядным обработкам пропашных культур?

Назовите агрегаты для обработки междурядий пропашных культур.

Как оценить качество культивации почвы в междурядиях?

Как подготовить к работе агрегат для внесения пестицидов?

Как правильно организовать работу опрыскивателей?

Как проконтролировать качество работы опрыскивателя и эффективность применения пестицида?

При каких погодных условиях работа опрыскивателя запрещена?

Как избежать изменения концентрации рабочего раствора при последующих заправках опрыскивателя?

Какие агротехнические требования предъявляют к применению пестицидов, путем опрыскивания посевов с помощью наземной и авиационной техники?

6. УБОРКА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Основные задачи уборочных работ – провести их в оптимальные сроки с минимальными потерями урожая при наименьших затратах труда и средств. Агроконтроль качества уборочных работ должен быть систематическим, тщательным и строгим. Основные требования к уборным работам должны знать все специалисты и комбайнеры, занятые на уборке урожая.

6.1. Уборка зерновых и зернобобовых культур

Агротехнические требования. Используют два способа уборки – двух- и однофазный. Начинают с раздельной (двухфазной) уборки обычно в середине или конце восковой спелости зерна. Выбор способа уборки зависит от состояния культуры, засоренности, густоты стеблестоя, экономической целесообразности.

Раздельным способом убирают неравномерно созревающие, засоренные, изреженные (при густоте стеблей меньше 300 шт./м²), а также легко осыпающиеся культуры, например, многорядный (озимый) ячмень, овес, просо, гречиху и др.

Площадь под зерновыми культурами, отводимая для скашивания в валки, должна быть такой, чтобы хлеба, скошенные в валки, были подобраны и обмолочены имеющейся техникой до наступления срока прямого (однофазного) комбайнирования.

Сроки уборки каждого участка выбирают с учетом фазы спелости зерна (табл. 65), наличия уборочной техники, оптимального агротехнического срока уборки.

Оптимальный срок скашивания озимой пшеницы в валки приходится на начало восковой спелости, а для яровой пшеницы и ячменя многорядного – на середину; для озимой ржи, ячменя двухрядного, овса, проса и гречихи – на конец восковой спелости, к скашиванию гороха в валки приступают при пожелтении 65-75% бобов на растениях и затвердении семян в них, влажность семян 35-40%.

Таблица 65. Фазы спелости зерновых злаков (по Г. В. Кореневу)

Фаза спелости	Окраска		Физико-механические и органолептические свойства	Влаж- ность зер- на, %
	стеблей	зерна		
Восковая спелость				
Начало	желтая, с прозеленью в верхних узлах стеб- лей и че- шуйчатых колосков	характер- ная для сорта, но эндосперм недоста- точно бе- лый	крупное блестящее зер- но, легко режется ног- тем, скатывается в ша- рик. При нажиме эн- досперм не выдавлива- ется	40 - 35
Середина	полностью желтая	эндосперм белый	эндосперм мучнистый, стекловидный; в шарик не скатывается, ногтем режется, стебли гибкие	35 - 25
Конец	желтая пол- ностью	то же	зерно ногтем не режет- ся, стебли гибкие, зерно из колоса не выпадает	25 - 20
Полная спелость				
Начало	желтая	то же	зерно не режется ног- тем	20 - 18
Конец	соломисто- желтая	то же	пересушенное зерно при обмолоте дробится, стебли ломкие, колосья легко отламываются, зерно в колосе держит- ся слабо	17 - 15

Оптимальный срок скашивания в валки для всех зерновых культур из-за короткого периода созревания 3-5 дней. Лучше начинать жатву двумя днями раньше, чем одним днем позже.

С наступлением полной спелости нужно перейти на прямое комбайнирование. Обмолот валков начинают в момент наступления полной спелости, при влажности 18-17%

Прямое комбайнирование неполегшего стеблестоя (хлебостоя) начинают при созревании 90-100 % растений при влажности зерен, не более 20-18 %.

Уборку каждой культуры необходимо провести в сжатые оптимальные сроки (табл. 66).

Таблица 66. Оптимальная продолжительность уборки зерновых культур

Культура	Оптимальная продолжительность уборки, дней	В том числе	
		раздельная уборка	прямое комбайнирование
Озимая пшеница	10 - 12	4 - 5	6 - 8
Озимая рожь	7 - 8	3 - 4	3 - 4
Ячмень	5 - 7	4 - 5	2 - 3
Овес	5 - 6	3 - 4	2 - 3

Агротехнические требования к уборочным работам

При раздельной уборке высокоурожайных хлебов оставляют стерню высотой 15-20 до 25-27 см, чтобы валки, лежащие на ней хорошо проветривались (табл. 67).

Допустимые отклонения высоты среза зерновых культур $\pm 5-6$ см.

Таблица 67. Оптимальная высота среза неполеглых растений при раздельной уборке, см

Число стеблей, шт./м ²	Высота среза при высоте стеблестоя, см					
	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	более 120
300	15	15	17	18	22	25
400	15	17	18	20	22	25
500	15	18	20	22	23	25
600	18	18	20	22	25	27
700 и более	18	18	22	25	27	27

- Высота среза растений гороха от поверхности почвы 5-6 см.
- Высота среза растений зерновых и зернобобовых культур при прямом комбайнировании колеблется от 10 до 35 см.
- Продолжительность скашивания гороха на одном участке не более 2-3 дней.
- Сформированные валки должны быть прямолинейными, и параллельными, равномерными по ширине и толщине.
- Размер валка должен соответствовать пропускной способности комбайна, а также обеспечивать свободное перемещение комбайна с подборщиком без повреждения соседних валков.

- Укладывают валки поперек направления посева особенно широкорядного.

- Стебли в валках должны располагаться параллельно линии движения жатки или под небольшим углом к ней (10-30°). При этом колосья располагаются поверху. Если валок уложен правильно, то он поступает на подборщик сплошной лентой колосьями вперед.

- Оптимальная толщина валка – 15-20 см.

- Прерывистость валков и плотные кучи в них не допустимы.

- Потери зерна на скашивании – не более 1 % и при подборе валков – не более 1,5 %, от недомолота и недовытряса – до 1,5 %, дробление зерна – 1-2%.

- Потери семян гороха на скашивании зернобобовой жаткой допускается 1,5-2,0 %. Общие потери зерна – не более 5 %.

- Количество дробленных семян – не более 2 %, убранных для фуража – не более 3 %.

- Чистота зерна в бункере на уборке незасоренных хлебов с влажностью 16-18 % прямым комбайнированием допускается не менее 95 %, а при подборе валков – 96 %.

Часто складываются при уборке условия с отклонением от нормальных. В этом случае требования к качеству работы уборочных машин могут быть скорректированы.

Особенности уборки хлебов в сложных условиях. Уборку зерновых культур в сложных условиях проводят только специальнопереоборудованной зерноуборочной техникой.

Низкорослые и изреженные хлеба полностью созревшие, чистые от сорняков, как правило, убирают прямым комбайнированием на низком срезе (4-5 см). Такой же хлебостой, особенно на семенных участках, можно убирать раздельным способом в тех случаях, когда имеется возможность сформировать достаточно мощный валок за счет сдваивания.

Изреженные (менее 300 растений на 1 м²) и сильно засоренные хлеба целесообразно убирать раздельным способом (высота среза 12-13 см).

Полежные хлеба убирают обычно раздельным способом, особенно если они сильно засорены сорняками или зеленым подгоном, который невозможно обмолачивать на корню. Раздельно убирают также влажные, длинносоломистые хлеба, когда затруднительно прямое комбайнирование даже переоборудованными агрегатами. Прямое комбайнирование применяют во всех остальных случаях, особенно если массивы сухие и чистые, равномерно созревшие.

Чтобы уменьшить риск попадания валков под обильные осадки, валки подбирают, не ожидая высыхания хлебной массы до кондиционной влажности. Достаточным сроком просыхания массы в валках следует считать три-четыре дня. За это время влажность зерна снижается до 19-22 % и не препятствует обмолоту.

Каждый хлебный массив требует конкретного подхода к выбору способа уборки в зависимости от состояния хлебостоя. Эта ответственность целиком возлагается на агрономическую службу.

Подготовка техники к уборке

Комплектование агрегатов. На скашивании зерновых и зернобобовых культур в валки применяют ряд навесных и прицепных жаток в агрегате с комбайнами, косилками или тракторами (табл. 68).

Наряду с ними используют и другие, в том числе старые агрегаты: комбайн Енисей + жатка ЖВН-6А; трактор МТЗ-82 + жатка ЖРС-4,9 или ЖВС-6-12 и др.

Подбор и обмолот хлебов проводят комбайны: «Енисей 1200», «Енисей-950», «Дон-1200», «Дон-1500», а также импортные комбайны «Джон Дир» (John Deere), «Клаас» (Claas), Кейс; Нью Холланд (Case; New Holland), «Дойтц-Фар» (Deutz-Fahr), «Массей Фергуссон» (Massey Ferguson), «Фендос» (Fendt), «Лаверда» (Laverda), Sampo Rosenler, Кейс 2388 (Case 2388) жаткой Honey Bee шириной захвата 11 м и др. (табл. 69).

*Таблица 68. Краткая технологическая характеристика
основных жаток для раздельной уборки*

Марка жатки	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Производительность, га/ч	Агрегируется	Примечание
Для зерновых культур					
ЖВН-6Б	6,0	12	4,8	с комбайном Нива, Енисей, Сибиряк	Валковые навесные для зерновых, могут быть прокосчиками при раздельной уборке
ЖВН-6Б-01	6,0	12	4,8	КПС-5Г	То же
ЖВН-6Б-04	6,0	12	4,8	Е-301, Е-302, Е-304	То же
ЖВП-6,4	6,4	9	5,2	МТЗ-80/82	Валковая прицепная
ЖВП-4,9	4,9	10	4,6	ЮМЗ-6, МТЗ-80	Для одинарных валков
ЖНУ-6А	5,9	9	4,4	СК-5М, Енисей-1200	Валковая навесная для зерновых и крупяных
ПН-310-6Н	6	9	4,8	То же	То же
ПН-310-10Н	10	8	6,84	То же	То же
ЖВПУ-6	5,87	-	4,8	МТЗ-80	Валковая прицепная
ЖВПУ-8	7,9	-	6,3	МТЗ-100	То же
Для зернобобовых культур					
ЖРВ-4,2	4,2	10	3,8	КПС-5Г, Е-301 и др.	Для гороха, семенной свеклы и др.
ЖРБ-4,2	4,2	6	2,0	СК-5, СК-6	То же
ЖЗБ-4,2	4,2	7	2,5	То же	То же
ПН-300-4,2	4,2	6	2,0	То же	То же

**Таблица 69. Краткая технологическая характеристика
некоторых зерновых комбайнов для одно- и двухфазной уборки**

Марка зерноуборочного комбайна	Произ- водитель- ность, т/ч	Ширина захвата жатки, м	Вмести- мость бункера, м ³	Примечание
Дон-1500	9	4,1; 5; 6; 7	5	Для одно- и двух- фазной уборки с копнителем или из- мельчителем соломы
Енисей-1200 М	8-9	5; 6	4,5	Двухбарабанный комбайн
Енисей-1200-1М	7-8	5; 6	4,5	Однобарабанный комбайн
Енисей-1200НМ	8-9	5; 6	4,5	Для повышенной влажности, 2 барабана
Енисей-1200- 1НМ	7-8	5; 6	4,5	Однобарабанный комбайн
Енисей-954	7-8	5; 6; 7	4,5	Для культур с повы- шенной влажностью
КЗС-7 «Поле- сье»	10-11,5	6	5	Солому укладывают в валок или измельча- ют и разбрасывают ее
Акрос 530/535/560	10	6;	9	Солому измельчают и разбрасывают ее
CASE- 2388	12	7,6 ; 9	7	Фирма «CASE»
Мега-208	-	4,5; 9,11	8	фирма «Claas» (Гер- мания)

Приемка и проверка машин. Основные неисправности и дефек-
ты, встречающиеся при ремонте или сборке комбайнов следующие:

- у жатки: деформировано днище, пальцы шнека выступают на разную длину, неодинаковый зазор между спиралями и днищем по всей длине жатки, болты регулировки зазора между спиралями шнека и днищем жатки разной длины, поддержки мотовила не находятся в одной плоскости, гидравлические цилиндры работают неравномерно, вал мотовила имеет прогиб, вынос мотовила по валу неодинаков с обеих сторон, спираль шнека имеет прогнутые участ-

ки, кронштейны крепления планок граблин мотовила приварены не по месту или изогнуты, планки мотовила деформированы, наклон граблин не соответствует требованиям условий уборки;

- наличие одного-двух из указанных дефектов приводят к неравномерной работе жатки, хлебная масса подается в молотильный аппарат прерывисто, часто сгруживается, забивая шнек и барабан. Это увеличивает потери зерна от недомолота и невытряса, учащает остановки комбайна;

- у наклонной камеры деформирован корпус, болты подвески плавающего барабана и натяжения транспортера разной длины, прицепы транспортера имеют разную длину;

- в молотильном аппарате бичи барабана могут быть различной высоты, в винтах подвески подбарабанья не хватает резьбы для установки регулировок между бичами барабана и планками подбарабанья, эксцентрики имеют неодинаковую выработку, планки подбарабанья имеют прогиб;

- в соломотрясе гребенки клавиш имеют разный отгиб, клавиши деформированы;

- в решетном стане жалюзи решет и удлинитель деформированы. Регулировочные тяги открытия решет очисток не фиксируются в определенном положении.

Неисправности жатки, наклонной камеры и молотильного аппарата приводят к большим потерям зерна, достигающим 20% и более.

Герметизация комбайна. Перед уборкой комбайн проверяют на герметичность. Для этого устанавливают комбайн на брезент или чистой площадке шириной 5 м и длиной 8-10 м. При проверке на платформу жатки или на подборщик работающего комбайна следует подавать хлебную массу той культуры, которую предполагают убирать данным комбайном. Затем уплотняют места возможной утечки зерна, и прежде всего там, где она обнаружена (табл. 70).

*Таблица 70. Места возможной утечки зерна
и способы ее устранения*

№ пп	Места возможных потерь зерна	Способ уплотнения
1.	Пространство между подборщиком и пальцевым брусом режущего аппарата	Установить по всей длине подборщика прорезиненный ремень так, чтобы одна сторона ремня крепилась болтами к трубе подборщика со скатами, а вторая к кольцевому брусу режущего аппарата жатки и прижималась к платформе.
2.	Боковые щели между корпусом жатки и наклонной камерой	Проверить прижимные планки и штангу бортового щитка. Планки и штанга должны прижимать бортовой щиток к обшивке наклонной камеры и жатки, одновременно не мешая ему скользить по обшивке. Отрештовать бортовой щиток. При необходимости щель между бортовым щитком и обшивкой наклонной камеры и жатки закрепить прорезиненным ремнем, закрепить его заклепками к бортовому щитку.
3.	Отверстия в наклонной камере для смазки подшипников верхнего вала плавающего транспортера	Закрыть отверстия специально изготовленными крышками с гайками-барашками аналогично крышкам смотровых люков для регулирования зазоров между подбарабаньем и барабаном.
4.	Щели люка для осмотра барабана	Закрыть щели прорезиненным ремнем, наложив его на угольники с последующей рихтовкой передней кромки люка. Щели также можно закрыть, приварив к бокам кромки люка стальные полосы и установив с обеих сторон защелки.
5.	Колосовые шнеки и элеваторы	Надежно закрыть смотровые люки, зачехлить нижние головки колосового и зернового элеваторов. Верхние головки элеваторов уплотнить прокладками из прорезиненной ленты.
6.	Отверстия боковин молотилки а) для валиков подвесок подбарабанья молотильного устройства;	Установить на валики дополнительные щитки из листовой стали толщиной 1 мм. Размеры щитка должны немного превышать размеры отверстия боковины, а диаметр отверстия щитка должен быть равен диаметру валика подвески подбарабанья. Для установки щитков нужно снять с валиков эксцентрики, установить щитки и поставить эксцентрики на место.

Продолжение табл. 70

	б) для валиков и корпусов подшипников, размеры которых несколько больше размеров, вставляемых в них деталей	В каждом конкретном случае надо выбрать более простой и надежный способ уплотнения.
7.	Соединение между наклонной камерой и молотилкой, прорезиненным фартуком верхней кромки наклонной камеры и подпружиненным щитком молотилки	Отсоединить жатку с наклонной камерой от молотилки и выяснить причины утечки. Боковые просветы закрепить резиновыми уплотнителями или прорезиненными лентами, прикрепленными к боковине молотилки. Причиной утечки могут быть: сильный износ прорезиненного фартука, выступание крепежных болтов, прогиб щитка или недостаточная жесткость пружин. Причины утечки устраняют.
8.	Протертые места днища наклонной камеры	Наклонная камера, днище которой протерто плавающим транспортером, должна быть немедленно отремонтирована.
9.	Нижнее соединение жатки с наклонной камерой комбайна	При изменении положения жатки проверить, соответствует ли минимальному значению зазор между прорезиненным переходным фартуком и регулируемым козырьком нижней кромки дна наклонной камеры. Фартук должен быть плотно прикреплен, замеченные недостатки устранить.

Готовность зерноуборочных комбайнов к работе проверяет комиссия хозяйства, в состав которой входят инженер, агроном, представители отделения и бригады. Результаты проверки рабочих органов, узлов и агрегатов записывают в акт проверки готовности комбайна или жатвенного агрегата к работе, где по каждому показателю показывают диапазон регулировок и соответствие его нормативу.

Результаты проверки рабочих органов, узлов и агрегатов заносятся в соответствующую таблицу.

Качество подготовки комбайна и жатвенных агрегатов к работе оценивают на «отлично», если все показатели соответствуют установленным требованиям; «хорошо», если имеется до трех и «удовлетворительно» – до шести показателей, не отвечающих установленным требованиям. При этом герметизация мест утечки обязательно должна отвечать установленным требованиям.

Если более шести показателей особенно, герметизация не отвечают требованиям, то подготовка комбайна считается неудовлетворительной.

На комбайнах и жатвенных агрегатах, получивших оценки «хорошо», «отлично» ставят знак «Допуск к работе».

Подготовка полей к уборке

Общие требования. Подготовка полей к уборке предусматривает: улучшение проселочных дорог и подъездных путей; выбор способа движения уборочных агрегатов; подготовку поворотных полос; разбивку полей на загоны; проведение прокосов между загонами и боковых обкосов; выполнение противопожарных распашек по периментру поля и между крупными загонами.

За 15 дней до начала уборки намечают подъезды к полю, грейдером выравнивают все проселочные дороги и подъездные пути к комбайнам. Это позволяет значительно увеличить производительность автомобилей, занятых на отвозе зерна.

Не позднее чем за 10 дней до начала уборки осматривают поля и оценивают условия уборки. Крупные препятствия, которые невозможно устранить, обкашивают так, чтобы они не мешали работе машин.

Выбор направления движения агрегатов зависит от направления длинной стороны загона, направления пахоты и посева, а также от розы ветров. Для полеглых массивов исходным показателем при выборе является направление полеглости культуры. Направление движения жатвенных агрегатов, как правило, должно совпадать с направлением пахоты.

Движение жатвенных агрегатов вдоль направления пахоты способствует работе на повышенной скорости. Валок надежно удерживается на стерне, когда он располагается перпендикулярно направлению посевов. Для лучшей сохранности валков направление движения жатвенных агрегатов по возможности должно совпадать с направлением господствующих ветров.

При прямом комбайнировании лучшие условия для работы комбайнера создаются, если ветер дует в левую или правую сторону комбайна.

Выбор способа движения агрегатов зависит от размеров и конфигурации поля, принятого направления движения, характеристик самоходных комбайнов и рядковых жаток, а также от требований к формированию валка.

При раздельной уборке применяют в основном следующие способы движения жаток: загонный по часовой стрелке, загонный против часовой стрелки с расширением прокосов, круговой и челночный.

Загонный способ движения по часовой стрелке применяют на полях прямоугольной формы с длиной гона более 600 м.

Загонный способ с расширением прокосов рекомендуется на участках с длиной гона 400-600 м, (рис. 28).

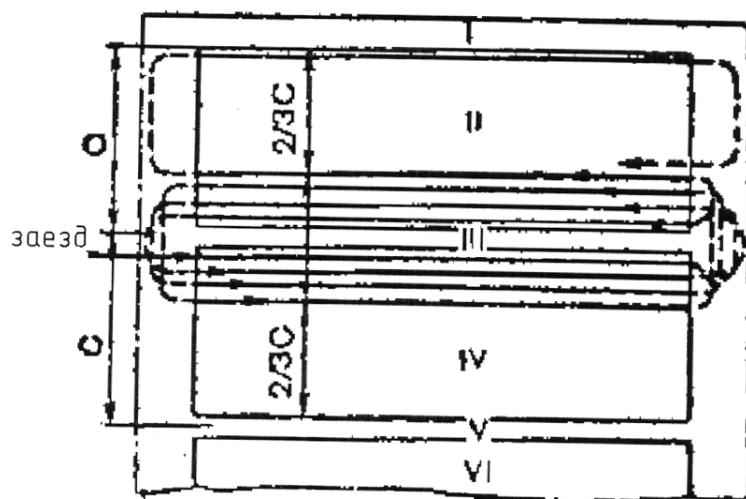


Рис. 28. Загонный способ движения жатвенного агрегата с расширением прокосов:

I — обкос боковой; II — 1-й загон; III — прокос; IV — 2-й загон;
V — прокос; VI — 3-й загон; С — ширина загона

Скашивание начинают с прокоса между смежными загонами и последовательно расширяют его, выкашивая длинные стороны первого и второго загон. Когда ширина прокосов достигает ширины каждой из оставшихся нескошенных частей первого и второго загон, докашивают с обеих сторон первый, а затем второй загон.

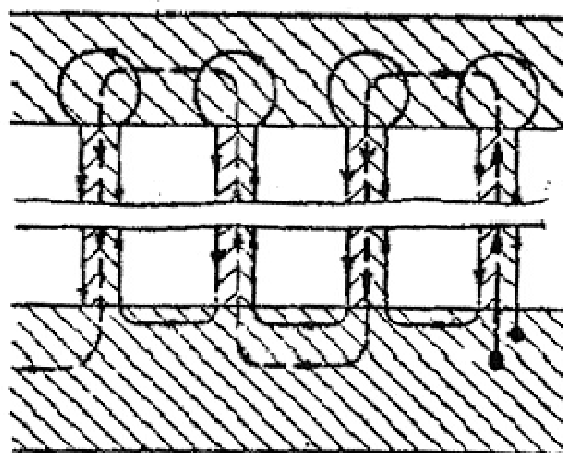
В случае, когда необходимо сдвигать валки жатками ЖВН-6, применяют также загонный способ движения.

Для формирования двойного валка двумя жатками первый агрегат должен двигаться против часовой стрелки (рис. 29а), укладывая валок со стороны нескошенных растений. После этого – второй агрегат, двигаясь по часовой стрелке, укладывает на него еще один валок. Таким образом получается двойной валок. При этом необходимо, чтобы высота среза второго агрегата была несколько выше, окно должно строго находиться над валком, уложенным первым агрегатом. Для предохранения валка, образованного первой жаткой, и исключения забивания режущего аппарата второй жатки в зоне ее выбросного окна ставят скользящий щиток, изготовленный из листовой стали 0,8-1,5 мм, двух стальных полос сечением 4×300 мм и двух запорных пружин.

На рисунке 29б показано движение жатки ЖВН-6 челночным способом, когда двойные валки укладывает один агрегат. При этом комбайнер снимает или устанавливает щиток один раз при каждом цикле сдваивания. Этот способ движения применяется, когда на торцевых сторонах загона имеется свободный выезд, например, проселочная дорога, и нет необходимости отбивать поворотные полосы.

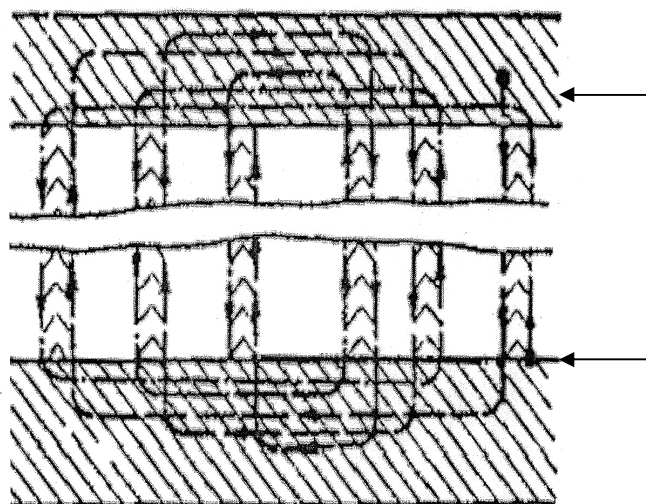
Круговой способ движения надо использовать на полях с небольшой длиной гона (до 600 м), а также на участках с неправильной конфигурацией. Преимущество этого способа движения по сравнению с загонным – уменьшение холостых ходов на поворотах.

На прямом комбайнировании распространены круговой или фигурный (рис. 30а,б,в,г) и загонный способы движения (рис. 30е). Короткие участки лучше убирать вкруговую с беспетлевыми односторонними поворотами (рис. 30а), а длинные – вкруговую с прокосами под углом 45° (рис. 30г). Загонный способ движения выгоден при уборке прямоугольных участков с длиной гона более 500 м. Порядок работы агрегатов при загонном способе движения с расширением прокосов такой же, как и при скашивании хлебов в валки (см. рис. 28).



А

—— Движение жатки челночным способом
 ----- Движение комбайна при подборе валков



Б

—— Движение 1-й жатки
 ----- Движение 2-й жатки

Рис.29. А – схема движения двух жаток ЖВН-6, формирующих сдвоенные валки в одном загоне;

***Б** – схема движения челночным способом, при этом одна жатка ЖВН-6 формирует сдвоенные валки.*

Поля с длиной гона менее 500 м целесообразно убирать вкруговую. Этот же способ движения с поворотами «закрытая петля» (рис. 30б) или с «задним ходом» комбайна (рис.30в) рекомендуется

на коротких (100-300 м) гонах. Поля неправильной конфигурации лучше убирать также круговым способом (рис.30ж).

На полях с большим количеством глубоких борозд при уборке урожая самоходными комбайнами применяется челночный способ движения (рис.30д) вдоль пахоты.

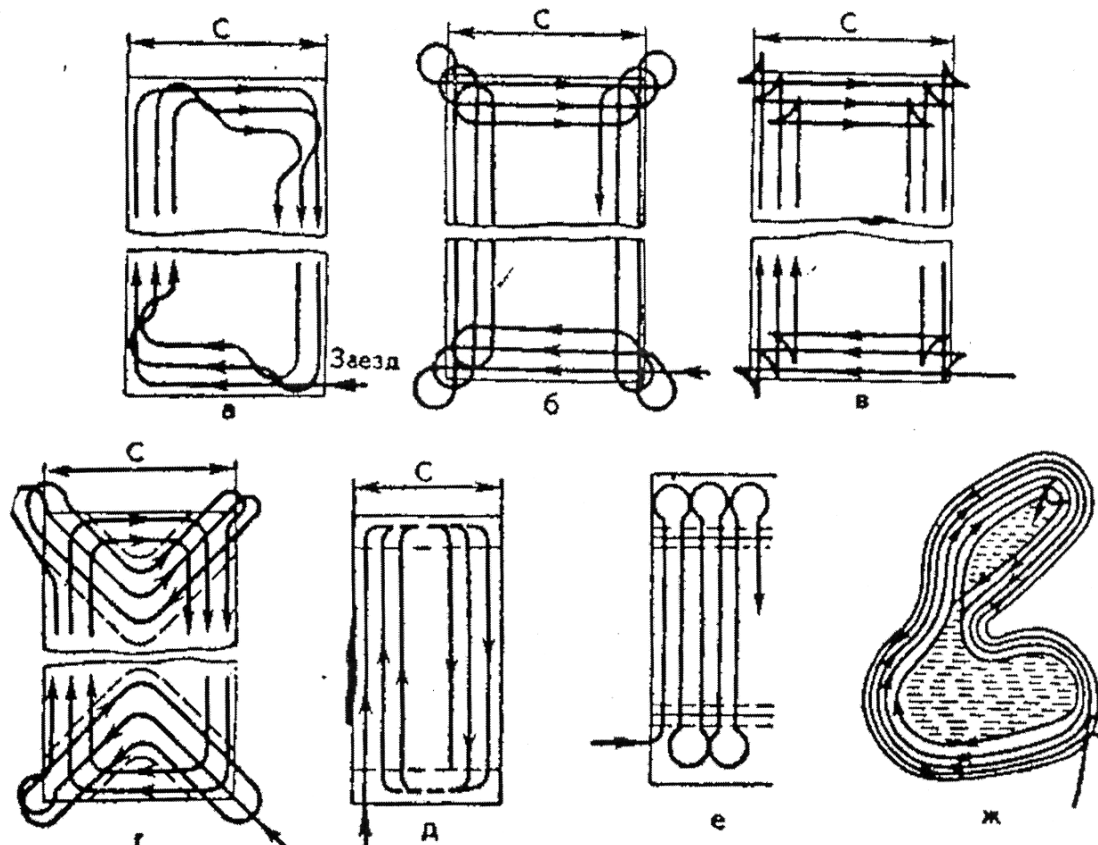


Рис.30 Способы движения уборочных агрегатов:

- круговые: а – с беспетлевыми односторонними поворотами;
- б – с поворотами «закрытая петля»; в – с поворотами задним ходом;
- г – с угловыми поворотами под углом 45° ; д – загонный; е – челночный;
- ж – для участков с неправильной конфигурацией.

При уборке полеглых культур направление движения выбирают под углом $30-45^\circ$ к направлению полегания хлебов. Это позволяет косить стеблестой со всех или с трех сторон. На участках с различным направлением полегания при наличии на уборочной машине эксцентрикового мотовила можно использовать способ движения вкруговую. В случае одностороннего сплошного полегания наиболее целесообразен способ движения поперек полегания при направ-

лении колосьев вправо по ходу движения, а для жатки с эксцентриковым мотовилом – движение против направления полегания и под углом к нему. Оптимальный угол направления движения жатки к направлению полегания больше 30-35°, но не менее 20°. такой угол обеспечивает подъем стеблей и срез всех колосьев, особенно перепутанных и изреженных.

Разбивка полей на загоны проводится с расчетом, чтобы агрегат (или группа агрегатов) работал на нем в течение 1-2-х дней.

Как правило, каждому агрегату выделяют отдельный загон, но допускают и работу 2-3-х комбайнов на одном загоне. Целесообразное соотношение сторон загона в зависимости от длины гона приведено в таблице 71. При коротких гонах (менее 600 м) ширина загонов должна быть в 5-7 раз, при длинных (более 1500 м) – в 10-14 раз меньше ее длины.

Таблица 71. Соотношение ширины и длины загона

Длина гона, м	ЖРС-4,9	ЖВН-6	Сцеп двух ЖРС-4,9
400-600	1 : 7	1 : (5 -6)	-
600-1000	1 : (9-10)	1 : (8-9)	1 : (6-7)
1000-1500	1 : (10-12)	1 : (9-11)	1 : (7-9)
1500-2000	1 : (12-14)	1 : (11-13)	1 : (9-10)

Чтобы получить прямоугольный загон линии между ними размечают вешками высотой до 2,5 м и окрашенными в яркий цвет. Расстояние между ними по длине гона должно быть таким, чтобы водитель мог хорошо видеть одновременно не менее двух вешек. Для прокосов используют жатку ЖВН-6. Поворотные полосы подготавливают только в случаях, когда поле граничит с лесонасаждениями или другими посевами и выезд за его пределы невозможен. Ширина поворотных полос должна быть для жатки ЖРС-4,9 – 10-12 м, для спаренных жаток ЖРС-4,9 – 16-18, для жатки ЖВН-6 – 14-15 м.

Движение жатки – прокосчика (ЖВН-6) при подготовке поля к скашиванию загонным способом показано на рисунке 31а. Обкосы поля проводят двумя проходами жатки ЖВН-6. Валки должны быть в пределах поля. С обкосов их необходимо убрать до того, как начнется массовая косовица, чтобы не наезжать на них при разворотах. Прокосы между загонами тоже делают двойными. При подготовке

к скашиванию полей неправильной конфигурации вкруговую боковые обкосы жаткой ЖВН-6 проводят лишь двумя проходами (рис. 31б). При этом делают угловые прокосы поля двумя встречными проходами жатки ЖВН-6, укладывая второй валок на первый при ступенчатом срезе. Угловые прокосы, как и поворотные полосы, должны быть подготовлены за 4-5 дней до начала массовой косовицы. Угловые прокосы можно делать сразу на нескольких загонах, двигаясь зигзагообразно (рис. 31в).

К началу массовой косовицы все валки на поворотных полосах и угловых прокосах обмолачивают комбайном со снятым днищем копнителя. Жатвенные агрегаты могут поворачивать по обмолоченным валкам соломы.

Противопожарные пропашки между загонами делают двумя проходами пахотного агрегата. На полях площадью не более 50 га они не обязательны.

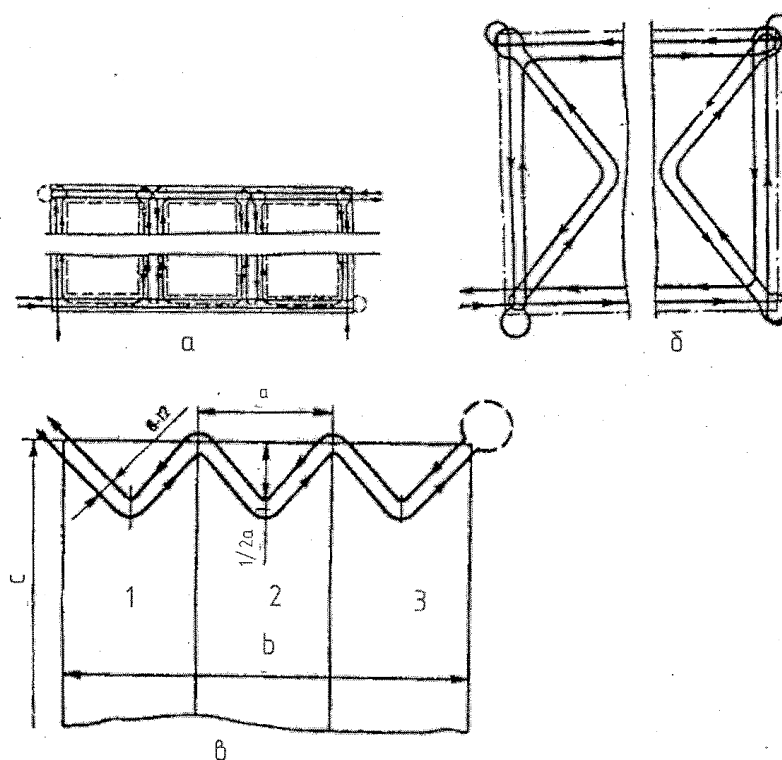


Рис.31. Движение жатки прокосчика ЖВН-6

а – при подготовке поля к скашиванию загонным способом

б – вкруговую,

в – при проведении угловых прокосов сразу на нескольких загонах

Контроль качества уборки

На период уборки зерновых культур целесообразно выделять по одному контролеру за качеством работы на группу из 5-6 комбайнов. При этом создается возможность более оперативно оценивать работу каждого механизатора, управлять качеством уборки, делая за световой день не менее 3 контрольных замеров у каждого агрегата.

Качество работы жатки при раздельной уборке оценивают по высоте среза, потерям свободным зерном, а также срезанным и не срезанным колосом, характеру укладки стеблей в валок (для валковых жаток).

Высоту среза определяют, измеряя стерню линейкой по ширине и по ходу агрегата. По ширине захвата замеряют в двух местах, расположенных примерно на j захвата от делителей. По ходу агрегата каждую последующую пару измерений делают на расстоянии десяти шагов от предыдущей (всего пять пар). Из десяти полученных замеров подсчитывают среднюю высоту стерни, а по разнице между наибольшей и наименьшей высоты судят о выравниваемости. Высота стерни должна соответствовать агротехническим требованиям.

Потери за жаткой определяют в пяти типичных для поля местах рамкой $0,25 \text{ м}^2$, накладываемой за проходом жатки по диагонали. Рамку накладывают и под валком. Зерна, вымолоченные из колосьев, суммируют со свободными зернами, подобранными в пределах учетной площадки $0,25 \text{ м}^2$. По среднему количеству зерен (за вычетом доуборочных потерь), собранных в пределах рамки по пяти замерам определяют количество зерен (свободных, в срезанных и не срезанных колосьях), теряемых за жаткой. Доуборочными потерями считают загрязненные зерна, проросшие, колоски с потемневшей окраской. Определяют процент потерь за жаткой, на основании которого оценивают качество работы. Если установленные допуски превышают в два раза, то работу бракуют независимо от оценки ее по другим показателям. Процент потерь (Π , %) можно определить расчетным путем:

$$\Pi = \frac{100 \times K_n}{K_o},$$

где K_n - число потерянных зерен на 1 м^2 , шт;

K_o – число зерен до уборки на 1 м^2 (биологический урожай), шт.

Абсолютную величину потерь (A , кг/га) определяют или путем взвешивания собранных потерь (г/м^2 , кг/га), или по формуле:

$$A = \Pi \times Y : (100 - \Pi),$$

где Π – процент потерь;

Y – фактически собранный урожай зерна, кг/га.

Равномерность укладки стеблей вдоль и поперек валка определяют визуально в пяти местах, расположенных по диагонали поля. Укладку стеблей в валке считают неравномерной, если в нем ярко выражена порционность хлебостебельной массы с резким изменением толщины валка, измеренной по его длине или ширине.

Ориентацию стеблей в валке относительно его продольной оси определяют пятикратно транспортером. В качестве шаблона для определения правильности ориентации стеблей можно использовать складывающуюся двухметровку (сажень). На ее фиксирующей планке сверлят два дополнительных отверстия, в которых можно зафиксировать рейку двухметровки под углом 10° или 25° . Одну рейку двухметровки ориентируют вдоль валка, а вторую фиксируют относительно первой под углом 25° . Если стебли в валке ориентированы под углом больше 10° , но меньше 25° , то это соответствует агротехническим требованиям.

Наличие огрехов и их характер определяют визуально в пяти местах, расположенных по диагонали поля (загона), то есть в тех же местах, где определяли остальные показатели качества работы жатки. Наличие огрехов обязательно проверяют и под валком, так как неисправность правого делителя навесных жаток может быть причиной систематических огрехов, прикрываемых валком при последующем проходе жатки.

К случайным относят огрехи, не превышающие по площади 1 м^2 , встречающиеся не более чем в 1-2 местах на контролируемом

участке поля. Более часто встречающиеся огрехи по площади больше 1 м² относят к систематическим.

Потери зерна за подборщиком определяют по числу свободных зерен и зерен в неподбранных колосьях. Для этого рамку 0,25 м² накладывают 4 раза в месте лежания валка с шагом 1 м, а затем рядом на скошенную стерню, чтобы оценить потери за жаткой. С каждой учетной площадки собирают и подсчитывают зерна (потерянные колосья обмолачивают в ручную). Величину потерь определяют по формуле:

$$g_n = \frac{(n_n - n_{\alpha}) \times a}{y \times 100}$$

где g_n – потери семян за подборщиком, % от урожая;

n_n – число семян, собранных с 1 м² в зоне лежания валка, шт;

n_{α} – число семян, потерянных жатвенным агрегатом на 1 м², шт;

a – масса 1000 семян убранной культуры, г;

y – фактическая урожайность убранной культуры, ц/га.

Потери за молотилкой комбайна от недомолота и невытряса.

Для определения потерь недомолотом из различных мест копны или из валка соломы на 5-метровом отрезке берут 50 вымолоченных колосьев, а находящиеся в них зерна обмолачивают вручную и пересчитывают. Затем определяют потери зерна на 1 м² по формуле:

$$П_n = K \times \Gamma : 50,$$

где $П_n$ – потери зерна от недомолота, шт./м²;

K – число не обмолоченных зерен в 50 колосьях шт.;

Γ – густота продуктивного стеблестоя шт./м².

Для определения потерь зерна от невытряса берут стаканом (200 мл) или средней горстью пробу из 3-х уровней половы: сверху, в середине и внизу. Перед взятием пробы солому, находящуюся над ней, несколько раз встряхивают, добиваясь, чтобы свободное зерно, задержавшееся в соломе, ушло в полове. Из пробы выделяют зерно. По числу зерен определяют потери на 1 м² в полове и соломе от невытряса по таблице 72.

Таблица 72. Потери зерна в полове и соломе от невытряса, шт./м²

Зерен в стакане половы, шт.	Урожайность, т/га								
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
1	6	7	9	10	12	13	15	16	18
2	12	15	18	21	24	27	30	33	36
3	18	22	27	31	36	40	45	49	54
4	24	30	36	42	48	54	60	66	72
5	30	37	45	52	60	67	75	82	90
6	36	45	54	63	72	82	90	99	104
7	42	52	63	73	84	96	105	115	126
8	48	60	72	84	96	109	120	132	144
9	54	67	81	94	108	122	135	148	162
10	60	75	90	105	120	136	150	165	180

Степень дробления зерен при обмолоте определяют в пробе 50 г (спичечный коробок), взятой из бункера комбайна в трехкратной повторности.

Сортируют зерна на целые и поврежденные. Для этого дробленые зерна переводят в целые, число частиц делят на 2 или 3 в зависимости от преобладания частей зерна и их число делят на общее число зерен в пробе. Для оценки дробления зерен в % результат умножают на 100.

Пример: в пробе оказалось 6 половинок и 100 целых семян гороха, т.е. общее количество семян в пробе составило 100 + 3. Тогда степень дробления равна:

$$\frac{3 \times 100}{100 + 3} = \frac{300}{103} = 2,9\%.$$

Качество работы жатки при прямом комбайнировании обычно оценивают так же, как и при раздельном скашивании хлебов.

Общие потери зерна за комбайном с копнителем при прямом комбайнировании определяют как сумму потерь зерна за жаткой и молотилкой (от недомолота и невытряса), а общие потери зерна за комбайном с копнителем при раздельной уборке – как сумму потерь за подборщиком и молотилкой.

Потери за комбайном (P_k , шт/м²) без копнителя, определяют по средневзвешенному числу зерен, потерянных за жаткой и за комбайном (под валком соломы) по формуле:

$$P_k = [(Ш_{ж} - Ш_k) \times n_{ж} + Ш_k \times n_k] : Ш_{ж},$$

где $Ш_{ж}$ – ширина захвата жатки, м; $Ш_k$ – ширина комбайна (валка);

$n_{ж}$ – число зерен потерянных за жаткой, шт/м²;

n_k – число зерен под валком соломы за комбайном (в том числе и в не до-молоченных колосьях шт/м²).

Аналогично находят потери зерна и при работе комбайна с измельчителем. Относительные потери (P , %) можно рассчитать по формуле:

$$P = P_k \times a : 100Y,$$

где P_k – общие потери зерен за комбайном, шт./м²;

a – масса 1000 зерен, г; Y – урожайность, ц/га.

Чистоту бункерного зерна оценивают визуально. При благоприятной погоде можно руководствоваться следующими признаками: удовлетворительно – нет колосьев и колосков, имеется незначительная примесь половы. Это соответствует засоренности зерна не более, чем на 3%. При неблагоприятных условиях уборки засоренность бывает выше.

Контрольные обмолоты

В начале массовой уборки комиссия определяет контрольную урожайность на поле при нарезке загонов с помощью одного эталонного комбайна. При этом необходимо хорошее качество работы комбайна, выполняющего контрольный обмолот, с минимальными потерями зерна этого добиваются путем соответствующих регулировок. Контрольные обмолоты проводит лучший комбайнер. Для большей точности контрольные обмолоты (учеты) проводят двумя эталонными комбайнами. Степень расхождения контрольной урожайности с фактическим намолотом служит мерой качества работы остальных комбайнеров.

При правильных регулировках и оптимальном режиме работы комбайнов урожайность на поле, определенная по контрольному обмолоту в первые восемь дней уборки должна совпадать с фактическим намолотом, или незначительно $\pm 5\%$ отличаться от нее.

В случае длительного перерыва в уборке поля из-за погодных условий при возобновлении работы необходимо заново провести контрольный обмолот.

Зерно, поступившее от комбайнов на ток, сразу же очищают и досушивают до базовых кондиций. При этом важно не обезличить высококачественное зерно, смешав его с менее качественным.

Некормовую солому в последние годы не убирают с поля. Ее измельчают комбайнами и заделывают в почву в качестве органического удобрения или оставляют на поверхности в виде мульчи. Это экономически эффективно. Кормовую же солому убирают тем или иным способом. Сжигать солому запрещено!

Более распространена уборка соломы путем прессования в тюки (прессподборщиком ПС – 1,6М) или рулоны (ППЛ – Ф – 1,6), из валков, оставляемых зернокомбайном. Раньше применяли копённую уборку. Убранную солому хранят в скирдах.

Регулировки и настройка комбайнов показаны в таблице 73.

Таблица 73. Основные неполадки в работе комбайнов и способы их устранения в полевых условиях

Неполадка	Причина	Способ устранения
1	2	3
<i>Жатка</i>		
Повышенные потери свободным зерном	Мотовило установлено высоко и планки вымолачивают зерно из колоса	Опустить мотовило
	Велика частота вращения мотовила	Уменьшить частоту вращения мотовила
	Увеличена высота среза растений	Уменьшить высоту среза
	Шнек жатки и пальцы высоко подняты; на жатке остается вымолоченное зерно	Опустить шнек и пальцы
	Не отрегулирован нижний фартук; зерно сыпется в щель между платформой жатки и наклонной камерой	Отрегулировать положение фартука

Продолжение табл. 73

Неполадка	Причина	Способ устранения
1	2	3
Повышенные потери зерна не срезанным колосом	Режущий аппарат, часть стеблей оставляет не срезанной, стебли набиваются между сегментами и пальцами и обрываются	Сменить сломанные и выщербленные сегменты. Улучшить соосность пальцев и сегментов, отрегулировать ход ножа. Проверить и отрегулировать зазоры между сегментами и вкладышами, сегментами и прижимными лапками
	Часть низких или полеглых растений не захватывается режущим аппаратом	Опустить жатку, отрегулировать полевой делитель, опустить мотовило, уменьшить его вынос, опустить планки граблин
	Полевой делитель приминает узкую полосу стеблестоя, часть стеблей остается не срезанной	Увеличить ширину полевого делителя, отогнув внешний и внутренний стеблеотводы
Повышенные потери зерна срезанным колосом	Мотовила перебрасывает срезанные стебли через ветровой щит или они теряются с платформы жатки.	Уменьшить частоту вращения мотовила с помощью вариатора. Увеличить высоту расположения мотовила.
		Наклонить граблины немного назад
		Установить планки граблин мотовила в нижнее положение
		Уменьшить высоту среза
	Срезанные колосья повисают на внутреннем стеблеотводе и теряются	Уменьшить ширину полевого делителя
	Шнек жатки и пальцы высоко подняты на жатке остаются срезанные стебли	Опустить шнек и пальцы. Устранить перекосы между шнеком и днищем жатки

Продолжение табл.73

Неполадка	Причина	Способ устранения
1	2	3
<i>Подборщик</i>		
Повышенные потери свободным зерном	Велика частота вращения подборщика	Уменьшить частоту вращения подборщика
	Установлен низко над почвой подборщик	Увеличить высоту расположения подборщика
	Малы зазоры между витками – днищем и пальцами - днищем жатки	Увеличить зазоры между шнеком и днищем жатки
	Велик зазор между фартуком и днищем наклонной камеры	Уменьшить зазор между фартуком и днищем наклонной камеры
<i>Однобарабанный молотильный аппарат</i>		
Потери свободным зерном в соломе и полове	Неравномерная подача растительной массы жаткой и наклонным транспортером	Проверить и отрегулировать жатку и цепи наклонного транспортера
	Мал зазор между барабаном и подбарабаньем, солома сильно измельчается	Увеличить зазор между барабаном и подбарабаньем
	Велика частота вращения барабана	Уменьшить частоту вращения
	Загрязнены клавиши соломотряса и решетки подбарабаньев. Высоко поднят фартук	Очистить клавиши соломотряса и решетки подбарабанья. Опустить фартук
	Велика подача растительной массы	Уменьшить скорость движения комбайна или ширину захвата
Потери зерна недомолотом	Неравномерная подача хлебной массы жаткой и наклонным транспортером	Проверить и отрегулировать жатку и цепи наклонного транспортера
	Велик зазор между барабаном и подбарабаньем	Уменьшить зазор между барабаном и подбарабаньем
	Загрязнены клавиши соломотряса и подбарабанья, высоко поднят фартук	Очистить клавиши соломотряса и подбарабанья. Опустить фартук.
	Мала частота вращения барабана	Увеличить частоту вращения барабана

Продолжение табл. 73

Неполадка	Причина	Способ устранения
1	2	3
Дробление бункерного зерна	Мал зазор между барабаном и подбарабаньем	Увеличить зазор
	Велика частота вращения барабана	Уменьшить частоту вращения барабана
	Стеблестой перестоявший, с ломкой соломой и пересохшим зерном	Увеличить зазор между барабаном и подбарабаньем и уменьшить частоту вращения
Одновременный недомолот и дробление зерна	Износ рабочих кромок бичей барабана и планок подбарабанья	Заменить бичи. Повернуть подбарабанье на 180°
	Перекося подбарабанья	Устранить перекося перемещением подвесок
Зерно в бункере загрязнено соломистыми примесями и половой	Солома слишком измельчена	Увеличить зазор между барабаном и подбарабаньем и частоту вращения барабана
Барабан забивается при нормальной влажности хлебной массой и нормальной подаче	Мала частота вращения барабана. Высоко поднята промежуточная решетка	Увеличить частоту вращения барабана. Опустить промежуточную решетку
Отбойный битей заматывается соломой или отбрасывает солому обратно на барабан	Не отрегулировано положение съемной решетки	Отрегулировать положение съемной решетки
<i>Очистка</i>		
Потери зерна в полове	Молотильный аппарат сильно измельчает солому	Уменьшить частоту вращения барабана, увеличить молотильные зазоры
	Большое количество соломы поступает на решетку, зерно не успевает выделяться	Увеличить открытие жалюзи верхнего решета. Уменьшить поток воздуха от вентилятора

Продолжение табл. 73

Неполадка	Причина	Способ устранения
1	2	3
Зерно в бункере загрязнено соло-мистыми приме-сями и половой	Увеличено открытие жалюзи верхнего и нижнего решет	Уменьшить открытие жа-люзи верхнего и нижнего решет
	Увеличен наклон нижнего решета	Уменьшить наклон ниж-него решета
Повышенный сход зерна в ко-лосовой шнек	Мал наклон нижнего решета	Увеличить наклон (вперед) нижнего решета, чтобы снизить дробление зерна при повторном обмолоте
Дробленное зер-но выдувается потоком воздуха от вентилятора	Большой поток воздуха	Уменьшить поток воздуха
Потери зерна не-домолотом	Мал наклон удлиителя верхнего решета	Увеличить наклон удли-нителя верхнего решета. Увеличить открытие жа-люзи удлиителя
Шнеки и цепи элеваторов не вращаются, слы-шен звуковой и виден световой сигналы	Шнеки забиты продуктами обмолота	Очистить шнеки. Проверить регулировку очистки

Критерии оценки качества работы жатки и комбайна показаны в таблицах 74 и 75.

Таблица 74. Оценка качества скашивания в валки

Показатели	Градация нормативов по культурам при условии уборки								Балл качества
	зерновые		горох		просо		гречиха		
	обычн.	по-легл.	обычн.	по-легл.	обычн.	по-легл.	обычн.	по-легл.	
Высота среза, см	15-20	10-15	10-15	-	15-20	10-15	15-20	10-15	1,0
	соответствует агротребованиям								
Отклонения от заданной, см	до ±6		до ±5		до ±5		до ±5		0,9
Отклонение от заданной, см	более ±15		более ±5		более ±5		более ±5		0,8
Потери зерна при скашивании, %	до 0,5	до 1,0	до 1,5	до 2,0	до 0,4	до 1,0	1,0	1,5	1,0
	0,5-1	1-2	1,5-3	до 3,5	до 1,0	до 2	до 2	до 3	0,9
	более 1	более 2	более 3	более 3,5	более 1	более 2-	более 2	более 3	0,8
Равномерность укладки валков по толщине и ширине	Равномерная (ширина захвата не более 90 % захвата подборщика)								1,0
	Равномерность нарушена								0,8
Прямолинейность валков	Прямолинейные, параллельные								1,0
	Допущены единичные изгибы								0,9
	Допущены систематические изгибы								0,8
Наличие огрехов (в т.ч. и под валком)	Нет								1,0
	Случайные								0,9
	Систематические								0,8
Угол между стеблями и осью валка, град.	10-25°				10-25°		10-25°		0,9
	более 25°				более 25°		более 25°		0,8

Таблица 75. Оценка качества прямого комбайнирования, подбора и обмолота валков зерновых культур и гороха

Показатели	Градация нормативов по культурам при условий уборки								Балл каче ства
	зерновые		горох		просо		гречиха		
	бла- гопр.	небла гопр.	бла- гопр.	небла гопр.	бла- гопр.	не- бла- гопр.	бла- гопр.	небла гопр.	
Потери зерна, %	до 1,2	2,5	до 1,2	до 2,5	до 1,5	до 2	до 1,5	до 2	1,0
	1,3-2	2,6-4	1,3-2	2,6- 3,5	1,6-2,2	2,1-3	1,6-2,1	2,1-3	0,9
	2,1-3	4,1-6	2,1-3	3,6- 4,5	2,3-3	3,1-4	2,3-3	3,1-4	0,8
Засорен- ность зерна в бункере, %	до 2	до 4	до 4	до 5	до 3	до 4	до 4	до 5	0,9
	>2	>5	>6	>6	>4	>5	>5	>10	0,8
Дроб- ленные и обру- шенные зерна, %	до 3	до 3	до 3	до 3	до 3	до 3	до 3	до 3	0,9
	>3	>3	>3	>3	>5	>5	>5	>5	0,8
Укладка копен соломы	Прямолинейность соблюдена								0,9
	Растянутые копны отсутствуют								0,9
	Ряды копен искривлены, концы растянуты								0,8

6.2. Особенности уборки подсолнечника

Технология уборки подсолнечника имеет много общего с прямым комбайнированием зерновых культур, поэтому отметим лишь ее особенности.

Для ускорения созревания подсолнечника применяют десикацию посевов, используя препараты: торнадо (2-3 л/га), баста (1,5-2 л/га) или реглон супер (2 л/га). Выгодно применять смесь дефицитного десиканта с аммиачной селитрой (например, реглон супер – 1 л/га + аммиачная селитра 30 кг/га). Проводят десикацию через 45-50 дней от начала цветения, когда влажность семян уменьшается до 25-30%, прекратилось накопление масла в них и началось подсыхание.

При влажности 18-20 % семянки в корзинках подсолнечника удерживаются хорошо, но по мере их подсыхания потери от осыпания все больше увеличиваются. Так, через 6 дней после этого они составили 2,0%, через 10 и 18 дней – 4 и 12%. Самоосыпание увеличивается при ветреной и дождливой погоде. При перестое резко увеличиваются потери и в процессе уборки.

При уборке подсолнечника используют зерновые комбайны с приспособлением ПСП-10 или др.

Агротехнические требования. К уборке подсолнечника приступают, когда корзинки побуреют у 85-90 % растений (10-15% растений с желтыми корзинками), и влажность семян при этом уменьшится до 12-14 %. Сразу после обмолота влажность семян должна быть снижена до 10-8 %. При повышенной влажности семян увеличивается кислотность масла и ухудшается его качество.

В условиях с неустойчивой погодой уборку начинают, когда влажность семян уменьшается до 15; 17 и 19 % в южных, центральных и восточных зонах страны соответственно. Иногда подсолнечник убирают и при влажности 20-25 %.

Чтобы не допустить больших потерь от осыпания и уберечь урожай от распространения гнилей, уборку урожая необходимо провести за 7-8 суток.

Обработку семян на току проводят на ЗАВ-40 или зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-25Б.

Основные агротребования:

- Скорость вращения барабана не должна превышать 300 оборотов в минуту. Рабочая скорость движения комбайна 7-9 км/ч.
- Потери семян в виде неубранных (срезанных и несрезанных) корзинок при скашивании не должны быть более 2 %, потери свободными сеянками – не более 1,5 %, а от недомолота и невытряса – не более 1%.
- Дробление (обрушивание) товарных семянок допустимо не более 2 %.
- Чистота вороха при уборке незасоренных посевов должна быть не менее 95 %.

Контроль и оценку качества уборки подсолнечника проводят, учитывая потери семянок, их чистоту (или сорность), повреждение при обмолоте (табл. 76), а также полноту обмолота корзинок и содержание семянок в поле.

Таблица 76. Критерии оценки качества уборки подсолнечника

Показатель	Градация нормативов при условиях уборки		Балл
	благоприятные	неблагоприятные	
Потери семянок корзинками, %	до 2	до 3	1,0
	2,1-3,0	3,1-4,0	0,9
	Более 3	Более 4	0,8
Потери свободными сеянками, %	до 1,5	до 2,5	1,0
	1,6-2,5	2,6-3,5	0,9
	более 2,5	более 3,5	0,8
Дробление и обру- шивание семянок, %	до 2,0	до 2,5	1,0
	2,1-2,5	2,6-3,0	0,9
	более 2,5	более 3,0	0,8
Засоренность семя- нок в бункере, %	до 5	до 8	1,0
	более 5	более 8	0,8

Потери семянок корзинками (срезанными и несрезанными) определяют на 3-х учетных площадках длиной 20 м и шириной, равной ширине захвата жатки комбайна. На них, собрав и вручную обмолотив все собранные корзинки, определяют массу семянок, взвесив их. Затем массу потерянных семянок выражают в процентах по отношению к фактической урожайности подсолнечника.

Для определения потери свободными семянками, нужно предварительно изготовить рамку площадью $0,1 \text{ м}^2$ с внутренними размерами $70 \text{ см} \times 14,3 \text{ см}$. Эту рамку используют для подсчета потерянных семянок. Длинной стороной ее укладывают поперек, и серединой рамки – вдоль рядка посева через каждые 2 м по диагонали. Определение проводят в двух местах гона.

Рамку накладывают через каждые 2 м по диагонали на каждый рядок в пределах ширины захвата комбайна в 2 местах гона (должно быть не менее 10 определений). Далее определяют среднюю массу семянок, собранных с 1 м^2 (путем взвешивания) и, зная урожайность, находят процент потерь.

Полноту обмолота (в том числе центральной части) корзинок определяют по цельным (неизмельченным) корзинкам, прошедшим через молотильный барабан, которые лучше брать с соломотряса (при остановке молотилки). Качества обмолота комбайнер периодически проверяет, убеждаясь в правильности регулировок молотильного аппарата, то есть в отсутствии недомолота и излишнего дробления корзинок.

Содержание выполненных (не пустых) семянок в полове и в измельченных корзинках определяют неоднократно в процессе агро- и самоконтроля. При наличии семянок в полове устанавливают и устраняют причину потерь.

Повреждения (обрушивание и дробление) семянок, а также чистоту (и влажность) вороха более точно можно определить лабораторным методом. Приблизительно степень повреждения семянок можно определить и в поле. Для этого берут произвольную пробу семянок из бункера (например в объеме спичечного коробка), подсчитывают в ней цельные, поврежденные, в том числе обрушенные семянки и находят процентное соотношение их к общему числу в пробе. Такой анализ повторяют не менее трех раз.

Сорность вороха в бункере (наличие кусочков корзинок и стеблей) определяют визуально – незначительная (менее 5%) и значительная (более 5 %). Если сорная примесь сухая, наличие ее в ворохе может допускаться до 7-8 %, если это необходимо для уменьшения потерь.

6.3. Уборка зерна кукурузы

Кукурузу на зерно убирают комбайнами без обмолота или с обмолотом початков. Без обмолота початков (с очисткой или доочисткой их на току) уборку начинают при влажности зерна 40-35 % самоходным шестирядным комбайном КСКУ - 6 «Херсонец - 200» или прицепным трехрядным ККП - 3 «Херсонец - 9». Листостебельную массу измельчают и используют на корм или же разбрасывают по полю.

Початки доочищают початкоочистителем ОП-15 от оберток на току, сушат их активным вентилированием и обмолачивают молотилкой МПК -30. Сухое зерно хранят в складе. Этот способ уборки применяют для семенной кукурузы. Фуражное зерно кукурузы тоже сушат в зерносушилках, но это затратно. Дешевле хранить влажное зерно в виде карнажа или законсервировать его.

При влажности зерна менее 30 % фуражную кукурузу убирают, обмолачивая початки комбайном «Дон-1500» с приставкой КМД-6 или универсальным энергетическим средством УЭС-Ф-250 «Полесье» с навесным кукурузоуборочным комбайном ККН-4.

Влажное зерно 25-35 % хранят в облицованных траншеях в измельченном виде (карнаж). Измельчают зерно дробилками до размера частиц 2-3 мм. Траншея должна быть заполнена за 3-5 дней, масса в ней хорошо утрамбована до плотности 0,85-0,9 т/м³ и загерметизирована с помощью пленки. Для защиты от грызунов и промерзания ее присыпают слоем негашеной извести, покрывают дощатыми щитами и соломой.

Влажное плющенное или цельное зерно можно также сохранить в траншее, если его быстро и равномерно обработать консервантами на машинах ПС-10, Мобитокс и др., не употреблявшихся для протравливания семян. Расход консервантов (пропионовая, уксусная кислоты или др.) пропорционален влажности зерна (от 6 до 20 кг). Зерно тоже нужно утрамбовывать, траншею – загерметизировать.

Агротехнические требования

Обмолот высокого качества получается при влажности кукурузного зерна 20-22 %. Оптимальная продолжительность уборки одного гибрида 6-7 дней. Опоздание с уборкой на 20 и 35 дней увеличивает потери на 10-23 %. Целесообразно начинать сначала

убирать початки при влажности 35-40 %, а при подсыхании зерна перейти на обмолот кукурузы прямым комбайнированием.

При уборке початков полнота их сбора должна быть 97%; повреждение зерна и содержание примесей листостебельной массы среди убранных початков – не более 1 %; наличие зерна в измельченной листостебельной массе – не более 2,5 %.

При уборке кукурузы на зерно полнота его сбора должна быть не менее 98 %, полнота сбора листостебельной массы и степень очистки початков – не менее 95 %, наличие зерна в измельченной листостебельной массе допустимо до 2,5 %.

Агроконтроль и оценка качества уборки. Основные показатели, по которым оценивают качество уборки зерновой кукурузы – высота среза стеблей, потери и повреждение початков или зерна, очистка початков от оберток (табл. 77).

Таблица 77. Оценка качества уборки зерна кукурузы

Показатель	Градация нормативов	Балл
Работа кукурузоуборочного комбайна		
Высота среза, см	До 10	1
	Более 10	0,8
Потери початков, %	До 1	1,0
	1 - 1,5	0,9
	Более 1,5	0,8
Потери зерна, %	До 1	1,0
	1 - 2	0,9
	Более 2,0	0,8
Повреждение початков, %	До 2,0	1,0
	Более 2,0	0,8
Очистка початков от оберток, %	Более 97,5	1,0
	97,5 - 95	0,9
	Менее 95	0,8
Уборка зерновыми комбайнами с обмолотом початков		
Высота среза, см	До 10	1,0
	Более 10	0,9
Потери зерна, %	До 1	1,0
	1 - 2	0,9
	Более 2	0,8
Засоренность зернового вороха, %	До 1	1,0
	1 - 3	0,9
	Более 3	0,8
Количество поврежденных зерен, %	До 1	1,0
	1 - 2	0,9
	Более 2	0,8

Высоту среза стеблей определяют, в среднем из 20-25 измерений стерни по всей ширине захвата агрегата на площадке длиной не менее 10 м. Оптимальная высота среза 8-10 см.

Потери початков и их частей на земле, на срезанных и не срезанных стеблях не должны превышать 1,5 %. Их определяют в трех повторениях, собирая на учетных площадках длиной не менее 30 м и шириной, равной захвату агрегата.

Затем взвешивают, делят на учетную площадь и находят процентное отношение к урожаю початков с 1 га.

Потери зерна определяют в 3-кратной повторности на учетных площадках длиной 10 м. В учет берут все зерна по ширине захвата агрегата, лежащие свободно на поверхности и содержащиеся в потерянных (срезанных и не срезанных) початках и их частях. Все собранные зерна взвешивают, определяют потери (кг) в расчете на 1 га, а затем – в процентах к средней урожайности.

Количество поврежденных початков определяют в 5 – килограммовой пробе, отобранной из вороха. Выделяют початки с поломанными стержнями, взвешивают их и находят процентное отношение к массе всей пробы.

Качество очистки початков определяют в навеске 50 кг, отобранной из вороха. Выбирают и взвешивают все неочищенные початки, имеющие более 5 листьев обертки (недоразвитые початки исключают). Находят их процентное содержание по отношению к массе всей навески. Оно должно быть не более 5 %, а очищенных початков – не менее 95 %.

Засоренность вороха зерна – это процент органических и минеральных примесей в нем. Его определяют как среднее по двум навескам массой по 200 г, выделенным из средней пробы размером 1200 г, отобранной от вороха зерна.

Повреждение (травмированность) зерен определяют в той же средней пробе массой 1200 г, из которой отбирают две навески очищенного от примесей зерна по 200 г. Из них выделяют поврежденные зерна (дробленные, раздавленные, с трещинами, сколами и т.п.), их взвешивают, находят процентное отношение к массе навески и вычисляют среднюю травмированность зерен. Она должна быть не более 2 %.

Качество измельчения листостебельной массы определяют по средней 5-килограммовой пробе, из которой выделяют две навески по 0,5 кг каждая. Из них выбирают частицы крупнее 5 см. Оставшуюся массу взвешивают и выражают в процентах ко всей навеске. Частиц листостебельной массы меньше 5 см должно быть 85 % и больше.

6.4. Уборка рапса, сурепицы и горчицы

Уборка масличных культур семейства Капустные во многом сходна. Рассмотрим ее на примере рапса, как более распространенной культуры.

Рапс (озимый и яровой), как и другие капустные культуры, созревает неравномерно. Созревшие стручки растрескиваются и теряют семена. Убирают рапс прямым или раздельным способами. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, которые учитывают, сообразуясь с конкретными условиями (возможности хозяйства, климатические и погодные условия, засоренность поля и др.).

Целесообразно начинать уборку раздельным способом и проводить ее 4-5 суток, а заканчивать – прямым комбайнированием (2-3 суток). Однако в зависимости от условий соотношение этих способов уборки может сильно варьироваться.

Достоинства раздельного способа уборки рапса

- начинается на неделю раньше достижения полной спелости, когда стручки рапса находятся в фазе желто-зеленого состояния и еще не растрескиваются;
- потери семян при скашивании сводятся к минимуму;
- ускоряется высыхание зеленых сорняков, растений рапса и дозревание его семян без применения дорогостоящей десикации;
- зеленые стручки и семена дозревают в валках;
- уменьшается содержание зеленых семян;
- резко уменьшается или полностью устраняется потребность в дорогой стоящей и высокочувствительной сушке семян повышенной влажности;
- уменьшаются потери от обмолота ветром, дождем и градом;
- стебли рапса, подсохнув в валках, лучше измельчаются;

- увеличивается производительность обмолота комбайном на 15-20%;

- увеличение затрат на раздельную уборку часто с избытком компенсируется экономией затрат на десикацию и сушку семян.

Недостатки раздельной уборки:

- необходимость приобретения (или найма) жаток и подборщиков;
- двойной проход уборочной техники по полю и более сильное уплотнение почвы;

- удвоение затрат на уборку, (ГСМ, зарплата, и др.);

- сильные ветры могут раздувать валки по полю;

- после дождя рапс в валках сохнет дольше, чем на корню.

В валки рапс (озимый и яровой) скашивают жатками, когда нижние листья опадают, около 50 % стручков на растении становятся лимонно-желтыми, а семена в них – бурыми и черными. Влажность семян к этому времени снижается от 40 до 30 %.

Высота среза растений рапса – от 20-25 до 30 см. тогда валки не касаются земли и хорошо продуваются. Разумеется, в стерне не должны оставаться несрезанные стручки.

Обмолачивают валки по мере подсыхания, через 5-7 дней после скашивания, при влажности семян 10-11 % герметизированным зерновым комбайном, оборудованным полотняно-планчатым подборщиком. В жаркую и сухую погоду обмолот проводят в утренние, вечерние и ночные часы, когда стручки меньше растрескиваются и семена меньше теряются и дробятся.

Подбор валков можно проводить также комбайном без подборщика с обычной жаткой с зерновым режущим аппаратом, ведя его на 3-5 см ниже уровня валка и закрыв нож жестяным кожухом.

Прямое комбайнирование применяют при равномерном созревании растений и влажности семян 12 -16 %. Для ускорения созревания за 7-10 дней до уборки проводят десикацию - посевы обрабатывают реглоном (2-3 л/га).

Потери семян после прохода жатки при двухфазной уборке должны быть не более 0,5 %, а при однофазной – 1,5 %, дробление семян – не более 1 %.

При прямом комбайнировании допускается оставлять более высокую стерню (до 40 см и более), но на 5-6 см ниже нижних

стручков. Это должно уменьшить попадание зеленой массы в барабан комбайна, но нельзя при этом увеличить потери стручков.

Для предупреждения растрескивания стручков и уменьшения потерь в последние годы вместе с десикацией стали применять клеящие вещества – пленкообразователи: эластик, авентрол, а также нью-филм или споднам, позволяющие резко уменьшить потери урожая семян, используя при этом однофазную уборку (прямое комбайнирование).

Основные достоинства однофазной уборки рапса:

- экономия затрат на дорогостоящей косовице и укладке валков на стерню для естественной сушки (однако экономии может не быть при необходимости применения десикации, пленкообразователей и сушке семян);
- после дождей стеблестой рапса сохнет быстрее, чем в валках;
- при одинарном проходе комбайнов по полю почва уплотняется колесами техники меньше, чем при работе жаток и комбайнов.

Основные недостатки однофазной уборки:

- начало прямого комбайнирования совпадает с усилением растрескивания созревших и подсыхших стручков, что увеличивает потери семян;
- увеличивается содержание зеленых семян в ворохе, не способных к дозреванию и снижающих качество масла;
- недружное созревание, растрескивание стручков и осыпание семян требуют применения дорогостоящих десикантов и пленкообразователей;
- для быстрого (за 2-3 суток) завершения уборки созревшего рапса требуется приобретение (наим) дополнительного количества комбайнов;
- для уменьшения потерь семян при прямом комбайнировании необходимо дополнительно приобрести рапсовый стол для уборки рапса;
- обязательна сушка семян, требующая больших затрат труда, времени, средств и энергии.

Таким образом, для уборки маслосемян рапса с минимальными потерями необходимо дифференцированно применять оба способа уборки, максимально используя их достоинства.

Дифференцированное сочетание обоих способов уборки сначала озимого, а затем – ярового рапса особенно необходимо при больших площадях посева этой культуры в хозяйстве, недостаточном количестве комбайнов и др. Если хозяйство способно обмолотить всю площадь созревающего рапса за 2-3 суток с момента наступления его полной спелости, то двухфазная уборка становится менее целесообразной. При недостающей же обеспеченности комбайнами для того, чтобы обеспечить своевременную уборку урожая с минимальными потерями, необходимо раньше начинать уборку в должной мере применяя сначала раздельную, а затем однофазную уборку.

Способы уборки других неравномерно созревающих и растрескивающихся капустных масличных культур, какими являются озимая и яровая сурепица и горчица сарептская, аналогична рапсу.

Горчица белая имеет стручки, которые при созревании долго не растрескиваются. Это делает возможным убирать ее преимущественно прямым комбайнированием. Однако при длительном перестое стручки белой горчицы тоже начинают растрескиваться, то есть надолго затягивать ее уборку нельзя.

Основные оценочные показатели качества уборки капустных масличных культур приведены в таблице 78.

Таблица 78. Показатели и оценка качества обмолота рапса и горчицы

Показатели	Норматив	Балл
Потери семян за комбайном, %	до 2	1,0
	2-3	0,9
	3-5	0,8
Дробление семян	до 1	1,0
	более 1	0,8
Чистота семян в бункере, %	до 1	1
	1-3	0,9
	более 3	0,8

Примечание: для оценки качества обмолота находят среднее арифметическое по полученным показателям. Затем показатели округляют до целых чисел. При балле качества 1,0 ставится оценка хорошо; при 0,9 – удовлетворительно; 0,8 и ниже – неудовлетворительно (брак).

6.5. Уборка сои

Семена сои созревают в конце августа - сентябре. Большинство ее сортов имеют неполегающий стебель и нерастрескивающиеся при созревании бобы. Листья при созревании сои высыхают и опадают, бобы буреют, семена затвердевают и снижают влажность до 20-14%. Убирают сою преимущественно прямым комбайнированием на низком срезе, чтобы не потерять нижние бобы, расположенные на высоте 10-12 см от поверхности почвы.

Высоту среза и потери определяют так же, как и при уборке зерновых культур.

Иногда возникает необходимость десикации особенно засоренных посевов. Ее проводят Реглоном-супер (2 л/га) при побурении бобов нижнего и среднего ярусов, при влажности семян 40-45%. Обмолот проводят через 7-10 суток после десикации. Десикацию, разумеется, можно заменить отдельной уборкой, позволяющей высушить срезанную биомассу, уложенную в валки.

- влажность семян при прямом комбайнировании – 18-20%;
- высота стерни – 6-8 см;
- скорость движения комбайна при самом низком срезе уменьшают до 4-5 км/ч.
- суммарные потери в процессе уборки – не более 2% при нормальных и не более 3% – при ненормальных условиях;
- дробление семян – не более 4-5%;
- на току в тепловых или напольных сушилках влажность семян доводят до 12-14%.

Солому в случае десикации сои измельчают и разбрасывают по полю в процессе уборки, а без десикации – можно использовать на корм.

6.6. Уборка фабричной сахарной свеклы

Начало срока уборки сахарной свеклы не должно быть раньше, чем закончится формирование ее урожая. Целесообразно уборку начинать как можно позже, но закончить ее необходимо до заморозков. Однако нередко начало уборки сахарной свеклы зависит от сахарного завода, который заинтересован начать переработку по-

раньше (в сентябре). При этом хозяйство тоже должно быть заинтересовано в ранней уборке (недобор урожая компенсируется повышением цены реализации). Тем не менее основную массу урожая убирают как можно позднее, но так, чтобы выкопать свеклу и вывезти ее на заводы до наступления сезона дождей и сильных заморозков. Начало уборки свеклы на конкретном участке определяет агроном хозяйства.

Сахарную свеклу в России убирают комплексами шестирядных машин, соблюдая следующие **агропотребования**:

- плоскость среза головки корнеплода ботвоуборочной машиной должна быть гладкой и прямой (без сколов);
- срез не должен быть выше 2 см от верхушечной почки головки и ниже зоны прикрепления зеленых листьев. Корнеплодов с нарушением этого требования может быть не более 10-15% (по массе);
- общая засоренность вороха корнеплодов может быть не более 10 %, в том числе зеленой ботвой – не более 3%;
- потери ботвы в случае ее уборки с поля – не более 10%;
- отход массы корнеплодов с ботвой при их обрезке – не более 5%;
- масса земли в (кормовой) ботве – не более 0,5%;
- полнота выкапывания корнеплодов должна быть не менее 98,5%;
- потери корнеплодов оставшихся в почве и на ее поверхности – не более 1,5%;
- повреждение корнеплодов не должно превышать 20 %, в том числе сильное – 5%;
- в процессе уборки необходимо организовать ручной сбор потерянных корнеплодов;
- полнота подбора корнеплодов свеклопогрузчиками из кагатов должна быть не менее 99,5%;
- общая загрязненность вороха корнеплодов, оставшаяся после прохода через погрузчик-очиститель – не более 5%, в том числе зеленой ботвой – до 1%;
- масса сильно поврежденных корнеплодов – не должна превышать 3%.

6.6.1. Способы уборки и составы свеклоуборочных агрегатов

В настоящее время в России используют: однофазную, двух-, трехфазную и раздельную уборку сахарной свеклы.

Однофазное прямое комбайнирование свеклы выполняют высокопроизводительные самоходные (Euro Tiger Ropa, Holmer, ZA-215-12, М-41, WKM-9000 и др.), или прицепные (Stoll V 202, KR-2 и др.) иностранные комбайны (табл.79), которые за один проход обрезают, измельчают ботву, разбрасывая ее по поверхности поля или загружая в рядом идущую тележку, выкапывают и очищают корнеплоды, загружают их в бункер комбайна, затем перегружают в транспортное средство или во временные кагаты на краю поля.

Двухфазную уборку (сначала – ботвы, затем – корнеплодов) свеклы проводят комплексом 6-рядных машин. Предварительно прицепные ботвоуборочные машины БМ-6Б, БМ-6В, УБС-6, БУН-6, Stoll MRB-6 и др. в агрегате с тракторами Т-70С, МТЗ-82 и др. обрезают и измельчают ботву, разбрасывают ее по полю в качестве органического удобрения или (при использовании на корм) грузят в транспортные средства. Затем самоходные корнеуборочные машины КС-6В, КС-6-02, РКС-6, МКК-6 и другие подкапывают корнеплоды, доочищают их и грузят в рядом идущий транспорт. При этом важно, чтобы промежуток времени между скашиванием ботвы и уборкой корнеплодов был минимальным (не более 3-4 суток). Иначе возможно появление новых листьев у невыкопанных корнеплодов, особенно при ранней уборке и дождливой погоде.

Таблица 79. Состав свеклоуборочных агрегатов

Марка свекло-уборочной машины	Трактор, автомобиль	Число убираемых рядков, шт.	Производительность, га/ч
<i>Уборка корнеплодов свеклы комбайном в бункер с одновременной обрезкой и измельчением ботвы</i>			
Euro Tiger Ropa	самоходный	6	до 3
Holmer	самоходный	6	до 3
Кляйн	самоходный	6	до 3
М-41	самоходный	6	1,3
Stoll V 202	прицепной	2	0,3-0,4
<i>Обрезка и измельчение ботвы ботвоуборочными машинами</i>			
БМ-6Б, БМ-6В	Т-70С, МТЗ-82	6	1,4-2,1
УБС-6	МТЗ-80/82	6	до 1,5
МБС-6	самоходная	6	1,6-2,4
БУН-4/6	МТЗ-80/82	6	до 1,7
Stoll MRB-6	МТЗ-80/82	6	1,0
<i>Очистка головок корнеплодов на корню (после удаления ботвы)</i>			
ОГД-6А	Т-70С, МТЗ-80/82	6	до 2,4
ОГД-6Р	Т-70С, МТЗ-80/82	6	до 2,4
ОГД-6М	Т-70С, МТЗ-80/82	6	до 2,4
<i>Уборка корнеплодов корнеуборочными машинами с погрузкой их в транспортные средства</i>			
КС-6В, КС-6-02	самоходная	6	до 0,6
РКС-6 и др.	самоходная	6	до 0,6
<i>Выкопка, частичная очистка корнеплодов и укладка их в валки</i>			
АС-1	навесной на Т-70С	6	до 1,5
КПС-6	Т-70С, МТЗ-80	6	—/—
КСВ-6	Т-70С, МТЗ-80	6	до 1,6
КВС-6	Т-70С, МТЗ-80	6	1,0
КВЦБ-1,2	Т-70С, МТЗ-80	6	1,2
КСН-6	Т-70С, УЭС-2-250	6	2,0
<i>Подборка корнеплодов из валков и погрузка в транспорт</i>			
ПС-1, ПС-2	МТЗ-80/82	6	до 1,5
ПС-1,3	Т-70С, МТЗ-80/82	6	—/—
ППС-6	Т-70С, МТЗ-80/82	6	—/—
ПКП-0,8	МТЗ-82	2-6	0,54-1,68
ППК-6	Т-70С, МТЗ-80/82	6	2,3

Трехфазная уборка свеклы (БМ-6 – ОГД-6 – КС-6) с применением (после удаления ботвы) дополнительной высококачественной очистки головок, корнеплодов (находящихся в почве) прицепным очистителем ОГД-6Р или другим с двумя встречно-вращающимися резиновыми бичами, бывает необходима в случае повышенного среза ботвы или при появлении после него новых листьев. Вслед за очистителем головок должна идти корнеуборочная машина.

Раздельная уборка, применяемая во влажных условиях, предусматривает выкапывание свеклы, частичную ее очистку от почвы и укладку в валок свеклоуборочным агрегатом (АС-1), копателями - валкоукладчиками (КСВ-6, КВЦБ-1,2 и др.) с последующим подбором корнеплодов, доочисткой их и погрузкой в транспортные средства подборщиками-погрузчиками корнеплодов (ПКП-0,8, ППК-6, ПС-13, ПС-1, ПС-2). При этом ботву предварительно отрезают ботвоуборочными машинами. Применяют и удаление ее одновременно с выкопкой корнеплодов (КВС-6, КСН-6 и др.)

Как только почва на корнеплодах подсохнет и станет легко отеляться от них, валки свеклы необходимо быстро подобрать и транспортировать на сахарный завод или к месту временного хранения. Недопустима перележка корнеплодов в валках, приводящая к подвяданию корнеплодов или повреждению их заморозками.

При каждом способе уборки корнеплодов сахарной свеклы возможны *три способа доставки* их от уборочной машины до сахарного завода: поточный, перевалочный и поточно-перевалочный. До последнего времени эти способы доставки корнеплодов было принято, по-нашему мнению, не корректно, считать способами уборки сахарной свеклы. Несомненно, уборка (т.е. обрезка, копка, очистка) корнеплодов и доставка их (погрузка и транспортировка) на сахарный завод – это двуединый процесс, состоящий однако из качественно различных сторон, которые нельзя отождествлять.

При *поточном способе доставки* корнеплоды от уборочных машин сразу вывозят на сахарный завод или свеклоприемный пункт. Затраты при этом уменьшаются, свекла меньше травмируется, но требуется много транспорта. Его применяют в хозяйствах, расположенных вблизи сахарных заводов. Основной недостаток

этого способа состоит в том, что при остановке комбайна вынужден простаивать транспорт, и наоборот комбайн не может долго работать без транспорта.

От комбайнов, имеющих бункеры до 10 м³ (Euro Tiger Ropa и др.), свеклу отвозят самосвальные большегрузные автомобили КАМАЗ-5523 и др.

Перевалочный способ доставки предусматривает отвоз корнеплодов от уборочных машин в специально подготовленные временные полевые кагаты с последующей погрузкой их в транспортные средства и отправкой на сахарный завод. При этом устраняется взаимозависимость работы комбайнов и транспорта, улучшается использование техники, имеется возможность при необходимости доочистить корнеплоды. Свеклоуборочный комбайн, имеющий бункер, свеклу во временные кагаты отвозит и выгружает самостоятельно, не требуя транспорта.

Поточно-перевалочный способ доставки, при котором одну часть корнеплодов отвозят от уборочной машины сразу на сахарный завод, а другую – во временные полевые кагаты, получил наибольшее распространение. При остановке комбайна транспорт переключается на вывоз корнеплодов.

Погрузку корнеплодов сахарной свеклы из полевых кагатов в самосвальные, желательно, большегрузные автомобили или тракторные прицепы (например, К-701 + прицеп-самосвал ОЗТП-8572 и др.) проводят самоходным свеклопогрузчиком-очистителем СПС-4,2А.

При использовании ботвы для силосования, ее отвозят от машины БМ-6 автомобилями и тракторными тележками поточным способом, не допуская простоев свеклоуборочной техники (особенно комбайнов).

6.6.2. Подготовка поля и агрегатов к работе

Подготовка поля. Сначала нужно установить очередность уборки по полям. Как правило, первыми убирают более ранние посевы, на которых свекла быстрее достигает уборочной спелости, а также те поля, которые дальше расположены от хороших дорог, или на которых свекла поражена мучнистой росой и другими болезнями.

До начала уборки необходимо удалить высокостебельные сорняки и цветуху роторными косилками или др. Иногда проводят рыхление почвы в междурядьях долотами на 8-10 см, чтобы облегчить заглубление выкапывающих органов уборочной техники.

Работу агрегата на участке начинают с выбора скорости движения, обеспечивающей оптимальную загрузку двигателя, высокую производительность и хорошее качество работы.

Ботву БМ-6 убирает, начиная с середины поворотной полосы, с правой ее стороны по ходу движения. За агрегатом БМ-6 закрепляют не менее двух тракторных тележек для отвоза ботвы. Ширина их колеи должна быть 1800 см, чтобы их колеса двигались по междурядьям. После удаления ботвы и очищения головок приступают к уборке корнеплодов.

Сначала свеклу убирают с поворотных полос, имеющих ширину 21,6 м (4 прохода 12-рядной сеялки), начиная с 1-го по 6-й ряд третьего прохода сеялки. Затем поле разбивают на загоны, которые начинаются и заканчиваются стыковыми междурядьями.

Оптимальная ширина загона для 6-рядных свеклоуборочных машин 240 рядков, ширина межагонных проходов – 12 рядков (по 6 с каждой стороны загона). После уборки свеклы в межагонных проходах приступают к основной уборке. Применяют беспетлевые способы движения: всвал, вразвал, комбинированный или перекрытием. Необходимо обеспечить бесперебойную высококачественную работу корнеуборочных агрегатов.

Для сбора потерь корнеплодов на каждый уборочный агрегат выделяют 3-5 человек и транспорт.

Места для временных перевалочных площадок (полевых кагатов) готовят вблизи проезжих дорог на возвышенных участках поворотных полос или в межагонных проходах. Обычно ширина площадок 6-8 м, длина 35-45 м. Их очищают от растений, рыхлят на глубину 6-8 см и выравнивают боронами. Почву на площадках уплотнять не следует, чтобы не затруднять работу погрузчика и сократить повреждение корнеплодов.

При использовании свеклопогрузчика СПС-4,2 ширина кагата должна быть 3,5-4,0 м, высота – 1,0-1,4 м. Не допустимы разрывы кагата между отдельными выгрузками.

Поверхность кагата посыпают известью и укрывают слоем почвы 20 см, а с наступлением мороза слой почвы увеличивают до 40 см. Температура в кагате в период хранения свеклы должна быть от 0 до +2°C, при ее повышении кагат охлаждают.

Подготовка агрегатов к работе сводится к правильной настройке рабочих органов, обеспечению их нормального состояния, оборудованию тракторов узкими гусеницами, звуковой двусторонней сигнализацией.

Колеса трактора, работающего в агрегате с БМ-6, раздвигают на колею 1800 мм и устанавливают на них узкие шины. Важно правильно отрегулировать ботвосрезающие агрегаты, чтобы не допустить потери урожая при очень низком и исключить необходимость ручной доочистки корнеплодов при высоком срезе ботвы – это регулируют зазором между ножом и поверхностью почвы, сообразуясь с реальными условиями. Горизонтальный зазор между ножом и гребенкой копира может быть 35-50 мм. Середина зазора между перьями смежных копир-водителей должна строго совпадать с вертикальной осью ботвосрезающих аппаратов. При этом продольные оси трактора МТЗ-82 и БМ-6 должны быть одной прямой линией, а в агрегате БМ-6Б с трактором Т-70С точку прицепа дышла машины нужно сместить вправо или влево на 225 мм относительно центрального отверстия прицепной скобы трактора.

У готового к работе ботвоочистителя ОГД-6А необходимо отрегулировать замок автосцепки, правильно установить опорные колеса и валы с эластичными бичами, обеспечив частоту их вращения 540 оборотов в минуту

При настройке рабочих органов корнеуборочных машин нужно отрегулировать автомат вождения, расставить выкапывающие диски (КС-6Б) или вилки (РКМ-6), установить нужную глубину их хода.

Автомат вождения устойчиво работает только при постоянном контакте перьев копиров с корнеплодами. Расстояние между перьями соседних копиров должно быть на 2-3 см больше среднего диаметра корнеплодов. Копирующее устройство и выкапывающие рабочие органы должны быть соосными и перемещаться параллельно поверхности почвы.

При работе свеклопогрузчика питатель должен быть параллельным поверхности почвы, а его кулачки должны частично заглубляться в разрыхленную почву путем перестановки копирующего колеса на кронштейне.

Контроль и оценка качества работы ботво- и корнеуборочных агрегатов проводят по показателям, приведенным в таблице 80.

Таблица 80. Критерии оценки качества уборки сахарной свеклы

Показатель	Норматив	Коэффициент качества
<i>Уборка ботвы</i>		
Полнота уборки ботвы, %	95	1,0
	93	0,9
	90	0,8
Отход массы корнеплодов с ботвой при обрезке, %	1	1,0
	3	0,9
	5	0,8
Загрязненность ботвы почвой, %	0,3	1,0
	0,5	0,9
	1,0	0,8
<i>Уборка корнеплодов</i>		
Полнота выкапывания и подбора корнеплодов, %	99	1,0
	98	0,9
	97	0,8
Количество поврежденных корнеплодов – всего, (в том числе сильно поврежденных, %)	10 (1)	1,0
	15 (3)	0,9
	20 (5)	0,8
Загрязненность вороха корнеплодов, %	1	1,0
	2	0,9
	3	0,8

Примечание: для оценки качества уборки сахарной свеклы находят среднее арифметическое по полученным показателям. Затем показатели округляют до целых чисел. При балле качества 1,0 ставится оценка хорошо; при 0,9 – удовлетворительно; 0,8 и ниже – неудовлетворительно (брак).

Методика определения качества работ при уборке сахарной свеклы предписывает наметить на поле по ходу агрегата три учетные делянки через 150-200 м одна от другой длиной по 20 м каждая, шириной, равной захвату уборочной машины. На этих делянках определяют среднюю потерю корнеплодов, ботвы и другие показатели качества уборки после прохода агрегата.

Полноту уборки ботвы определяют как процентное отношение массы убранной ботвы к массе собранных потерь ее на учетных делянках.

Потери массы корнеплодов с обрезанной ботвой, определяют путем взвешивания отрезанных от корнеплодов головок (предварительно отделив от них ботву) и нахождения процентного отношения их к массе убранных с делянок корнеплодов.

Загрязненность ботвы почвой – это содержание почвы в ботве, выраженное в процентах. Количество почвы в ботве определяют как разность массы ботвы до и после ее перетряхивания.

Полноту выкапывания и подбора корнеплодов определяют путем подсчета на учетных делянках числа корнеплодов, оставшихся невыкопанными из почвы и потерянными на ее поверхности. Эти потери относят к средней густоте насаждения, выраженной в процентах и вычитают из 100 %.

Количество поврежденных корнеплодов (в том числе сильно поврежденных) выражают в процентах к общему числу корнеплодов, в пробе.

О загрязненности вороха корнеплодов, в том числе зеленой ботвой (%), судят по справке из лаборатории, где ее определяют в присутствии представителя предприятия, или же определяют, разбирая пробы корнеплодов при определении процента повреждений.

Нормативы требований к качеству уборки сахарной свеклы и ее оценка могут изменяться в широких пределах (в два раза и более) в зависимости от конкретных условий погоды, засоренности, состояния почвы и др.

Контрольные вопросы и задания к главе 6

Назовите основные марки жаток и комбайнов для уборки зерновых культур.

От чего зависит выбор срока и способа уборки?

По каким критериям оценивают работу жатки при раздельной уборке зерновых?

Каким образом учитывают потери зерна за жаткой?

Как можно определить потери зерна от недомолота комбайном?

Из чего складываются потери зерна за молотилкой?

Каким образом можно определить потери зерна в полове и соломе от невытряса?

Как оценить качество работы жатки при прямом комбайнировании?

Как определить потери зерна за комбайном с измельчителем?

По каким критериям оценивают чистоту зерна в бункере?

Каковы особенности уборки гороха, сои и крупяных культур?

Каковы агротребования к уборке сахарной свеклы, подсолнечника, рапса и зерновой кукурузы?

Словарь терминов

Агроконтроль – система правильных методических мероприятий по проверке и оценке качества выполняемых работ в процессе производства растениеводческой продукции.

Агрегат – сочетание трактора (двигателя) с сельскохозяйственной машиной посредством сцепки и без нее.

Агрегат посевной – одна или несколько посевных машин, работающих в комплексе.

Агрегатирование – метод компоновки машин (комплексов машин) из взаимозаменяемых унифицированных агрегатов. Оно широко применяется при создании машин различного назначения.

Агротехника (agros – поле и technike – искусная; techne – искусство, мастерство) – система приемов возделывания с.-х. культур: обработка почвы, внесение удобрений, подготовка семян, посев или посадка, уход за посевами, борьба с сорняками, вредителями и болезнями с.-х. растений, уборка урожая.

Бессменная культура (монокультура) – выращивание культуры на одном месте несколько лет.

Безотвальная обработка почвы – прием рыхления почвы орудиями без оборота пласта, сохраняя стерню на поверхности поля. Применяется при осенней основной обработке почвы, при обработке паров и весенней предпосевной подготовке почвы. Глубокую безотвальную обработку почвы проводят глубокорыхлителями-плоскорезами, мелкую – культиваторами-плоскорезами и штанговыми культиваторами.

Биотехнология – научное направление, использующее возможности биологии и техники для получения новых растений, ферментов и гормонов.

Боронование – агротехнический прием рыхления верхнего слоя почвы боронами и прием ухода за растениями.

Вводный инструктаж (агроконтроль) – ознакомление работников перед началом работы с основными агротребованиями к срокам и качеству выполнения работ, с нормой выработки, оплатой труда, техникой безопасности и т.п.

Вегетационный период (сезон вегетации) – период от всходов до созревания данной культуры; в более широком смысле – число дней в течение года в какой-либо местности, когда можно выращивать данную культуру.

Вид – совокупность сходных по строению особей, родственных по происхождению и комплексу наследственных признаков.

Вирулентность – степень патогенности штамма микроорганизмов для растения.

Влагоемкость почвы – способность почвы поглощать и удерживать влагу.

Полная влагоемкость – количество воды, которое вмещает почва при заполнении всех пор.

Предельная полевая влагоемкость – максимальное количество воды, удерживаемое почвой после оттока гравитационной влаги.

Влажность воздуха – содержание водяного пара в воздухе, выраженное в процентах.

Влажность семян – содержание влаги в семенах, выраженное в процентах.

Водный дефицит – состояние растения, при котором оно теряет воды больше, чем может получить, наступает увядание.

Вспашка – основной прием обработки почвы, при котором происходят одновременно рыхление, крошение и оборачивание почвы отвальными плугами.

Газация – обеззараживание от насекомых, вредителей, грызунов, с помощью газов или паров (то же фумигация).

Глубина предпосевной обработки почвы – глубина, на которую обрабатывают почву при предпосевной обработке.

Глубокорыхлитель-плоскорез – орудие для глубокого рыхления почвы без перемешивания и повреждения стерни. Применяют для обработки почв, подверженных ветровой эрозии.

Двухдисковые сошники – сошник предназначен для укладки семян и удобрений в почву на заданную глубину. Диски установлены под небольшим углом к направлению движения (8 градусов), образуя клин, вершина которого находится в передней нижней части дисков. Этот клин при движении сдвигает в сторону почву, об-

разуя бороздку. За счет вращения дисков сила трения уменьшается. Из семятокопровода семена и удобрения по направлятелю семян поступают на дно бороздки.

Дискатор – орудие для поверхностной обработки почвы с дисковыми рабочими органами, применяется в составе комплекса машин в системе основной и предпосевной обработок почвы по энерго- и ресурсосберегающим технологиям, а также лущения стерни, улучшения лугов и пастбищ. За один проход дискапор измельчает и заделывает растительные остатки в почву, создает взрыхленный и выровненный слой почвы, заделывает внесенные удобрения.

Дискование почвы – рыхление поверхностного слоя почвы с частичным его оборачиванием. Уничтожает сорняки, измельчает послеуборочные остатки подсолнечника, кукурузы, а также крупные глыбы почвы и дернину (улучшает качество последующей вспашки). Перекрестное дискование применяют в борьбе с пыреем, при освоении целинных и залежных земель. Дискование проводят дисковыми боронами и лущильниками.

Десикация – предуборочное подсушивание растений для ускорения созревания.

Дефолиация – предуборочное удаление листьев химикатом.

Дополнительная оплата – поощрение за своевременное и высококачественное выполнение важнейших сельскохозяйственных работ, за квалификацию, за стаж работы.

Дражированные семена – семена, искусственно покрытые защитной питательной оболочкой, в результате чего образуется драже шаровидной формы.

Жизнеспособность семян – содержание в образце живых семян (%).

Засоритель – культура, засоряющая посеvy.

Засухоустойчивость – способность растений противостоять засухе с наименьшим снижением урожая.

Заключительный агроконтроль – контроль качества выполнения работы после ее завершения на всем поле или во всем хозяйстве. Обычно проводит комиссия во главе с руководителем, главным агрономом и т.д.

Заработная плата – вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества и условий работы.

Инкрустирование семян – (от лат. *incrustatio* - покрытие корой) – обработка семян пленкообразователями совместно с веществами, активизирующими ростовые процессы.

Инсектицид – ядохимикат, убивающий вредных насекомых, их яйца и личинки.

Калибровка – разделение семян, зерна или плодов по специальным шаблонам на однородные по размеру группы.

Категории сортовой чистоты – условные единицы чистосортности, определяемые средним минимальным процентом сортовой чистоты для самоопыляющихся культур или сортовой типичности для перекрестноопыляющихся культур.

Колеоптиль – (от греч. *Koleos* - ножны и *pliton* - перо), – первый после семядоли лист злаков. Бесцветный, зеленый или красноватый, пленчатый колпачок, защищает почечку при прорастании. На поверхности разрывается и пропускает растущее «перышко» (первый зеленый лист) и следующие листья.

Контроль качества – представляет собой процесс, используемый для того, чтобы убедиться в определенном уровне качества продукции или услуги.

Контурная обработка почвы – обработка почвы по горизонталям местности.

Корнеплод – запасающий орган у растений, в формировании которого участвуют корень и нижняя часть побега.

Коэффициент размножения – отношение массы (числа) кондиционных семян в урожае с 1 га (м²) к массе (числу) высеянных семян.

Клубеньковые бактерии – род аэробных бактерий, поселяющихся на корнях бобовых растений, способных усваивать атмосферный азот и обогащать им растения и почву.

Культивация – (от ср.-век. лат. *cultivo* - обрабатываю - возделываю), рыхление культиваторами поверхностного слоя обработанной почвы без оборачивания.

Кустистость (общая и продуктивная) – среднее число всех или продуктивных побегов на одном растении.

Ленточный посев – широкие междурядья между лентами (группа рядов) чередуются с узкими междурядьями.

Лушение почвы – поверхностное или мелкое рыхление почвы после уборки хлебов или одновременно с ней, сопровождающееся частичным ее оборачиванием и подрезанием сорняков. Проводится лушильником.

Междурядье – пространство между двумя соседними рядками растений в посеве.

Микроэлементы – вещества, необходимые для роста растений в небольших количествах.

Минимальная обработка почвы – обработка почвы, обеспечивающая снижение затрат.

Минимальный размер оплаты труда – это гарантированный Федеральным законом размер месячной заработной платы за труд неквалифицированного работника, полностью отработавшего норму рабочего времени при выполнении простых работ в нормальных условиях труда.

Мульчирование – покрытие почвы различными материалами (компостом, торфом, перегноем, опилками, бумагой, измельченной соломой и др.) для уменьшения испарения влаги почвой, борьбы с эрозией и сорной растительностью, улучшения химических и физических свойств почвы.

Навигационные космические системы – глобальная навигационная система ГЛОНАСС и GPS созданы для внедрения передовых технологий спутниковой навигации в интересах экономического развития страны и обеспечения национальной безопасности. Используется в сельском хозяйстве для внедрения прецизионных, т.е. высокоточных, ресурсосберегающих аграрных технологий.

Некорневая (листовая) подкормка – прием внесения удобрений, при котором растения получают питательные вещества через листья при опрыскивании их растворами удобрений.

Нитрагин – бактериальное удобрение, содержащее клубеньковые бактерии.

Нитрификация – процесс микробиологического превращения в почве аммонийных солей в нитраты.

Норма выработки – количество продукции, операций, объемов работ, которое должен произвести работник (агрегат, трактор и др.) в течение единицы времени.

Норма высева семян – количество высеваемых на 1 га кондиционных семян. Весовую норму высева выражают в кг/га, количественную (коэффициент высева) в млн. шт./га.

Нулевая обработка почвы – технология не предусматривает механическую обработку почвы. Так называемый прямой высев проводит специальными стерневыми сеялками в необработанную почву, а для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями используют пестициды.

Озимые культуры – требуют для нормального развития низкую (отрицательную) температуру в начале развития. Их высевают осенью, а урожай получают на следующий год. При весеннем посеве они не образуют генеративных органов, не цветут и не плодоносят.

Опрыскивание – распыление по поверхности растений или почвы растворов пестицидов и удобрений.

Опыление – процесс перенесения пыльцы на рыльце пестика. Если пыльцу переносят в пределах одного цветка или растения, то это самоопыление, если в пределах разных растений, то это перекрестное опыление. Оно бывает естественным и искусственным.

Оригинальные семена (ОС) – семена первичных звеньев семеноводства и питомников размножения, выращенные оригинатором сорта или под его непосредственным руководством и предназначенные для размножения.

Оригинатор сорта – физическое или юридическое лицо, которое создало, вывело сорт, обеспечивает его сохранение (данные об этом лице внесены в государственный реестр селекционных достижений).

Пар чистый – поле агрономического ремонта, свободное от возделывания с.-х. культур и обрабатываемое в течение лета.

Пар занятый – один из видов пара, поле севооборота, занимаемое в первую половину лета сельскохозяйственными растениями (однолетние травы, ранний картофель и т. д.). После их уборки поле обрабатывают под последующую культуру.

Перекрестный посев – рядовой посев в двух (продольном и поперечном) направлениях.

Прикатывание почвы – поверхностная обработка почвы с целью ее уплотнения и увеличения капиллярности, выравнивания поверхности пашни, разрушения корки и измельчения глыб.

Плантаж – способ глубокой обработки почвы в целях создания большого пахотного слоя для лучшего роста и развития корневой системы растений на большой глубине.

Плоскорез – орудие для рыхления почвы без ее перемешивания и повреждения стерни.

Площадь питания – участок почвы, приходящийся на одно растение.

Плотность почвы – масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении. Не выражают в г/см.

Плуг – орудие для пахоты. Различают плуги по способу агрегатирования: навесные, полунавесные, прицепные и по способу пахоты: необоротные – для загонной вспашки и оборотные для челночной вспашки.

Повторные посевы – посевы одной и той же культуры несколько лет подряд.

Подпокровная культура – культура, высеваемая и выращиваемая под покровом другой культуры.

Покровные культуры – культуры, под которые подсевают другие культуры.

Пожнивные культуры – культуры, высеваемые петом после уборки основной культуры (пожнивно).

Полнота всходов – отношение полевой всхожести семян к лабораторной, (%).

Посев – а) поле, занятое культурой, и б) процесс распределения семян в верхнем слое почвы для их прорастания.

Посевные качества семян совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева (посадки).

Посевная годность семян – процент пригодных к посеву семян основной культуры.

Поукосные посевы – культуры, выращиваемые после скашивания других рано убираемых культур на зеленый корм и сено.

Почвенная подошва – твердый уплотненный слой почвы, обрабатываемый непосредственно под пахотным.

Почвоутомление – снижение урожайности культур в результате накопления в почве болезней, вредителей, сорняков, патогенных микроорганизмов, токсичных веществ и др.

Предпосевная обработка семян – система приемов, улучшающих посевные и физические качества семян, ускоряющих появление всходов.

Промежуточные посевы – культуры, высеваемые в промежуток времени, свободный от основной культуры.

Пропашные культуры – культуры, требующие рыхления почвы в междурядьях (пропашку) во время их вегетации.

Протравливание семян – обработка семян фунгицидами, инсектицидами, микроэлементами, регуляторами роста, против возбудителей заболеваний, передающихся через семена, и для защиты всходов от вредителей.

Прямой посев – посев семян в необработанную почву.

Пунктирный посев – рядовой посев сельскохозяйственных растений, при котором семена высеваются поштучно и распределяются в рядке на одинаковом расстоянии одно от другого. Проводится сеялками точного высева. Применяется при возделывании сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника и других пропашных культур.

Рабочий процесс – это часть процесса производства продукта, представляющая собой совокупность взаимосвязанных операций, осуществляемых над отдельным предметом труда от начала до его технологической завершенности.

Разбросной посев – равномерное распределение семян по всей поверхности почвы путем их разбрасывания.

Регуляторы роста растений – соединения, вызывающие в небольших концентрациях стимуляцию или подавление роста растений.

Ризаторфин – микробиологический- препарат на основе полезных ризосферных бактерий, который усиливает фиксацию атмосферного азота на корнях бобовых растений, стимулирует рост и развитие растений. Подавляет развитие фитопатогенных микроорганизмов в ризосфере. Для каждого вида бобовых растений используются специфические только для них и наиболее эффективные штаммы клубеньковых бактерий.

Рост и развитие растений – необратимое увеличение размеров, последовательные качественные изменения структуры и функций растений, возникающие в процессе онтогенеза.

Сев – процесс распределения семян в верхнем слое почвы для их прорастания.

Севооборот – научно обоснованное чередование культур и пара во времени и по полям.

Семена – посевной материал (семена, плоды, соплодия, части сложных плодов), используемые для посева.

Семяпровод – часть механизма сеялки, служащая для подачи семян из высевающего аппарата в сошники.

Сертификат на партию семян – документ, удостоверяющий их посевные качества и подтверждающий соответствие требованиям государственных и отраслевых стандартов.

Сертификат сортовой идентификации – документ, выданный на основании проведенной апробации сортовых посевов (посадок) и удостоверяющий сортовую чистоту или сортовую типичность растений.

Сеялка – сельскохозяйственная машина для посева семян.

Сеяльщик – работник, занимающийся высевом семян.

Сорняк – вид дикого растения, не культивируемый, растущий на обрабатываемых полях вместе с высеянными культурными видами и конкурирующий с ними за свет, влагу и элементы питания.

Сошник – 1) режущая клинообразная часть сохи, культиватора и т.п., предназначенная для взрыхления почвы, 2) приспособление в сеялке для посева семян в почву.

Текущий агроконтроль – контроль качества полевых работ, проводимый в процессе их выполнения.

Технологическая карта – планово-нормативный документ, отражающий комплекс технологических, организационных и экономических мероприятий по выполнению заданной производственной программы.

Удобрение – вещество, обеспечивающее растение элементами питания; бывает органическим (образовавшимся при разложении растительных остатков и навоза), минеральным и органоминеральным (смесь органических и минеральных веществ).

Узкорядный посев – рядовой посев с междурядьями 7,5 см.

Урожай – растительная продукция культуры, собранная с какой-либо площади (гектар, поле и т.п.).

Урожайность – свойство культуры давать растительную продукцию (зерно, корнеплоды и др.). Выражают массой с единицы площади.

Фракция семян – сходные по размерам, форме, объемной массе семена.

Фреза – сельскохозяйственная машина для обработки почвы, оборудованная роторными рабочими органами.

Фумигация – способ борьбы с болезнями, основанный на применении ядовитых паров, аэрозолей, газа. Проводят в камерах, помещениях, под пленкой, брезентом и т. д.

Фунгицид – препарат для уничтожения возбудителей болезней растений.

Чистота семян – содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах к общей массе.

Чизелевание почвы – это безотвальное рыхление долотообразными рабочими органами чизельного плуга.

Широкорядный посев – высев семян с междурядьями более 25 см, С междурядьями 60, 70, 75, 90 см выращивают картофель, кукурузу, подсолнечник и др.; с междурядьями 30-45 см – свеклу, сою, фасоль и др.

Элита (от франц. *elite* – самое лучшее, отборное) – семена, полученные на посевах, засеянных оригинальными семенами.

Энергия прорастания – процент нормально проросших семян за короткий срок (например, для зерновых культур через 3-4 суток), характеризует способность семян давать дружные всходы.

Эпикотиль – надсемядольное колено, часть стебля у проростков растений между семядолями и первыми настоящими листьями (первое междоузлие).

Эрозия почвы – смыв и снос почвы потоками воды ливневого характера, паводковыми водами и ветром.

Яровые культуры (от Ярило – Солнце) – культуры, высеваемые весной в ранние (пшеница, ячмень, овес, горох) или поздние (просо, гречиха, кукуруза, бахчевые) сроки (соответственно – ранние или поздние яровые культуры).

Список литературы

1. Авиация в сельском и лесном хозяйстве / В.А. Шумилин, В.М. Агарков, В.В. Белозеров и др. М.: Колос, 1995. -С.178-183.
2. Артюшин А. М. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур /А.М. Артюшин, И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин, Б.А. Ягодин. - М.: Агропромиздат, 1991.-223 с.
3. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье / Под ред. В.Е. Шевченко и В.А. Федотова. - Воронеж: типография ВГАУ, 2000. - 306с.
4. Вайнруб В.И. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве: учебное пособие / В.И. Вайнруб, П.В. Мишин, В. Х. Хузин. - Чебоксары: Чувашия, 1999.-454с.
5. Верещагин Н. И. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. - М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 413с.
6. Вялых В.А. Рекомендации по применению наземного и авиационного опрыскивания при возделывании сельскохозяйственных культур./ В.А. Вялых. - Воронеж: «Истоки», 2004. - 68с.
7. Интенсивная технология производства подсолнечника / Н.И. Есенчук, В.К. Гриднев, А.Н. Рябова. - М.: Россельхозиздат, 1992.-224с.
8. Интенсивная технология производства озимой пшеницы / сост. Ю.А. Никитин, П.Н. Бурченко, К.С. Орманджи. - М.: Россельхозиздат, 1992,-224 с.
9. Кадыров С.В. Соя в Центральном Черноземье / С. В. Кадыров, В.А. Федотов. Воронеж: типографии ВГАУ, 1998. - 151 с.
10. Методика испытаний авиационной сельскохозяйственной аппаратуры. -М.: Гос. НИИТА, 1987.
11. Организация и технология возделывания сельскохозяйственных культур / Л.Т. Пашедко, И.И. Самоходская и др. - М.: Колос, 1970. -432с.
12. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве: учебное пособие для нач. проф. образования. – М.: ИР-ПО: Изд. Центр. Академия, 2000. – 414 с.

13. Орманджи К.С. Контроль качества полевых работ: справочник / К.С. Орманджи. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 191 с.
14. Правила производства механизированных работ в полеводстве: пособие для бригадиров и звеньевых. -2-е изд., перераб. и доп. (сост. К.С. Орманджи). – М.: Россельхозиздат, 1983. – 285 с.
15. Рекомендации по внедрению операционной технологии' возделывания и уборки зерновых колосовых культур в Воронежской области / К.С. Орманджи; А.П. Казьмин; М.К. Мылевская и др.- Воронеж, 1975. – 90 с.
16. Рекомендации по управлению качеством работ и сельскохозяйственной продукции и колхозах. - Воронеж, 1987.
17. Саратовский Л. И. Подготовка и настройка сеялок для посева трав / Л. И. Саратовский // Приемы повышения величины и качества урожаев луговых и полевых культур в ЦЧР: сб. науч. тр. Воронежский ГАУ. - Воронеж: Изд-во «Истоки», 2002. – С. 35-39.
18. Стефанский В.Н. Операционная технология возделывания и уборка зернобобовых культур / К.С. Орманджи, В.В. Стефанский, Г.С. Майстренко и др. - М.: Россельхозиздат, 1987. – 254с.
19. Технология производства семян люцерны в Центрально-черноземной зоне: рекомендации / Д. И. Щедрина, Л. П. Тарасенко, Л.И. Саратовский, В.В. Труфанов и др. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 26с.
20. Технология и агроконтроль обработки почвы при возделывании полевых культур: учебное пособие / В.А. Федотов, Л. И. Саратовский, А.Н. Крицкий; Под ред. В.А. Федотова. - Изд. 2. - Воронеж: ВГАУ, 2006. – 124с.
21. Федотов В.А. Контроль качества механизированных полевых работ общего назначения: Лекция / В. А. Федотов, Л. И. Саратовский. Воронеж: ВГАУ, 1997. – 34с.
22. Федотов В.А. Удобрения и контроль качества их применения в растениеводстве / В.А. Федотов, Н.Г. Мязин, Л.И. Саратовский, С.В. Кадыров // под ред. В.А. Федотова. – Воронеж: «Истоки», 2005. – 180 с.
23. Федотов В.А. Уборка зерновых и зернобобовых культур / В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, Н.Т. Горбунов, В.В. Козлобаев. - Воронеж: ВГАУ, 2001. – 116 с.

24. Федотов В.А. Технологии посева полевых культур / В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, С.В. Кадыров, Н.Т. Горбунов // под ред. В.А. Федотова. - Воронеж: «Истоки», 2008. – 144 с.
25. Федотов В.А. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы / В. Федотов, Г. Карасев. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1987. – 192 с.
26. Федотов В.А. Рапс России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Савенков. - М: Агролига России, 2008. – 336 с.
27. Федотов В.А. Пивоваренный ячмень в России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, А.Н. Рубцов. - М: Агролига России, 2006. – 272 с.
28. Федотов В.А. Гречиха в России / В.А. Федотов, П.Т. Корольков, С.В. Кадыров. - Воронеж: «Истоки», 2009. – 316 с.
29. Федотов В.А. Технологии и контроль качества полевых механизированных работ в ЦЧР: учебное пособие / В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, С.В. Федотов: под ред. В.А. Федотова. – Воронеж: изд. «Истоки», 2010. – 348с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технологическая схема возделывания
озимой пшеницы по занятому пару

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Внесение удобрения	МТЗ-82	Amazone	1
Дискование	МТЗ-1221	БДТ-3	1
Культивация (2-3 раза за лето)	Кейс-305	КБМ-14,4	1
Протравливание семян	Электро	ПС-10	1
Погрузка семян	Электро	ЗПС-100	1
Транспортировка семян	Авто	КАМАЗ	
Посев озимых зерновых с внес. удобрений	МТЗ-1221	СЗ-5,4	2
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Погрузка удобрений	МТЗ-82	ПФ-0,5	1
Транспортировка удобрений	Авто	КАМАЗ	
Внесение удобрений	МТЗ-82	Пневмоход	1
Подвоз воды и приг. раствора	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка пестицидами (3-4 раза за вегетацию)	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Обработка фунгидам	То же	То же	
Обработка гербицидам	То же	То же	
Обработка фунгидам	То же	То же	
Обработка инсектицидам	То же	То же	
Прямое комбайнирование пшеницы	–	Акрос 1500	1
Транспортировка зерна на ток с поля	Авто	КАМАЗ	1
Очистка зерна пшеницы	Электро	ЗАВ-40	1
Перевалка зерна	Авто	ГАЗ	1

Приложение 2

Технологическая схема возделывания яровых зерновых культур

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Пахота	Кейс-305	плуг KUHN	1
Боронование зяби	MT3-1221	БЗСС-1	32
Культивация	Кейс-305	КБМ-14,4	1
Протравливание семян	Электро	ПС-10	1
Погрузка семян	Электро	ЗПС-100	1
Транспортировка семян	Авто	КАМАЗ	
Посев яровых зерновых с внес. удобрений	К-701	СЗ-5,4	3
Прикатывание	MT3-82	КВГ-6	3
Погрузка удобрений	MT3-82	ПФ-0,5	1
Транспортировка удобрений	Авто	КАМАЗ	
Внесение удобрений	MT3-82	Amazone 1500	1
Подвоз воды и приг. раствора	MT3-82	ВР-3	1
Обработка гербицидами	MT3-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды и приг. раствора	MT3-82	ВР-3	1
Обработка гербицидами	MT3-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды и приг. раствора	MT3-82	ВР-3	1
Обработка фунгицидами	MT3-82	Amazone UG 3000	1
Прямое комбанирование	-	Акрос 1500	
Транспортировка зерна на ток с поля	Авто	КАМАЗ	
Очистка зерна	Электро	ЗАВ-40	1

Приложение 3

Технологическая схема возделывания гороха, сои, нута

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Глубокое рыхление	Бюлер 2375	СТС 5,3 чизель	1
Боронование зяби	МТЗ-1221	БЗСС-1	32
Культивация	Кейс-305	КБМ-14,4	1
Погрузка семян	Электро	ЗПС-100	1
Транспортировка семян	Авто	КАМАЗ	1
Посев яровых зерновых с внес. удобрений	К-701	СЗ-5,4	1
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Подвоз воды для приг. раствора гербицидов	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка гербицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды и приг. раствора	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка фунгицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Прямое комбайнирование	-	Акрос 1500	1
Транспортировка зерна на ток с поля	Авто	КАМАЗ	1
Перевалка зерна	Авто	ГАЗ	1
Очистка зерна	Электро	ЗАВ-40	1

Приложение 4

Технологическая схема возделывания амаранта и мелкосеменных трав на семена при сплошном посеве

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Глубокое рыхление	Бюлер 2375	СТС 5,3 чизель	1
Боронование зяби	МТЗ-1221	БЗСС-1	32
Культивация	Кейс-305	КБМ-14,4	1
Культивация	МТЗ-1221	АКШ-7,2	1
Погрузка семян	вручную	вручную	
Транспортировка семян	Авто	КАМАЗ	
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Посев амаранта с внес. удобрений	МТЗ-1221	Амазоне Д 9-60	1
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Подвоз воды для приг. раствора гербицидов	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка гербицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды и приг. раствора	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка инсектицидами	МТЗ-82	ОП-2000	1
Кошение амаранта в валки	СК-5	ЖВН-6	1
Подбор и обмолот валков	-	Акрос 1500	1
Транспортировка зерна на ток с поля	Авто	КАМАЗ	
Перевалка зерна	Авто	ГАЗ	
Очистка зерна	Электро	ЗАВ-40	1

Приложение 5

Технологическая схема возделывания кукурузы на зерно

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Дискование	МТЗ-1221	БДТ-3	1
Глубокое рыхление	Бюлер 2375	СТС 5,3 чизель	1
Боронование зяби	Т-150	БЗСС-1	32
Культивация	Кейс-305	К-р КБМ-14,4	1
Погрузка семян	вручную	вручную	
Погрузка удобрений	МТЗ-82	ПФ-0,5	1
Транспортировка семян	авто	КАМАЗ	
Транспортировка удобрений	авто	КАМАЗ	
Посев подсолнечника с внес. удобрений	МТЗ-82	Gaspardo SP-12	1
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Боронование по всходам	МТЗ-82	БЗСС-1	22
Первая междурядная обработка кукурузы	МТЗ-82	КРН-5,6	1
Вторая междурядная обработка кукурузы	МТЗ-82	КРН-5,6	1
Подвоз воды для приг. раствора гербицидов	Т-150	РЖТ-8	1
Обработка гербицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Уборка кукурузы	-	Акрос 1500	1
Транспортировка зерна на ток с поля	авто	КАМАЗ	1
Очистка зерна кукурузы	Электро	ЗАВ-40	1

Приложение 6

Технологическая схема возделывания подсолнечника

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Дискование	МТЗ-1221	БДТ-3	1
Глубокое рыхление	Бюлер 2375	СТС 5,3 чизель	1
Боронование зяби	Т-150	БЗСС-1	32
Культивация	Кейс-305	К-р КБМ-14,4	1
Погрузка семян	вручную	вручную	-
Погрузка удобрений	МТЗ-82	ПФ-0,5	1
Транспортировка семян	авто	КАМАЗ	1
Транспортировка удобрений	авто	КАМАЗ	1
Посев подсолнечника с внес. удобрений	МТЗ-82	СУПН-8	1
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Боронование по всходам	МТЗ-82	БЗСС-1	22
Первая междурядная обработка	МТЗ-82	КРН-5,6	1
Вторая междурядная обработка	МТЗ-82	КРН-5,6	1
Транспортировка ульев с пчелами	МТЗ-82	2ПТС-4	1
Подвоз воды для приг. раствора гербицидов	Т-150	РЖТ-8	1
Обработка гербицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды для приг. раствора для листовой подкормки	Т-150	РЖТ-8	1
Десикация	самолет	самолет	1
Уборка подсолнечника	-	Акрос 1500	1
Транспортировка подсолнечника	авто	КАМАЗ	1
Транспортировка маслосемян на элеватор	авто	КАМАЗ	1

Приложение 7

Технологическая схема возделывания рапса, сурепицы, горчицы

Наименование работ	Состав агрегата		
	марка трактора	сельхозмашины и орудия	
		марки	количество в агрегате
Дискование стерни в 2 следа	МТЗ-1221	БДТ-3	1
Осенняя культивация	Кейс-305	КБМ-14,4	1
Боронование зяби	Т-150	БЗСС-1	32
Погрузка удобрений	МТЗ-82	ПФ-0,5	1
Транспортировка удобрений	авто	КАМАЗ	1
Внесение удобрений	МТЗ-82	Amazone1500	1
Культивация (или без нее)	Кейс-305	К-р КБМ-14,4	1
Протравливание семян	Электро	ПС-10	1
Погрузка семян	Электро	ЗПС-100	1
Транспортировка семян	авто	КАМАЗ	1
Посев с внес. удобрений	МТЗ-1221	Амазоне Д 9-60	1
Прикатывание	МТЗ-82	КВГ-6	3
Подвоз воды для приг. раствора гербицидов и инсектицидов	МТЗ-82	ВР-3	1
Подвоз воды и приг. раствора	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка гербицидами и инсектицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Подвоз воды и приг. раствора инсектицидов	МТЗ-82	ВР-3	1
Подвоз воды и приг. раствора фунгицидов	МТЗ-82	ВР-3	1
Обработка фунгицидами и инсектицидами	МТЗ-82	Amazone UG 3000	1
Прямое комбайнирование горчицы	-	Акрос 1500	1
Транспортировка зерна на ток с поля	авто	КАМАЗ	1
Очистка зерна	Электро	ЗАВ-40	1

Техническое обслуживание (ТО) тракторов

Общие сведения

В процессе работы трактора его детали постепенно изнашиваются, зазоры в соединениях увеличиваются, регулировки механизмов нарушаются. Все это приводит к отказам, а порой и к авариям, которые могут наступить довольно скоро после начала эксплуатации нового трактора. Но, если его правильно и своевременно обслуживать, т.е. очищать от пыли и грязи, смазывать, подтягивать крепления, восстанавливать нарушенные регулировки механизмов, он будет работать без отказов долгое время.

Кроме обслуживания трактора, необходимо выполнять целый ряд операций перед вводом его в эксплуатацию и во время хранения. Длительная эксплуатация тракторов в хозяйствах позволила выявить все операции технического обслуживания для поддержания их в работоспособном состоянии и создать четкую единую систему технического обслуживания, которую следует выполнять трактористам.

Принятая система получила название планово-предупредительной. Плановой она называется потому, что все виды ТО должны проводиться после строго установленной наработки трактора в мото-часах и предупредительной – поскольку в ней регламентирован состав технологических операций, выполнение которых предупреждает отказы в работе из-за технических неисправностей, аварийных износов и поломок.

Виды технического обслуживания

ТО при подготовке к эксплуатационной обкатке нового или прошедшего капитальный ремонт трактора и после обкатки.

Новый или отремонтированный трактор нельзя сразу эксплуатировать с полной нагрузкой, так как его детали еще недостаточно приработаны, что может вызвать их ускоренный износ, а иногда и поломку. Поэтому его необходимо обкатать, чтобы на трущихся поверхностях сгладились всякого рода неровности, образовавшиеся во время изготовления или ремонта. Чем тщательней будет проведена обкатка, тем дольше и надежнее будет работать трактор без ре-

монта. Обкатывают по следующей схеме: подготовка трактора к обкатке; обкатка двигателя на холостом ходу; обкатка гидронавесной системы; обкатка трактора под нагрузкой.

Техническое обслуживание трактора после обкатки. После окончания обкатки трактора необходимо выполнить следующие операции:

- очистить трактор от пыли и грязи;
- проверить все наружные крепления трактора и при необходимости подтянуть;
- проконтролировать и при необходимости отрегулировать: натяжение приводных ремней; зазоры между клапанами и коромыслами механизма газораспределения двигателя, сцепления, механизма управления и тормозов; давление воздуха в шинах (при установке спаренных колес давление в наружных шинах на 0,1–0,2 МПа должно быть меньше чем во внутренних);
- провести техническое обслуживание воздухоочистителя, проверить состояние аккумуляторных батарей;
- слить отстой из фильтров грубой очистки топлива, очистить центробежный маслоочиститель;
- заменить масло и фильтры в двигателе и трансмиссии.

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО). Ежесменное техническое обслуживание проводят в начале рабочей смены на поворотной полосе загона или на пункте технического обслуживания, если он находится вблизи места работы. Тракторист, принимающий смену, должен:

- проверить действие контрольно-измерительных приборов, работу системы освещения, послушать на ходу двигатель и трансмиссию и проверить исправность механизмов управления;
- проверить герметичность трубопроводов и их соединений;
- очистить трактор и сельхозмашины от пыли и грязи;
- проверить состояние шин и давление воздуха в них;
- проверить уровень рабочих жидкостей;
- провести смазку трактора согласно заводской инструкции;
- проверить крепление узлов и деталей агрегата при необходимости подтянуть;

- проверить состояние и настройки рабочих органов.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) через 50 мото-ч. При проведении первого технического обслуживания нужно выполнить работы ЕТО и, кроме того, дополнительно – следующие операции:

- осмотреть и вымыть трактор;
- проверить состояние и подтянуть наружные крепления;
- проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремней;
- проверить состояние аккумуляторных батарей;
- смазать детали и узлы трактора.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) каждые 250 мото-ч

При втором техническом обслуживании провести все работы ТО - 1 и необходимо дополнительно провести следующие работы:

- проверить и при необходимости отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами механизма газораспределения (для МТЗ зазоры должны быть: на впускном клапане 0.25 - 0.35мм, на выпускном клапане 0.35 - 0.45мм);
- заменить масло в картере двигателя и масляный фильтр;
- проверить и отрегулировать действие главного сцепления трактора и сцепления привода ВОМ;
- проверить и отрегулировать муфты поворота и тормоза гусеничных, рулевое управление и тормоза колесных тракторов;
- проверить регулировку подшипников направляющих колес;
- проверить уровень и плотность электролита в АКБ и при необходимости подзарядить или подкорректировать плотность электролита;
- заменить элементы воздушного и топливного фильтра;
- проверить пневматическую систему.

Третье техническое обслуживание (ТО-3) каждые 1000 мото-ч

Третье техническое обслуживание включает в себя работы выполняемые при ЕТО, ТО-1, ТО-2 и кроме того дополнительно следующее:

- проверить и при необходимости отрегулировать форсунки, агрегаты гидросистем, стояночный тормоз, агрегаты пневматической системы;

- очистить и промыть фильтр-отстойник, крышку и фильтр топливного бака;
- заменить фильтры гидросистемы и рулевого управления;
- проверить техническое состояние и при необходимости устранить обнаруженные неисправности: стартера, генератора, электропроводки, герметичность воздушных баллонов, устранить повреждения в пневматических шинах колес;
- проверить при движении трактора работоспособность всех его механизмов, обратив особое внимание на нормальное действие рычагов управления и показания контрольных приборов.
- Сезонное техническое обслуживание (СТО)* Проводят два раза в год: при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации трактора при температуре окружающего воздуха ниже 5°C и к весенне-летнему периоду выше 5°C . Это обслуживание можно приурочить к очередному плановому техническому.

*Примечание: для комбайнов действуют аналогичные виды технического обслуживания.

Содержание

Предисловие	3
1. ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ И АГРОКОНТРОЛЯ ПОЛЕВЫХ РАБОТ	5
2. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	17
2.1. Вспашка как прием основной отвальной обработки почвы ..	17
2.2. Плоскорезная основная обработка почвы	31
2.3. Приемы поверхностной обработки почвы	36
2.3.1. Боронование почвы и посевов	36
2.3.2. Выравнивание и шлейфование почвы	45
2.3.3. Сплошная культивация почвы	48
2.3.4. Лушение и дискование	58
2.3.5. Обработка почвы комбинированными агрегатами	64
2.3.6. Прикатывание почвы до и после посева	69
3. ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	75
3.1. Внесение твердых минеральных удобрений (ТМУ)	75
3.2. Некорневая подкормка растений	91
3.3. Технология и агроконтроль авиационного внесения удобрений	100
4. ПОСЕВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР	111
4.1. Подготовка семян к посеву	111
4.2. Посев семян в предварительно обработанную почву	117
4.2.1. Выбор, комплектование и настройка зерновых сеялок	117
4.2.2. Работа посевных агрегатов в поле	135
4.2.3. Прямой (no-till) посев	141
5. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ	152
5.1. Междурядные обработки	152
5.2. Применение пестицидов путем опрыскивания	154
6. УБОРКА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР	162
6.1. Уборка зерновых и зернобобовых культур	162
6.2. Особенности уборки подсолнечника	191
6.3. Уборка зерна кукурузы	194
6.4. Уборка рапса, сурепицы и горчицы	197

6.5. Уборка сои	201
6.6. Уборка фабричной сахарной свеклы.....	201
6.6.1. Способы уборки и составы свеклоуборочных агрегатов	203
6.6.2. Подготовка поля и агрегатов к работе	206
Словарь терминов	212
Список литературы	223
Приложения	226

Краткие сведения об авторах

Федотов Василий Антонович – заведующий кафедрой растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий Воронежского ГАУ, доктор с.-х. наук, Заслуженный профессор ВГАУ, Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный деятель науки РФ. Читает курсы «Растениеводство» и «Технологии производства продукции растениеводства», участвует в разработке интенсивных и ресурсосберегающих технологий полевых культур. Опубликовал более 340 работ, из них 14 монографий, 5 учебников, 20 учебных пособий. Является независимым экспертом, аттестованным Минсельхозом РФ. Проводит консультации в сельхозпредприятиях по возделыванию полевых культур.

Саратовский Леонид Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий Воронежского ГАУ. Читает курсы «Луговое хозяйство» и «Агроконтроль полевых работ». Опубликовано 120 научных работ, в т.ч. 11 учебных пособий, 2 монографии, 3 брошюры, автор и соавтор четырех сортов амаранта, имеет 2 патента. Проводит консультации по кормовым культурам, кормопроизводству и внедрению новых технологий.

Федотов Сергей Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий Воронежского ГАУ. Читает лекции и ведет занятия по дисциплине «Агроконтроль полевых работ» на факультете агрономии, агрохимии и экологии. Производственный стаж работы на агрономических должностях 25 лет. Преподает в агроуниверситете с 2003 года. Является независимым экспертом, аттестованным Минсельхозом РФ.

Учебное издание

**Федотов Василий Антонович
Саратовский Леонид Иванович
Федотов Сергей Васильевич**

АГРОКОНТРОЛЬ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Учебное пособие

Компьютерная верстка Е.Н. Пшеничной



Издается в авторской редакции.

Подписано в печать 26.12.2014 г. Формат 60x84¹/₁₆

Бумага кн.-журн. П.л. 15. Гарнитура Таймс.

Тираж 516 экз. Заказ № 11226

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Типография ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание
предоставленного оригинал-макета типография не несет.

Требования и пожелания направлять авторам данного издания.