

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**Кафедра технологических и транспортных машин и комплексов**

**РЕМОНТ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ  
для среднего профессионального образования**

Методические указания к практическим занятиям

**Тверь 2024**

Методические указания подготовил: Кудрявцев А.В.

Методические указания предназначены для квалификации 35.01.27 «Мастер сельскохозяйственного производства».

Методические указания обсуждены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры технологических и транспортных машин и комплексов «31» октября 2024 г., протокол №5.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на методической комиссии инженерного факультета «21» ноября 2023 г, протокол № 3

## **Практическая работа №1**

### **Основы ремонта и обслуживания сельскохозяйственных машин и оборудования и техническое обслуживание и диагностика узлов сельскохозяйственных машин.**

#### **1.1 Общие положения**

Управление техническим состоянием тракторов в сельском хозяйстве осуществляется на базе научно обоснованной системы технического обслуживания и ремонта, позволяющей обеспечивать достаточную работоспособность и исправность машин.

Под **системой технического обслуживания** и ремонта тракторов понимается совокупность взаимосвязанных средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления их работоспособности. Описание системы технического обслуживания и ремонта представляет собой утвержденный в установленном порядке документ, который называется «Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве (Часть 1)». Комплексная система предназначена для решения следующих основных задач:

- повышение производительности труда в сельском хозяйстве и увеличение производства продукции на основе обеспечения надлежащей технической готовности машин (в том числе тракторов) при минимальных трудовых и денежных затратах на эти цели;
- улучшение организации и повышение качества работ по техническому обслуживанию и ремонту тракторов, обеспечение их надлежащей сохранности и продления сроков службы;
- оптимизация структуры и состава ремонтно-обслуживающей базы (РОБ), ее сбалансированного развития в условиях агропромышленного комплекса (АПК);
- ускорение научно-технического прогресса в эксплуатации тракторов.
- Документ отражает ряд особенностей, характеризующих систему технического обслуживания и ремонта тракторов.

Во-первых, система предусматривает выполнение главным образом предупредительных (профилактических) работ, повышающих надежность тракторов путем предотвращения отказов. Предусматривается также восстановление исправности или работоспособности при внезапных отказах.

Во-вторых, система основывается на использовании наиболее эффективного способа управления техническим состоянием тракторов, предусматривающего применение средств диагностирования. При этом контроль за техническим состоянием проводится регламентировано в соответствии с установленной периодичностью, а содержание операций технического обслуживания и ремонта тракторов конкретных марок определяется, как правило, результатами оценки их технического состояния.

Важным фактором, влияющим на работоспособность тракторов и величину издержек на ремонт, является обоснованное определение вида, объема, места и времени ремонта. В связи с этим правильная оценка критериев предельного состояния, регламентирующих обоснованную постановку трактора в ремонт с учетом полноты использования технического ресурса ее составных частей, позволяет увеличить на 20...30% фактическую межремонтную наработку и уменьшить на 15...20% расходы на ремонт.

Документ содержит также полную и взаимоувязанную систему нормативов для определения плановых объемов работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту тракторов.

В документе предусмотрено применение прогрессивных методов и средств проведения технического обслуживания и ремонта, что существенно влияет на повышение производительности труда и качество ремонтно-обслуживающих работ.

Все ремонтно-обслуживающие воздействия в зависимости от сложности их выполнения подразделяют следующим образом: техническое обслуживание, текущий ремонт и капитальный ремонт.

**Техническое обслуживание (ТО)** — это комплекс работ по поддержанию работоспособности или исправности машин при их использовании, хранении и транспортировании. Техническое обслуживание включает в себя обкаточные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочно-заправочные, крепежные работы, а также работы по консервации, расконсервации машин и их составных частей.

Виды, содержание, периодичность и условия проведения ТО устанавливает изготовитель тракторов в соответствии с действующими стандартами (положениями).

**Текущий ремонт (ТР)** — это комплекс работ по поддержанию или восстановлению работоспособности машины, включая операции самого сложного ТО и работы предупредительного характера по замене составных частей, достигших предельного состояния. Восстановление работоспособности иногда ограничивается заменой отказавшей составной части. В связи с этим в первом случае текущий ремонт называют плановым, а во втором — неплановым.

**Капитальный ремонт (КР)** — это вид ремонта, выполняемый для восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановления ресурса трактора с заменой или восстановлением любых составных частей, в том числе базовых. Различают капитальный ремонт трактора и его составных частей.

При капитальном ремонте трактор подвергают очистке, разборке на составные части, дефектации, ремонту (восстановлению) или замене деталей, сборке, регулированию, обкатке, окраске, испытаниям.

Для поддержания технико-экономических показателей трактора в установленных пределах необходимо управлять его техническим состоянием. Для этого следует проводить эксплуатационную обкатку трактора, рационально его использовать, обслуживать, ремонтировать и хранить. При выполнении этих мероприятий используют РОБ, соответствующую нормативно-техническую документацию, кадры необходимой квалификации и т. д.

При управлении техническим состоянием конкретного трактора измеряют параметры состояния его составных частей, сравнивают установленные значения с допускаемыми или предельными величинами, определяют остаточный ресурс составных частей, назначают виды и объемы ремонтно-обслуживающих воздействий, а также наработки до их проведения и, наконец, выполняют все установленные работы по ТО и ремонту трактора и его составных частей, используя средства технического диагностирования.

Назначаемые ремонтно-обслуживающие воздействия в зависимости от конструкции и функции составных частей трактора могут иметь характер планового сезонного мероприятия с постоянным или изменяющимся составом работ; в то же время их могут выполнять по заявкам без ограничений какими либо сроками. Используют следующие основные стратегии ТО и ремонта:

- по потребности после отказа —  $C_1$ ;
- регламентированная в зависимости от наработки (календарного времени) по сроку и содержанию ремонтно-обслуживающих воздействий —  $C_2$ ;
- по состоянию, с периодическим или непрерывным контролем (диагностированием) —  $C_3$ .

Две последние стратегии имеют планово-предупредительный характер. Применительно к ним последствия отказов, возникших до назначенного срока проведения ремонтных работ, устраняют по мере необходимости.

Система ТО и ремонта тракторов в сельском хозяйстве максимально ориентирована на стратегию проведения ремонтно-обслуживающих воздействий по состоянию (табл. 1.1), с периодическим или непрерывным контролем, являющуюся наиболее эффективной.

**Таблица 1 – Варианты стратегий, применяемые при техническом обслуживании и ремонте тракторов**

Вид технического обслуживания и ремонта	Варианты стратегий
Ежесменное и номерное техническое обслуживание	$C_2$ или $C_3^3$
Сезонное техническое обслуживание и техническое обслуживание при хранении	$C_3^1$
Текущий ремонт	$C_3^3$ или $C_3^2$
Капитальный ремонт	$C_3^1$

Стратегия  $C_3$  имеет три варианта, позволяющих уточнить порядок контроля и назначения ремонтно-обслуживающих воздействий:

$C_3^1$  – срок выполнения ремонтно-обслуживающих воздействий жестко не планируется, состояние контролируют периодически по принятым критериям и правилам с учетом производственной ситуации, объем ремонта строго регламентирован;

$C_3^2$  – то же, но содержание работ не регламентируется, а определяется по результатам диагностирования;

$C_3^3$  – срок выполнения предупредительных ремонтных работ планируют жестко, содержание работ не регламентируют и определяют техническим состоянием по результатам контроля (диагностирования) с учетом производственной ситуации. Последствия отказов устраняют по мере их возникновения.

## **1.2. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта тракторов**

Система ТО и ремонта с помощью ремонтно-обслуживающих воздействий обеспечивает исправное техническое состояние тракторов и их работоспособность в течение всего периода эксплуатации.

При использовании тракторов предусматривают следующие виды ТО:

- при подготовке трактора к эксплуатации (ТО\_О);
- ежесменное (ЕТО);
- номерные (СТО\_1, ТО\_2, ТО\_3);
- сезонные (СТО\_ВЛ и СТО\_ОЗ).

Цель ТО тракторов при использовании их по назначению – систематический контроль их технического состояния, выполнение плановых работ для уменьшения скорости изнашивания

элементов, предупреждение отказов и неисправностей.

В начальный период эксплуатации новые и капитально отремонтированные тракторы подвергают обкатке (использованию по назначению с ограниченными режимами скорости, нагрузки и дополнительным объемом работ по ТО), призванной обеспечить нормальную приработку деталей и сопряжений. Режимы обкатки трактора указывают в Техническом описании и инструкции по эксплуатации.

После транспортирования в частично разобранном виде трактор подвергают досборке, регулированию и обкатке.

Техническое обслуживание тракторов при использовании следует проводить в соответствии с Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Техническое обслуживание при подготовке тракторов к хранению, в процессе хранения и при подготовке к использованию проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7751—85.

Основным содержанием работ по ТО при хранении является защита трактора от коррозии, старения резинотехнических изделий и деформации несущих элементов конструкции.

Использование тракторов без проведения очередного ТО не допускается. Восстановление (регулирование) параметров состояния трактора при ТО проводят по результатам контроля или диагностирования, если фактическое отклонение параметров превышает допускаемое.

Ежесменное ТО выполняет тракторист-машинист. Другие виды ТО выполняет, как правило, специализированный персонал – звенья мастеров-наладчиков, организуемые в хозяйствах, а также предприятия технического сервиса.

Тракторист-машинист участвует в выполнении номерных и сезонных видов ТО.

Виды ТО, их периодичность и содержание едины как для новых, так и капитально отремонтированных тракторов. Сведения о проведении каждого ТО (кроме ежесменного) заносят в формуляр трактора (сервисную книжку).

Техническое состояние трактора контролируют с помощью средств и методов *диагностирования*. Цель диагностирования состоит в определении технического состояния и причин возникновения неисправностей машин, а также в выдаче рекомендаций по выполнению необходимых операций ТО и ремонта. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- проверить исправность и работоспособность трактора в целом и (или) его составных частей с установленной вероятностью правильного диагностирования;
- отыскать дефекты, нарушившие исправность и (или) работоспособность трактора;
- собрать исходные данные для прогнозирования остаточного ресурса или вероятности безотказной работы трактора в межконтрольный период.

По результатам диагностирования дают рекомендации о необходимости регулирования механизмов, замене и ремонте некоторых составных частей, замене материалов.

Контроль технического состояния проводят подготовленные мастера-наладчики или диагносты, что обеспечивает высокое качество выполнения работ.

Различают следующие виды диагностирования:

- в процессе ТО;
- заявочное (при обнаружении причин отказов);
- ресурсное (при определении остаточного ресурса).

Диагностирование в процессе ТО выполняют в соответствии с планом ТО и ремонта. Его обычно совмещают с номерными ТО и ремонтом.

Цель этого диагностирования – установить необходимость регулировки механизмов, замены деталей и ремонта отдельных составных частей. Комплексы операций диагностирования в процессе ТО тем сложнее и больше по объему работ, чем выше номер ТО.

Заявочное диагностирование выполняют при отказах машин или по заявкам трактористов-машинистов.

Цель такого диагностирования – выявление причин отказа или неисправности и их оперативное устранение или определение перечня и объемов восстановительных работ.

Ресурсное диагностирование тракторов проводят при ТО<sub>3</sub> и после межремонтной наработки. Такое диагностирование представляет собой комплекс работ по определению

технического состояния и прогнозированию остаточного ресурса всех составных частей и машины в целом.

По результатам ресурсного диагностирования принимают решение о целесообразности дальнейшего использования или ремонта трактора.

### 1.3. Виды технического обслуживания и ремонта

Тракторы всех марок при их использовании по назначению (ГОСТ 20793—86) и хранении (ГОСТ 7751—85) подвергают ТО (табл. 2). Периодичность *номерных ТО* тракторов установлена в моточасах. Допускается регламентация периодичности номерных ТО по количеству израсходованного топлива или в условных эталонных гектарах.

**Таблица 2 - Виды и периодичность технического обслуживания тракторов**

Вид технического обслуживания	Периодичность или условия проведения
При обкатке (ТО-О)	Перед началом, в ходе и по окончании обкатки
Ежесменное (ЕТО)	8...10 ч
Первое (ТО-1)	125 мото-ч
Второе (ТО-2)	500 мото-ч
Третье (ТО-3)	1000 мото-ч
Сезонное при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО-ВЛ)	При установившейся среднесуточной температуре окружающего воздуха выше 5°С
Сезонное при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО-ОЗ)	При установившейся среднесуточной температуре окружающего воздуха ниже 5 °С
В особых условиях эксплуатации	При эксплуатации трактора: в условиях пустыни и песчаных почв; при длительных низких и повышенных температурах; на каменистых почвах; в условиях высокогорья; на болотистых почвах
При подготовке к длительному хранению	Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования
В процессе длительного хранения	Один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом; один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях
При снятии с длительного хранения	За 15 дней до начала использования

В зависимости от условий использования тракторов допускаются отклонения (опережение, запаздывание) фактической периодичности ТО<sub>1</sub>, ТО<sub>2</sub> и ТО<sub>3</sub> до 10 % от установленной величины.

*Текущий ремонт* трактора, выполняемый для обеспечения или восстановления его работоспособности, состоит в замене и (или) восстановлении отдельных составных частей. Такой вид ремонта рассматривают как основной способ возобновления работоспособности тракторов при эксплуатации.

Текущий ремонт в зависимости от сложности работ можно выполнять как на месте использования, так и в соответствующих мастерских, на станциях технического обслуживания или районных предприятиях технического сервиса.

Текущий ремонт тракторов состоит из непланового (заявочного) ремонта, связанного с устранением неисправностей и проведением предупредительных работ, необходимость которых устанавливают в процессе использования или при техническом обслуживании, и планового ремонта, который проводят по результатам ресурсного диагностирования, выполняемого через 1700...2100 мото ч наработки (за исключением гарантийного периода).

*Капитальный ремонт* тракторов и их составных частей выполняют, как правило, на районных предприятиях технического сервиса.

Ресурс новых тракторов до капитального ремонта достигает 6000 мото ч.

Последующие капитальные ремонты, если таковые проводят, выполняют через 4000...5000 мото ч. Конкретный трактор направляют в капитальный ремонт на основании оценки его технического состояния, в том числе с помощью ресурсного диагностирования.

Капитальный ремонт трактора можно выполнять следующими методами:

- необезличенным – сохраняется принадлежность восстанавливаемых составных частей к определенному трактору;
- обезличенным – не сохраняется принадлежность восстанавливаемых составных частей к определенному трактору;
- агрегатным – разновидность обезличенного метода, при котором неисправные агрегаты заменяют новыми или ранее отремонтированными.

Агрегатным методом ремонтируют тракторы, конструктивные особенности которых позволяют расчленять их на агрегаты и узлы (составные части).

При этом каждая составная часть должна быть автономным, конструктивно законченным элементом, легко отделяемым без сложных разборочно-сборочных работ от других составных частей трактора. Благодаря автономности составные части трактора можно самостоятельно восстанавливать на ремонтных предприятиях.

Подготовка к хранению тракторов заключается в очистке, снятии составных частей, подлежащих отдельному хранению, наружной и внутренней консервации, герметизации полостей, установке на подставки (подкладки).

В период хранения проводят контроль тракторов и устраняют обнаруженные нарушения.

При снятии тракторов с хранения проводят работы в последовательности, обратной подготовке к хранению, а также профилактические операции в объеме ТО-1.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под системой технического обслуживания и ремонта тракторов в сельском хозяйстве?
2. Дайте определение следующим терминам: «техническое обслуживание»; «текущий ремонт»; «капитальный ремонт».
3. Назовите виды и периодичность технического обслуживания.
4. Назовите методы ремонта тракторов.
5. Назовите методы капитального ремонта тракторов.
6. В чем заключается подготовка трактора к хранению?

## **Практическая работа №2**



## Изучение устройства плуга, подготовка его к работе.

### 1.1 Рабочие органы плуга

Промышленность выпускает унифицированные 1...9-корпусные плуги (табл. 1) и их модификации с учетом специфических условий работы. Старопахотные почвы обрабатывают плугами со сменными корпусами с культурной рабочей поверхностью на скорости до 7 км/ч, на повышенной скорости – 7...9 км/ч и скоростными – 9...12 км/ч (рис. 1, а). Для вспашки целинных и залежных земель, перепашки лугов, пастбищ и задернелых почв целесообразно применять корпуса с полувинтовой рабочей поверхностью. Их скорость движения 7...9 км/ч (рис. 1, б). Для рыхления почвы на глубину до 40 см используют безотвальные корпуса (рис. 1, в). Скорость движения до 7 км/ч. Плуг, имеющий корпуса с вырезными отвалами (рис. 1, г), предназначен для вспашки почв с небольшим плодородным слоем с одновременным его углублением.

Марка	Тяговый класс трактора, с которым агрегируется плуг	Максимальное удельное сопротивление обрабатываемой почвы, Н/см <sup>2</sup>	Максимальная глубина обработки, см	Число корпусов	Ширина захвата плуга, см	Масса, кг
ПТК-9-35(40)	5...6	9	30	9; 8	315; 280 (360; 320)	2800
ПЛП-6-35	3...4	9	30	6; 5; 4	210...140	1230
ПЛ-5-35	3...4	13	30	5	175	1500
ПЛН-5-35	3...4	9	30	5; 4	175...140	800
ПН-4-40	3...4	9	35	4	160	843
ПЛН-4-35	3	9	30	4	140	690
ПНД-4-30	3...4	13	30	4	120	770
ПГП-7-40	5	10	27	7	280	2220
ПКГ-5-40В	3	10	27	5	200	1960
ПГП-3-40А	3	10	27	3	120	860
ПЛН-3-35(30)	1,4...2	9	30	3	105(90)	522
ПВН-3-35	1,4...2	9	30	3	105	790
ПТН-3-40	5...6	–	40	6	120	–
ПТН-40	3...4	–	40	3	40	800
ПН-2-30Р	0,9	9	25	2	60	265
ПОН-2-30	0,9	6	25	4	60	430
ПН-30Р	0,6	6	25	1	30	150

**Таблица 1 - Основные технические данные тракторных плугов**

Такую же работу можно выполнять плугом с корпусами, снабженными почвоуглубителями (рис. 1, е). На корпусах плугов устанавливают либо обычные долотообразные лемеха, 5 либо наплавленные снизу твердым сплавом. Наплавленные не следует применять на каменистых почвах. Для вспашки каменистых и плотных суглинистых почв используют корпуса с выдвижными долотами (рис. 1, д) или полувинтовые корпуса с накладными долотами.

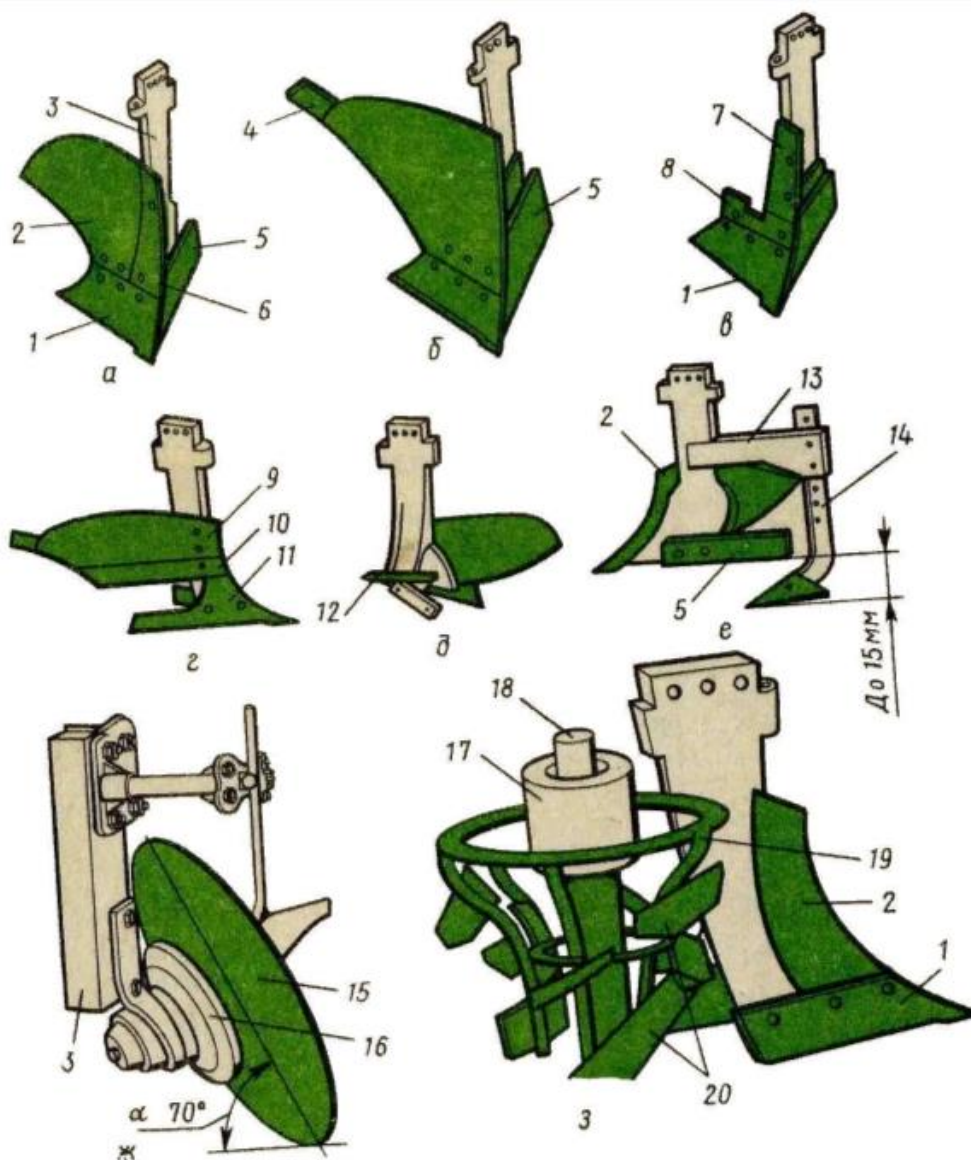


Рисунок 1 – Типы корпусов плуга

а – культурный; б – полувинтовой; в – безотвальный; г – вырезной; д – с выдвижным полотом; е – с почвоуглубителем; ж – дисковый; з – комбинированный; 1, 10 и 11 – лемеха; 2 и 9 – отвалы; 3 – стойка; 4 – перо отвала; 5 – полевая доска; 6 – грудь отвала; 7 – щиток; 8 – уширитель; 12 – долото; 13 – кронштейн; 14 – почвоуглубительная лапа; 15 – диск; 16 – шпindel; 17 – корпус ротора; 18 – вал; 19 – ротор; 20 – лопатки.

Наряду с культурной вспашкой применяют ярусную обработку почвы и вспашку с углублением пахотного слоя. Для вспашки без свальных гребней и развальных борозд используют оборотные и челночные плуги. Переувлажненную тяжелую почву пашут плугом с дисковыми рабочими органами (рис. 1, ж).

Тяжелую почву с одновременным интенсивным рыхлением почвенного пласта пашут плугом ПВН-3-35 с комбинированными корпусами. Корпус плуга (рис. 1, з) снабжен ротором 19 с лопатками 20, вращающимися с частотой 270 об/мин.

Рабочие органы плугов должны обеспечивать высококачественную вспашку. Потайные головки крепежных болтов должны быть заподлицо с поверхностью лемеха и отвала. Полевой обрез лемеха и отвала должен располагаться в одной вертикальной плоскости. Толщина лезвия лемеха не более 1 мм. Зазор в стыке лемеха и отвала – до 1 мм. Поверхность отвала не должна выступать над поверхностью лемеха, обратный выступ до 1 мм.

Предплужник должен срезать верхний слой почвы толщиной 100...120 мм, поэтому расстояние от лезвия лемеха корпуса до лезвия предплужника должно равняться глубине пахоты минус глубина хода предплужника.

Расстояние от носка корпуса до основания перпендикуляра, опущенного через носок предплужника, должно быть около 300 мм.

Полевой обрез предплужника смещают относительно полевого обреза корпуса на 10... 15 мм в сторону не вспаханного поля, для чего ставят прокладки между стойкой предплужника и верхней или нижней кромкой грядиля.

Плоскость диска ножа должна быть смещена в сторону не вспаханного поля на 10...15 мм относительно плоскости, проведенной через полевой обрез предплужника.

Навесную систему, трактора, агрегируемого с 1...3-корпусным плугом с шириной захвата до 105 см, налаживают по трехточечной схеме, а трактора, работающего с плугом большей ширины захвата, – по двухточечной. У тракторов, агрегируемых с плугом ПЛН-4-35, навесную систему смещают вправо от оси симметрии трактора на 140 мм. У тракторов Т-4А и Т-150 в агрегате с плугом ПЛН-5-35 это смещение – 60 мм, а у трактора Т-150К – 150 мм. При четырехкорпусном варианте плуга ПЛН-5-35 смещение соответственно 120–150 мм.

Болт, соединяющий рычаг подъема с рычагом штока цилиндра, вынимают.

Длину левых раскосов тракторов, замеренную между центрами шарниров, устанавливают, используя следующие данные:

Марка трактора	Т-40А	МТЗ	ДТ-75	Т-74	Т-4А	К-701
Длина раскоса, мм	430	515	670	755	750	865

Хомут-упор ограничителя перемещения штока снимают. Длину цепей-растяжек регулируют в транспортном положении плуга так, чтобы при покачивании задние концы нижних тяг смещались в стороны на 20 мм. У колесных тракторов семейства «Беларусь» ширина колеи должна соответствовать ширине захвата плуга. При работе плуга с шириной захвата 105, 90 и 60 см ширина колеи трактора должна составлять 150, 140 и 130 см.

Если правые колеса трактора катятся по дну борозды, то трактор наклоняется вправо и буксование левого ведущего колеса увеличивается. Поэтому колеса во избежание пробуксовки следует устанавливать несимметрично.

При ширине колеи 150 см расстояние от оси симметрии трактора до правого колеса должно быть 80 см, а до левого – 70 см. При колее 140 см соответственно 75 и 65 см.

Тракторы, агрегируемые с плугами с захватом более 1 м, движутся обеими гусеницами (колесами) по не вспаханному полю. Поэтому для правильной ширины захвата первого корпуса этих плугов правая гусеница трактора должна быть на определенном расстоянии от края борозды: для трактора ДТ-75 с плугом ПЛН-4-35 – 6...10 см, а с плугом ПЛН-5-35 для тракторов Т-4А – 20, Т-150 – 23 и Т-150К – 27 см.

## 1.2 Регулировка полунавесных плугов

Полунавесной плуг ПЛП-6-35 можно использовать в 6...4-корпусных вариантах. Для этого снимают один-два последних корпуса, а заднее колесо с его механизмом и гидроцилиндром (рис. 2) размещают за пятым или четвертым корпусом. Соответственно переставляют дисковый нож.

В зависимости от числа корпусов и марки трактора устанавливают подвеску в одно из четырех положений (рис. 3). Соответственно смещают вправо от оси симметрии трактора тяги навески (табл. 2).

Для перестановки понизителей подвески в передней поперечной балке 2 рамы (рис. 3) предусмотрены отверстия. Положение заднего конца трубы догрузателя 6 изменяют при помощи короткой 5 и длинной 4 втулок. Когда подвеска плуга установлена в крайнем правом положении 1, то ее ось симметрии располагается в одной продольной плоскости с носком третьего корпуса – смещение равно нулю.

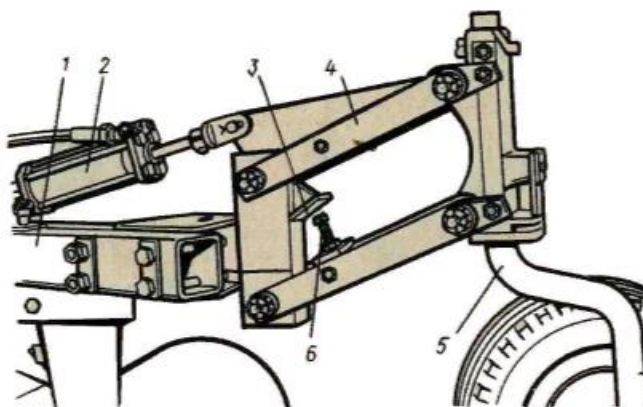


Рисунок 2 - Механизм заднего колеса плуга ПЛП-6-35

1 – главная балка рамы; 2 – гидроцилиндр; 3 – упорный кронштейн; 4 – параллелограммный механизм; 5 – стойка колеса; 6 – регулировочный болт.

Верхнюю центральную тягу навесной системы трактора соединяют с плугом только при вспашке плотных тяжелых почв, когда требуется массой трактора через тягу и догрузатель способствовать заглублению задних корпусов плуга. При обработке почвы с малой и средней плотностью центральную тягу отъединяют.

Глубину вспашки передними корпусами регулируют винтовым механизмом переднего колеса, которое устанавливают против второго корпуса с внутренней стороны рамы. Но если при подъеме переднего колеса корпуса не заглубляются, то следует переставить пальцы в средние или верхние отверстия в понизителях. 8 При вспашке легких почв пальцы переставляют в нижние отверстия, чтобы разгрузить переднее колесо плуга.

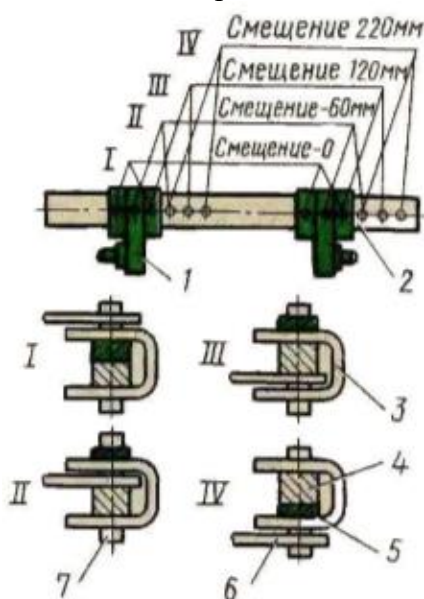


Рисунок 3 – Схема положений подвески плуга:

1 – понизитель подвески; 2 – поперечная балка рамы плуга; 3 – кронштейн крепления штока догрузателя; 4 – длинная втулка; 5 – короткая втулка; 6 – шток догрузателя; 7 – болт.

Глубину хода задних корпусов регулируют болтом 6 (рис. 3) механизма заднего колеса. Но если при этом глубина вспашки не увеличивается, а между головкой болта и упором 3 появляется зазор, то гайками увеличивают длину догрузателя. Если догрузатель слишком удлинить, то заднее колесо плуга окажется перегруженным, а передние корпуса будут неустойчивы по глубине.

На полунавесном плуге ПТК-9-35 можно устанавливать девять, восемь или семь скоростных корпусов шириной захвата 35 или 40 см. Основной, продольный и поперечный брусья рамы соединены шарнирно. Поэтому, передвинув ползун поперечного бруса назад по продольному брусу, смещают плуг вправо относительно трактора, и наоборот. Это позволяет обеспечить номинальную ширину захвата переднего корпуса при агрегатировании плуга с тракторами, имеющими различную ширину колеи: у трактора К-700 – 1910 мм, а у К-700А и К-701 – 2115 мм.

Трактор	Ширина колеи трактора, мм	Смещение механизма навески на тракторе, мм	Положение подвески плуга	Число корпусов	Расстояние от края гусеницы или колеса до стенки борозды, мм
Т-150	1435	0	ш	6	240
		60	п	6	240
		120	і	4	240
Т-150К	1680	120	IV	6	300
		150	IV	6	300
Т-4А	1384	20	II	6	230
		140	I	5	290
		140	I	4	290
ДТ-75	1330	0	II	6	230
		60	I	5	230
		80	I	4	250

Таблица 2 - Установка подвески плуга ПЛП-6-35

Глубину вспашки регулируют винтовыми механизмами двух передних колес и регулировочным болтом левого заднего колеса. На правое заднее колесо плуг опирается только в транспортном положении, в рабочем положении колесо поднимают гидроцилиндром. Полунавесной усиленный пятикорпусный плуг ПЛ-5-35 предназначен для вспашки тяжелых почв. Его можно переоборудовать в четырехкорпусный. Глубину вспашки регулируют винтовыми механизмами металлических колес и телескопическими гайками штоков гидроцилиндров Ц-90М механизма пневматических колес.

### 1.3 Регулировка навесных плугов

Глубину вспашки регулируют винтовым механизмом опорного колеса, поднимая или опуская его. На стойках колес некоторых плугов нанесены деления через 2 см. После регулировки стопорный болт стойки затягивают.

Продольный перекося плуга (задний корпус пашет глубже или мельче) устраняют, укорачивая или удлиняя верхнюю тягу навесной системы трактора. Поперечный перекося плуга выравнивают, изменяя длину правого раскоса навески.

Если при обработке полей с повышенной влажностью или с рыхлой почвой опорное колесо плуга оставляет глубокую колею, вдавливаясь в почву, то его необходимо разгрузить, переставив пальцы в кронштейнах подвески плуга в нижние отверстия. В плуге ПН-4-35 левый и правый кронштейны нужно поменять местами, повернув их пальцами вниз.

У навесных плугов так же, как и у плуга ПЛП-6-35, кронштейны подвески или замок автосцепки переставляют (влево или вправо по поперечной балке рамы плуга) в зависимости от ширины колеи трактора и от числа корпусов. Если перестановка выполнена правильно, то обеспечивается номинальная ширина захвата первого корпуса.

Для переоборудования плуга ПЛН-3-35 с ширины захвата 105 см на 90 см разбирают раму и балку жесткости поворачивают на 180° так, чтобы квадратное отверстие в балке оказалось сзади. Кроме того, поворачивают и распорку между первым и вторым грядиллями на 180°. Далее вынимают прокладку, которая была между распоркой и вторым грядиллем, и устанавливают ее с левой стороны грядилля под замок автосцепки.



Плуг трехъярусный навесной ПТН-40 (рис. 4) можно использовать в четырех вариантах. Для трехъярусной вспашки на основной продольной балке 4 рамы закрепляют передний корпус 1 и задний корпус 3 с культурными отвалами. На выносную балку 8 устанавливают основной корпус 2.

Если нужно верхний плодородный слой обернуть и оставить сверху, а второй и третий перемешать между собой, то задний корпус 3 снимают, на переднем 1 закрепляют удлиненный отвал, а основной корпус 2 с укороченным отвалом переставляют на основную балку за первым корпусом.

Чтобы сбросить верхний обесструктуренный или засоленный слой почвы на дно борозды, а нижние слои без оборота поднять наверх, передний корпус с культурным отвалом ставят на место заднего, а основной корпус 2 с коническим 10 отвалом оставляют на выносной балке.

Плуг ПТН-40 можно использовать в качестве плантажного для вспашки на глубину до 40 см с оборотом пласта. Для этого первый и второй корпуса с культурными отвалами ставят на основную балку один за другим, при этом передний корпус выполняет роль предплужника.

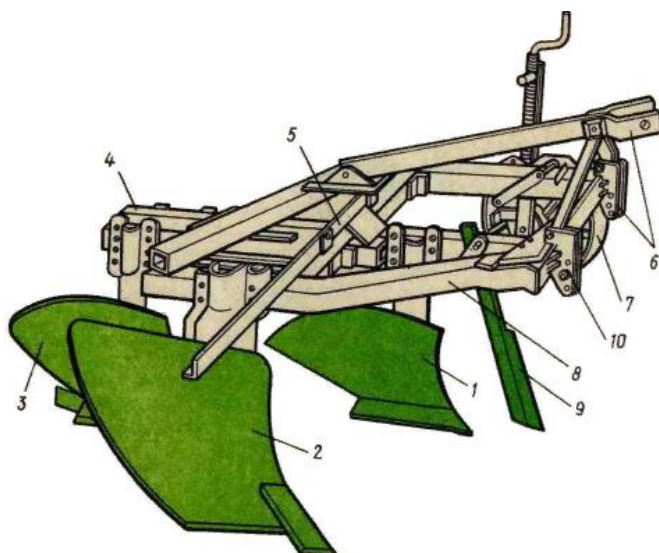


Рисунок 4 -Трехъярусный навесной плуг ПТН-40:

- 1, 2, 3 – передний, средний основной и задний корпуса; 4 – основная балка рамы;  
5 – балка для борон; 6 – подвеска; 7 – опорное колесо; 8 – выносная балка;  
9 – черенковый нож; 10 – палец подвески.

Глубину вспашки регулируют винтовым механизмом опорного колеса. Кроме того, можно индивидуально изменять глубину хода переднего 1 и заднего 3 корпусов, в стойках которых сделаны регулировочные отверстия. Глубину хода корпусов можно изменять в пределах: переднего – 10...20 см, заднего – 20...30 см, основного – до 40 см.

#### 1.4 Плуги для обработки почв, засоренных камнями

Плуги ПГП-7-40, ПКГ-5-40В и ПГП-3-40А, составляющие унифицированное семейство, снабжены корпусами с полувинтовой рабочей поверхностью. Рабочая скорость движения от 6 до 10 км/ч. Корпуса плугов имеют индивидуальные предохранители автоматического действия пневмогидравлического типа, благодаря которым корпус при встрече с камнем выглубляется, а пройдя над ним, возвращается в рабочее положение. Лемеха корпусов защищены сменными накладными долотами. Для лучшей заделки в почву сорняков и растительных остатков к верхней части отвалов крепятся при помощи планок или кронштейнов (в зависимости от глубины пахоты) углоснимы.

Для предохранения корпусов стойки их грядилей соединены с кронштейнами рамы плуга гидроцилиндрами Ц-50. Переднее опорно-копирующее колесо предохраняется гидроцилиндром Ц-75. Плуги снабжаются пневмогидроаккумулятором вместимостью 6,8 л со свободно плавающим поршнем или тремя аккумуляторами вместимостью по 2,5 л.

Гидроцилиндры всех корпусов, гидроцилиндр переднего колеса и нижние полости аккумуляторов соединяют гибкими шлангами высокого давления с трубой, закрепленной вдоль плуга. В штуцер с внутренней резьбой ввертывают манометр шкалой вперед. Передний конец трубы соединяют шлангом с запорным вентилям, закрепленным на поперечном бруске рамы плуга.

Верхнюю полость аккумулятора заполняют сжатым азотом из баллона с редуктором (начальное давление в баллоне 10...16 МПа). При вспашке легких почв и на небольшую глубину давление в аккумуляторе должно быть 6...7 МПа, а при вспашке тяжелых почв и на большую глубину – 8...9 МПа.

Перед заправкой предохранительной системы маслом плуг опускают так, чтобы корпуса поднялись и штоки их гидроцилиндров вытеснили из цилиндров воздух. Запорный вентиль должен быть открыт. Вентиль соединяют шлангом с одним из каналов гидросистемы трактора и ставят рукоятку гидросистемы в положение «Подъем». Как только давление масла в предохранительной системе станет на 0,5 МПа больше, чем давление заправки аккумулятора азотом, запорный вентиль закрывают. При этом плуг должен подняться на корпусах.

Если давление в гидросистеме плуга нужно снизить, то рукоятку распределителя трактора ставят в положение «Плавающее» и, открывая вентиль, выпускают частично масло. Если во время работы плуга корпуса плохо заглубляются и давление в системе «прыгает», значит, в системе остался воздух. Для удаления воздуха распределитель трактора ставят в положение «Плавающее», открывают вентиль и поворачивают корпуса в верхнее положение. Затем гидросистему плуга заполняют до рабочего давления. Эту операцию можно повторить несколько раз.

У полунавесного плуга ПКГ-5-40В гидроцилиндр ЦС-90М, служащий для опускания заднего колеса плуга при переводе его в транспортное положение, соединен с гидросистемой трактора отдельным трубопроводом. Во второй штуцер гидроцилиндра ввертывают сапун.

К гидросистеме трактора гидроцилиндр Ц-75 механизма управления задним колесом плуга присоединяют двумя трубами. При выдвижении штока гидроцилиндра на 100 мм (расстояние между центрами пальцев крепления цилиндра 615 мм) колесо плуга будет параллельно направлению движения, а при полностью задвинутом (515 мм) или полностью выдвинутом (715 мм) повернется влево или вправо на 40°.

Глубину пахоты передними корпусами плугов изменяют регулировочным винтом в механизме подвески переднего колеса. Заглублением задних корпусов у навесных плугов управляют винтовым механизмом заднего колеса. У полунавесного плуга заглубление от 14 до 27 см задних корпусов устанавливают, изменяя телескопической гайкой ход штока гидроцилиндра ЦС-90М.

## **Изучение устройства культиватора для сплошной и междурядной обработки почвы, подготовка его к работе.**

### **1. Паровые культиваторы**

Чтобы создать оптимальные условия для посева, дружных всходов и нормального развития зерновых культур, к новому поколению культиваторов предъявляют ряд требований. Если паровое поле культивируют при недостаточной влажности, его приходится обрабатывать в оптимальные сроки и на повышенной скорости. Для этого используют скоростной гидрофицированный прицепной культиватор КСП-4, который предназначен для сплошного предпосевного рыхления почвы, подрезания сорняков с одновременным боронованием на скоростях до 12 км/ч.

Разработано семейство культиваторов КПС-4. Скоростные культиваторы семейства КПС-4 выпускают разных модификаций – навесной и прицепной, гидрофицированный.

Навесной вариант КПС-4-03 снабжен замком автосцепки СА-1 для быстрого агрегатирования с трактором. Для работы на почвах, засоренных камнями, навесной вариант оборудуют усиленными лапами и стойками с пружинными предохранителями.

К культиватору прилагают стрелчатые универсальные лапы с шириной захвата 27 и 33 см и пружинные рыхлительные лапы с шириной захвата 50 см. Стойки лап крепят на грядилях, шарнирно присоединенных к брусу рамы. Стрелчатые лапы прикрепляют в шахматном порядке в двух рядах.

Для обработки слабозасоренных полей в переднем ряду на коротких грядилях закрепляют лапы с шириной захвата 27 см, а в заднем ряду на длинных грядилях – лапы с шириной захвата 33 см. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 4...5 см перекрывать кромки передних лап, что необходимо для полного подрезания корней сорняков. При обработке сильно засоренных полей на коротких и длинных грядилях устанавливают лапы с захватом 33 см. Глубину обработки изменяют винтами регулятора, перемещая (по высоте) опорные колеса относительно рамы.

Рыхлительные лапы размещают в трех поперечных рядах; на коротких грядилях закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи сдвоенных держателей – по две лапы. Расстояние между соседними бороздками 16,6 см.

Стойку лапы крепят к грядилю; в заданном положении ее удерживает регулировочный болт. Угол наклона лапы изменяют держателем. На легких почвах и при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки. На тяжелых почвах и при глубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на 2...3°.

Расстановку рабочих органов, их регулировку и установку соответственно заданной глубине обработки проводят на ровной площадке. Культиватор переводят в рабочее положение. Под его колеса подкладывают бруски, толщина которых должна быть на 2...4 см меньше требуемой глубины обработки (с учетом погружения колес). Вращением винта регулятора опускают раму с лапами до их соприкосновения с поверхностью площадки. Рама при этом должна быть горизонтальна, а головки нажимных штанг должны опираться на угольник рамы. Если головки выступают над угольником, болты вставляют в верхние отверстия нижних концов штанг; если лапы не касаются опорной площадки – в нижние отверстия. На засоренных участках и на твердых почвах сжатие пружины увеличивают перестановкой шплинта. По окончании регулировки сила сжатия пружин на всех штангах должна быть одинаковой.

### **2. Пропашные культиваторы**



Цель ухода за посадками – уничтожение сорняков, окучивание, сохранение влаги в почве, подкормка минеральными удобрениями, поддержание почвы до уборки урожая в рыхлом мелкокомковатом состоянии.

При довсходовых обработках картофеля число клубней, извлеченных на поверхность, не должно превышать 3% от числа высаженных.

При первой обработке всходов число поврежденных растений должно быть не более 1%, при последующих – не более 2%.

Фактическая глубина обработки от заданной должна отклоняться не более чем на  $\pm 2$  см.

С учетом защитной зоны на поле площадью 2,8 м<sup>2</sup> через 2...3 дня после обработки допускается не более 15 неуничтоженных или вновь прижившихся сорняков.

При обработке поля почвенных комков диаметром более 5 см на 1 м<sup>2</sup> должно быть не более пяти.

При подкормке, удобрения вносят на глубину до 15...17 см на расстоянии 15...20 см от растений. Допускаемая неравномерность внесения удобрений  $\pm 8\%$ . Для ухода за четырех- и шестирядными посадками картофеля на почвах, свободных от камней, применяют навесные культиваторы КОН-2,8ПМ и КРН-4,2Г. На почвах, засоренных камнями, используют навесные культиваторы КНО-2,8 и КНО-4,2. Для предпосевного, довсходового, послевсходового рыхления и уничтожения сорняков на каменистых и тяжелых по механическому составу почвах используют ротационную универсальную борону БРУ-0,7, состоящую из пяти секций и предназначенную для обработки четырехрядных посадок. Для обработки шестирядной посадки картофеля необходимо использовать семь секций ротационной бороны (полтора комплекта).

Для ухода за посадками картофеля на грядах применяют культиватор КОР-4,2.

Основные технические данные культиваторов приведены в таблице 3.

Культиваторы КОН-2,8ПМ и КРН-4,2Г поставляют в сельское хозяйство с окучивающими корпусами типа ПВМ, долотообразными, стрельчатыми и односторонними лапами, подкормочными ножами, двумя секциями сетчатой бороны.

Наименование показателей	КОН-2,8ПМ	КРН-4,2	КНО-2,8	КНО-4,2	КОР-4,2
Ширина захвата, м	2,8	4,2	2,8	4,2	4,2
Число обрабатываемых рядков (гряд)	4	6	4	6	3
Глубина обработки, см	До 16	До 18	До 18	До 18	До 16
Рабочая скорость, км/ч	До 9	До 9	7...10	7...10	6,5...8,2
Производительность, га:					
в час чистой работы	1,9...2,25	2,2...2,9	1,8...2	2...2,5	2,9...3,3
в час сменного времени	1,3...1,8	1,7...2,4	1,3...1,7	1,6...2,2	1,4...1,7
Дорожный просвет, мм	280	300	350	350	340
Масса с комплектом рабочих органов, кг	885	1180	1380	1780	1520
Агрегатируют с трактором	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-50, МТЗ-52	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-50, МТЗ-52	МТЗ-80, МТЗ-82	МТЗ-80, МТЗ-82	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-50, МТЗ-52

Таблица 1 - Основные технические данные культиваторов

Культиваторы КНО-2,8 и КНО-4,2 комплектуют дисковыми окучниками, пружинными зубьями, ротационными рыхлителями и сетчатой бороней. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы в защитных зонах культиваторы укомплектовывают дополнительными рабочими органами: прополочной бороней, левыми и правыми лапами-отвальчиками, ротационными игольчатыми дисками, щитками.

Схема расстановки основных рабочих органов культиватора КОН-2,8ПМ для

различных видов обработки показана на рисунке 1.

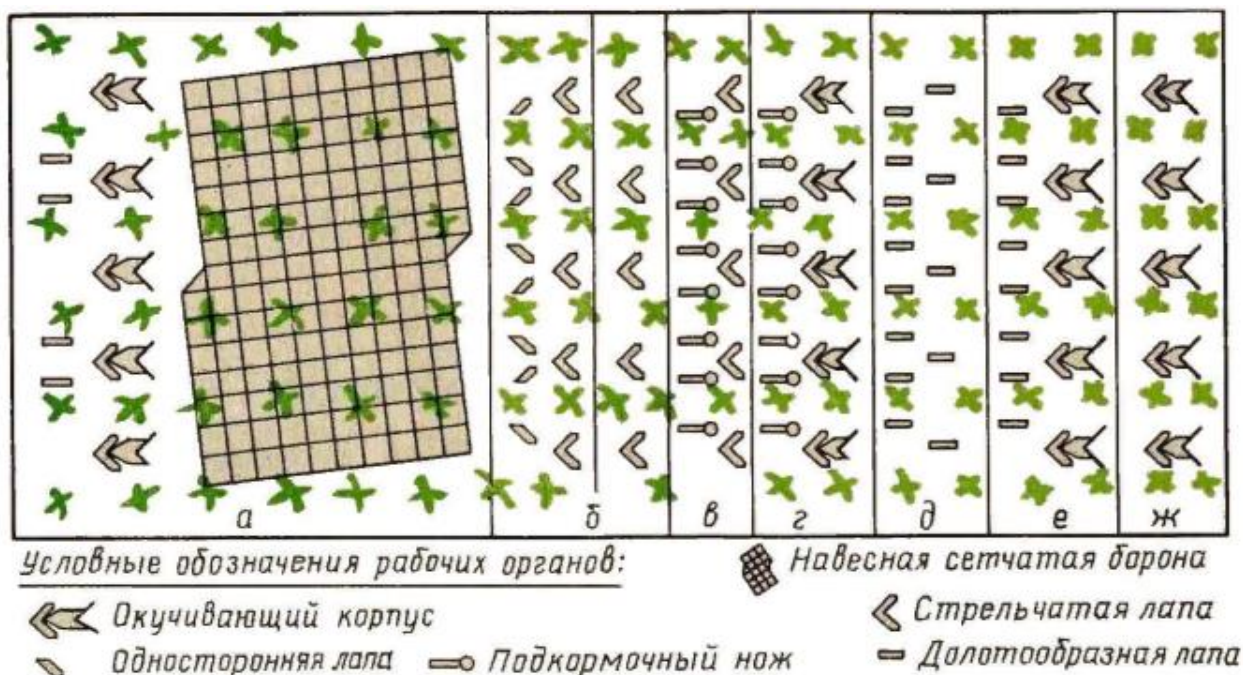


Рисунок 1 - Схема расстановки рабочих органов культиватора-окучника КОН-2,8ПМ при:  
а – довсходовой и послевсходовой обработке; б – подрезании сорняков; в – подкормке;  
г – подкормке и окучивании; д – глубоком рыхлении; е – окучивании и рыхлении; ж – окучивании.

Культиватор на определенный вид работы настраивают на ровной с твердым покрытием площадке, пользуясь разметочной доской, на которой должны быть нанесены следующие линии: центральная, осевых рядков и 17 защитных зон. Рабочие органы расставляют так, чтобы расстояние между ними по ходу машины было наибольшим.

Для установки рабочих органов на заданную глубину под колеса секции и рамы размещают бруски, толщина которых на 2...3 см меньше требуемой глубины. Рабочие органы опускают до соприкосновения с поверхностью площадки и совмещают их наружные кромки с линиями защитных зон.

В системе навески трактора регулируют длину раскосов, ограничительных цепей и центральной тяги. У тракторов МТЗ длина обоих раскосов должна быть 515 мм, у трактора Т-40М – 430, а у Т-70С – 470 мм. После соединения трактора с культиватором ограничительные цепи надо максимально укоротить.

Туковысевающие аппараты культиваторов на заданную норму высева удобрений устанавливают до выезда в поле в таком порядке.

1. Рычаги регуляторов высева удобрений ставят на соответствующее деление шкалы, пользуясь следующими ориентировочными данными:

Деление шкалы регулятора	0	5	10	15	20	25	30	35
Норма высева гранулированного суперфосфата	46	61	66	109	133	170	198	242

2. Определяют массу, кг, удобрений, которые должны высеваться из аппарата:

$$q = \frac{QB\pi Dn}{10000k},$$

где  $Q$  – норма высева, кг/га,  $B$  – ширина захвата, м,  $D$  – диаметр опорноприводного колеса, м,  $p$  – число оборотов приводного колеса (20...30 раз),  $k$  – число аппаратов на культиваторе.

3. Заполнив банки удобрениями, проворачивают приводные колеса  $p$  раз. Удобрения, высеянные из каждой банки, собирают, взвешивают и сравнивают с  $q$ . Если масса удобрений, высеянных из какой-либо банки, будет отличаться от расчетного значения более чем на  $\pm 10\%$ , то регулятор устанавливают в новое положение, и опыт повторяют.

Правильность установки рабочих органов культиватора проверяют при первом проходе агрегата.

## **Изучение устройства и принцип работы картофелесажалки КСН-2Л-01, подготовка к работе.**

Для возделывания картофеля предусмотрены различные комплексы машин. Четырехрядный комплекс включает сажалки СН-4Б, СКС-4, КСМ-4 и культиватор КОН-2,8ПМ. На почвах, засоренных камнями, применяют модернизированные сажалки, снабженные сошниками с предохранительным устройством СН-4Б-1, СКС-4-1, КСМ-4-1 и культиватор КНО-2,8.

На больших площадях (от 150 га и более) используют шестирядный комплекс, состоящий из сажалок СКМ-6, КСМ-6 и культиватора КРН-4,2Г. На каменистых почвах применяют сажалку КСМ-6-1 и культиватор КНО-4,2.

На торфяно-болотистых и буро-подзолистых почвах картофель рекомендуется сажать в предварительно подготовленные гряды двухстрочным ленточным способом. Для этого используют сажалку СКМ-3 и культиватор КОР4,2.

Для посадки яровизированных клубней используют сажалку САЯ-4, которую можно укомплектовать специальными сошниками для применения на почвах, засоренных камнями.

Семенной картофель перед посевом сортируют на фракции массой 30...50; 50...80; 80...100 г. Ростки яровизированных клубней не должны превышать 20 мм. Для высадки клубней массой свыше 100 г сажалка СКС-4 комплектуется специальными ложечками.

В посадочном материале количество примесей и поврежденных клубней не должно превышать 2%. Отклонение ширины междурядий от заданной допускается не более  $\pm 2$  см. Ширина стыковых междурядий может отклоняться лишь в большую сторону – до 15 см. При посадке средних клубней допускается не более 3% пропусков и гнезд с двумя клубнями. Отклонение от заданной нормы высева удобрений допустимо  $\pm 10\%$ .

Основные технические данные сажалок приведены в таблице 1.

Картофелесажалка четырехрядная полунавесная СКС-4 – базовая модель машин, предназначенных для посадки непорощенного картофеля (рис. 1).

При движении агрегата клубни из бункера 9 при помощи встряхивателей 8 и ворошителей 7 подаются в ковш-питатель 6; шнековые питатели 5 направляют клубни к высаживающим дискам 2. Ложечки 4, закрепленные на диске, захватывают по одному клубню и перемещают их к сошнику. Клубень в ложечке удерживается зажимом. Когда ложечка с клубнем опускается к сошнику, рычаг зажима движется по шине-копиру, клубень освобождается и падает в сошник 18. Зона рассеивания клубней при сбрасывании ограничивается отражающим щитом 16. Одновременно с клубнями из туковывсевающего аппарата 1 подаются 40 удобрения. Отвальчики 15 присыпают удобрения слоем рыхлой почвы, на которую падают клубни.



Наименование показателей	СН-4Б-1, СН-4Б-2	СКС-4	СКМ-6	КСМ-4	КСМ-6	СКМ-3	САЯ-4
Ширина захвата, м	2,8	2,8	4,2	2,8	4,2	4,2	2,8
Производительность в час чистой работы, га	1,2...1,7	1,7...2,5	1,9...3,0	1,4...2,5	2,1...3,8	2,4...2,8	0,5...1,5
Рабочая скорость, км/ч	4,5...6,0	До 9	4,3...7,1	5...9	5,9	5,9	2,9...3,9
Расстояние между клубнями в рядке (регулируемое), см	25...40	20...40	20...32	18...30	18...30	20...40	18...39
Густота посадки клубней, тыс. клубней/га	40...70	40...75	40...75	40...75	40...75	40...75	40...75
Глубина посадки, см	До 18	10...16	До 20	10...16	10...16	10...16	6...21
Вместимость бункеров, кг, для:							
картофеля	360	1500	1200	2300	3200	1200	470
удобрений	48	540	144	600	900	1670	120
Загрузочная высота бункера для картофеля, мм	1500	1280	1380	420	420	1380	1150
Полная масса, кг	1015	1680	1780	2350	2950	1900	1550
Агрегатируют с трактором	МТЗ Т-74 ДТ-75	МТЗ Т-74 ДТ-75	МТЗ-80/82 Т-74 ДТ-75	МТЗ Т-74 ДТ-75	МТЗ-80/82 ДТ-75 Т-150	МТЗ-80/82 ДТ-75 Т-150	МТЗ Т-74 ДТ-75

Таблица 1 - Основные технические данные картофелесажалок

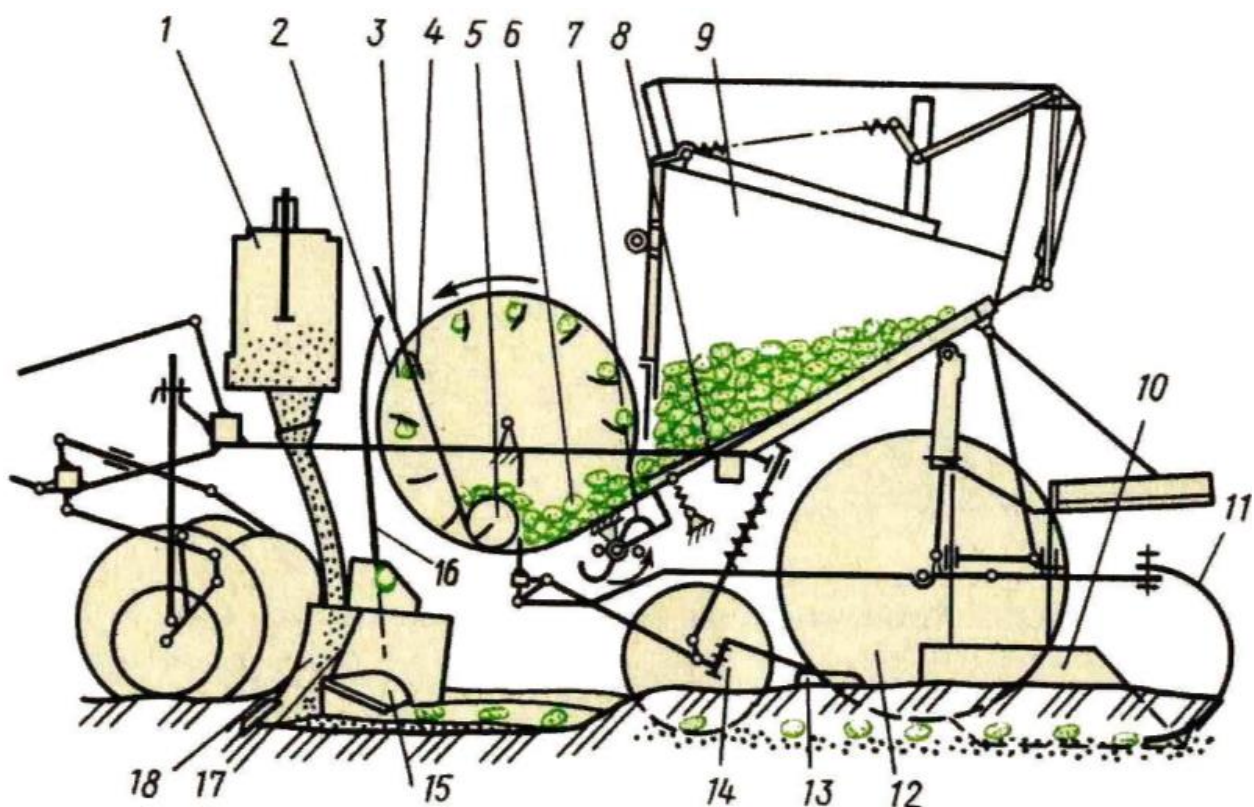


Рисунок 1 - Технологическая схема картофелесажалки СКС-4:

- 1 – туковывсевающий аппарат; 2 – высаживающий диск; 3 – передняя стенка питателя; 4 – ложечка; 5 – шнековый питатель; 6 – ковш питателя; 7 – ворошитель; 8 – встряхиватель; 9 – бункер; 10 – стабилизатор; 11 – разрыхлители; 12 – пневматические колеса; 13 – боронки; 14 – сферические диски; 15 – отвальчики; 16 – отражающий щиток; 17 – перегородка; 18 – сошник.

При гребневой посадке борозду засыпают сферические диски 14, при гладкой – для заделки борозды используют боронки 13. Слой почвы, уплотненный опорными колесами 12, разрыхляют пружинным рыхлителем 11. Стабилизатор 10 обеспечивает прямолинейное движение сажалки.

Картофелесажалку СКМ-3 применяют для посадки картофеля на грядах (рис. 2). Для двухстрочной посадки клубней сажалка оборудована тремя уширенными сошниками. Соответственно сближены попарно ложечно-дисковые высаживающие аппараты.

Четырехрядная полунавесная сажалка САЯ-4 используется для посадки яровизированных (пророщенных) клубней (рис. 3). Из бункера 1 клубни транспортерами 2 подаются в питающий ковш 4. Уровень клубней в ковше поддерживается постоянным. Как только уровень превысит заданный, датчики автоматически отключают привод транспортеров бункера. В бункере клубни захватываются ложечками высаживающего аппарата 9, транспортируются в зону сброса и сбрасываются в сошник 6. Если ложечка захватывает больше одного клубня, то лишние клубни сбрасываются пружинными сбрасывателями 11 на качающийся скатный лоток 10 и возвращаются в ковш 4. Диски 5 закрывают клубни и удобрения почвой.

Подготовка картофелесажалок к работе. Картофелесажалки поступают в хозяйства подготовленными для работы с независимым приводом вала отбора мощности (ВОМ). Для переналадки сажалки СН-4Б на синхронный привод ВОМ необходимо:

- ослабить затяжку болтов крепления редуктора и подать редуктор вперед;
- снять цепь, идущую от редуктора к контрприводу, и укоротить ее на десять звеньев;
- отвернуть болты крепления звездочек контрпривода и отодвинуть звездочку с числом зубьев 40 от звездочки с числом зубьев 22, установить между ними распорные втулки и завернуть до отказа болты;
- надеть на звездочку с числом зубьев 22 цепь контрпривода и отрегулировать ее натяжение сдвигом редуктора назад.

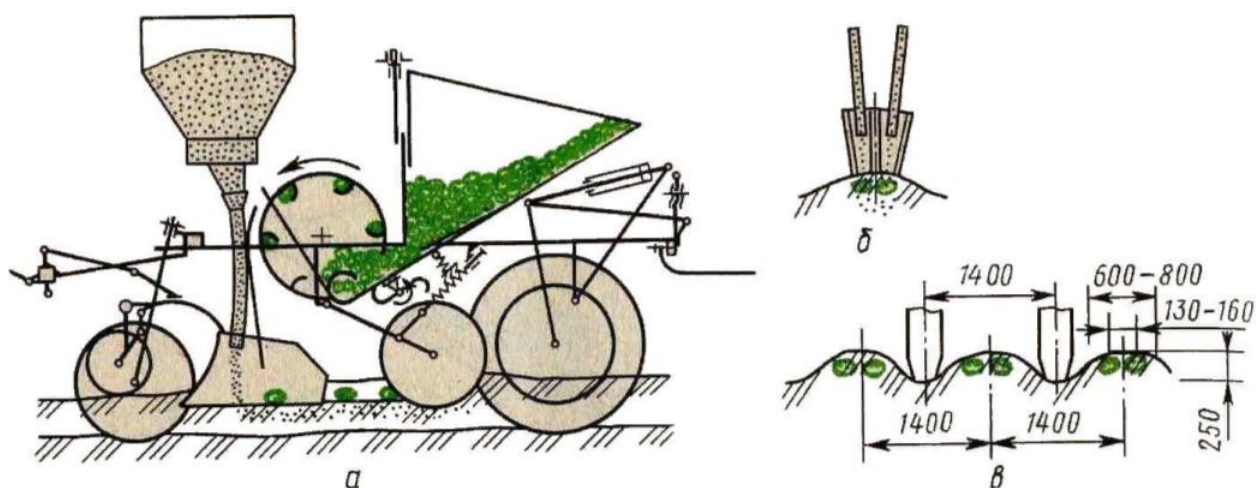


Рисунок 2 - Технологическая схема картофелесажалки СКМ-3:

а – схема сажалки; б – схема внесения удобрений; в – схема расположения гряд.

Для переоборудования сажалок КС-4, КСМ-4, КСМ-6 и СКМ-3 на синхронный привод ВОМ на контрпривод вместо звездочки с числом зубьев 20 ставят звездочку с числом зубьев 25.

Колея передних и задних колес трактора должна быть 1400 мм, длина раскосов навески 515 мм. Вилки раскосов навески трактора через прорези соединяют с продольными тягами механизма навески.

У гусеничного трактора заднее навесное устройство устанавливают по трехточечной схеме. Рычаг штока гидроцилиндра навески жестко соединяют с подъемным рычагом



навески. Вилки раскосов через прорези прикрепляют к продольным тягам. Длина раскосов должна быть 730 мм.

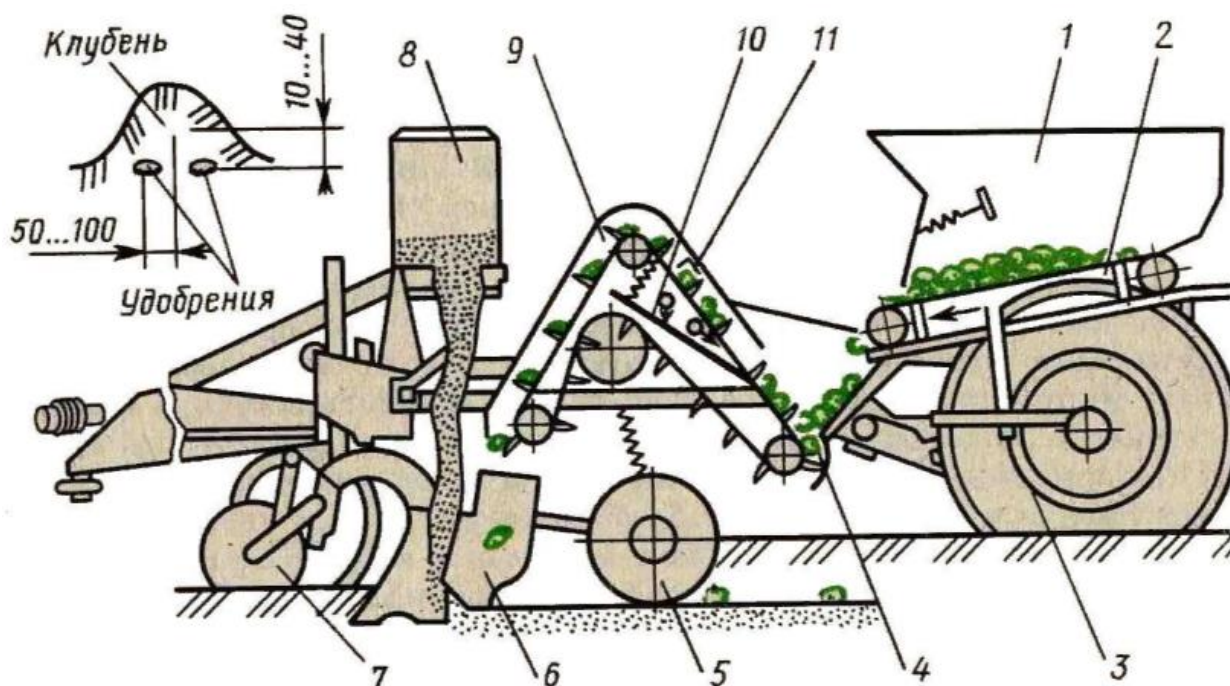


Рисунок 3 - Технологическая схема сажалки САЯ-4

1 – бункер; 2 – ленточный транспортер; 3 – ходовое колесо; 4 – питающий ковш; 5 – бороздозадающие диски; 6 – сошник; 7 – опорное колесо; 8 – туковысевающий аппарат; 9 – высаживающий аппарат; 10 – скатный лоток; 11 – пластинчатые пружины сбрасыватели.

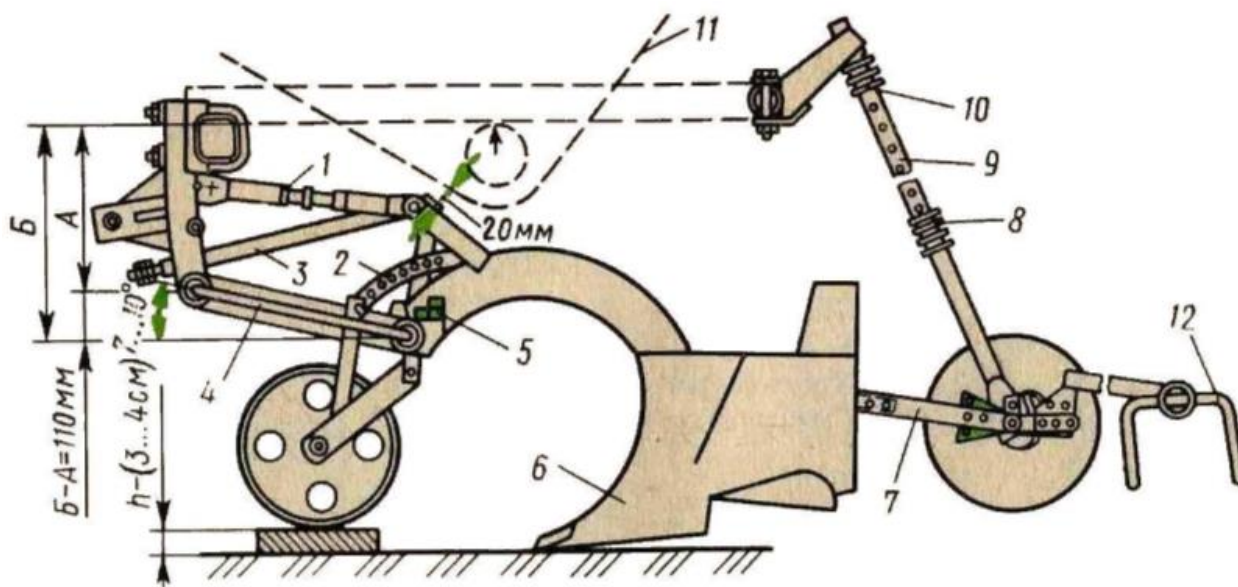


Рисунок 4 - Схема установки рабочих органов картофелесажалки:

1 – регулируемая тяга; 2 – сектор; 3 – ограничительная тяга подъема сошника; 4 – нижняя тяга; 5 – болт, ограничивающий опускание сошника; 6 – сошник; 7 – тяга; 8 – опорная шайба; 9 – штанга; 10 – пружина; 11 – ковш-питатель; 12 – боронка.

Регулировка сошников (рис. 4). Сажалку устанавливают на ровной горизонтальной площадке. При горизонтальном положении рамы сажалки и соприкосновении носка

сошника с поверхностью площадки задний край нижнего 43 обреза сошника должен быть приподнят над горизонтальной плоскостью на 40...50 мм. Этот зазор регулируют изменением длины верхней тяги 1 подвески сошника. Расстояние по вертикали между задними и передними шарнирами нижней тяги четырехзвенника должно составлять 100...110 мм. Болтоограничителем 5 устанавливают необходимый транспортный просвет.

Регулировка вычерпывающего аппарата. При вращении ложечки не должны задевать за днище, фартук, боковины питательного ковша, нижние козырьки.

Чтобы предотвратить захват ложечкой нескольких клубней, зазор между боковиной питательного ковша и ложечками устанавливают 3...5 мм при посадке клубней массой 30...50 г; 10...12 мм для клубней массой 50...80 г и до 16 мм для клубней массой 80...100 г.

Норму посадки клубней при синхронном ВОМ регулируют заменой звездочек на ведомом валу редуктора. Подбирать сменные звездочки в зависимости от заданной густоты посадки клубней можно по таблице 2.

Число клубней на 1 га	Число зубьев сменной звездочки машин		
	СН-4Б	СКС-4, КСМ-4, КСМ-6	САЯ-4
46...50	16	14	—
51...55	18	16	28
56...60	20	18	—
61...70	—	20	36
Более 70	—	22	—

Таблица 2 - Число зубьев сменной звездочки в зависимости от заданной густоты посадки (привод от синхронного ВОМ трактора)

Скорость агрегата, км/ч	Число зубьев сменных звездочек в зависимости от числа клубней на 1 га													
	35...40	42...47	49...57	59...71	45...50	51...55	56...60	61...70	42...47	49...57	60...70	42...47	49...57	59...71
4,8...5,3	—	—	16	20	—	—	—	—	—	14	16	—	14	16
5,4...5,6	—	16	18	22	—	—	—	14	14	16	18	—	14	16
5,8...6	—	16	20	22	—	—	14	16	16	18	20	14	16	18
6,3	16	18	22	—	—	14	16	18	—	—	—	—	—	—
7,7	—	—	—	—	14	16	18	20	—	—	—	—	—	—
9,3	—	—	—	—	16	18	20	22	—	—	—	—	—	—
Сеялки	СН-4Б				СКС-4				КСМ-6				САЯ-4	

Таблица 3 - Число зубьев сменной звездочки для обеспечения заданной густоты посадки при различной скорости движения агрегата (привод от независимого ВОМ трактора)

Если сажалка приводится в действие от независимого ВОМ трактора, то нужная густота посадки обеспечивается заменой звездочек на ведомом валу редуктора сажалки и изменением скорости движения агрегата (табл. 2).

Густота посадки картофеля, указанная в таблицах 2 и 3, является ориентировочной.

Для уточнения нормы посадки клубней надо проехать на установленной рабочей скорости 20 м с приподнятыми бороздозакрывающими дисками и подсчитать число клубней в борозде на длине гона 14,3 м, полученное число умножить на 1000. Среднее число клубней при их подсчете за всеми сошниками будет соответствовать фактической норме посадки на 1 га.

Дополнительно густоту посадки контролируют путем определения среднего расстояния между клубнями:

Число клубней на 1 га	40	45	50	55	60	70
Расстояние между клубнями, см	36	32	28	26	24	20

У всех сажалок глубину посадки клубней регулируют подъемом или опусканием копирующих колес, а также опорными колесами и заделывающими дисками.



Туковывсевающие аппараты на заданную норму высева удобрений устанавливают в следующем порядке.

1. Определяют минутный высев удобрений.
2. Подставляют под тукопроводы емкости для сбора удобрений. Все рычаги регуляторов удобрений ставят в среднее положение и включают ВОМ трактора.
3. Взвешивают удобрения, высеянные в течение одной минуты, и полученный результат сравнивают с расчетным ( $q$ ). Если расчетные данные очень сильно отличаются от данных, полученных опытным путем, переставляют рычаг регуляторов удобрений, и опыт повторяют.

Регулировка туковывсевающих аппаратов считается законченной, если средняя масса высеянных удобрений при трехкратной повторности опыта не будет отличаться от расчетного веса ( $q$ ) более чем на  $\pm 10\%$ .

Длину вылета маркеров, если трактор ведут по его следу правым колесом, определяют по следующим формулам:

$$L_{лев} = B + \frac{c}{2};$$

$$L_{прав} = B - \frac{c}{2},$$

где  $L$  – расстояние от продольной оси трактора до режущей кромки диска маркера, м;  $B$  – ширина захвата сажалки, м;  $c$  – ширина колеи передних колес, м.

На стыковых междурядьях длину маркера увеличивают на 5...6 см, для того чтобы не допустить подрезания растений в период ухода.

## Изучение устройства и принцип работы сеялки СЗ-3,6, подготовка к работе и установка на норму высева.

Семена зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных и некоторых технических культур высевают в основном сплошным рядовым способом с междурядьями 15 см. Иногда, чтобы разредить растения в рядке, междурядья уменьшают до 7,5 см (узкорядный посев). В зоне, подверженной ветровой эрозии, поскольку сев проводят по стерне, междурядья увеличивают до 18...23 см. Некоторые крупяные и масличные культуры высевают с междурядьями 45 см и более (широкорядный посев).

В зависимости от условий работы и окультуренности поля могут применяться сеялки с различными типами сошников – двухдисковыми, однодисковыми, килевидными и др.

В зоне с недостаточным и непостоянным увлажнением используют зернопрессовые сеялки с устройством для прикатывания засеянных рядков, что улучшает контакт семян с почвой и притягивает влагу из низлежащих слоев, обеспечивая дружные и полные всходы. Для работы в оптимальных условиях сеялки применяют без приспособления для прикатывания.

Основные технические данные зерновых сеялок приведены в таблице 1.

Данные о специальных сеялках – стерневых, овощных, кукурузных, рисовых и других – изложены в соответствующих разделах справочника.

Наименование показателей	СЗ-3,6	СЗУ-3,6	СЗЛ-3,6	СЗТ-3,6	СЗП-3,6	СЗА-3,6	СЗО-3,6
Ширина захвата, м	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Производительность в час чистой работы, га	3,6	3,6	3,6	3,6	5,4	3,6	3,2
Тип сошника	Двухдисковый однострочный	Двухдисковый двухстрочный	Килевидный двухстрочный	Двухдисковые и килевидные	Двухдисковый однострочный	Килевидный однострочный	Однодисковый
Число сошников, шт.	24	24	24	24/23*	24	24	24
Вместимость семенного ящика, дм <sup>3</sup>	453	453	453	453/86** травы	453	453	453
Вместимость тукового ящика, дм <sup>3</sup>	212	212	212	212	212	212	212
Ширина междурядий, см	15	6,5...8,5	7,5	7,5	15	15	15
Масса, кг	1450	1480	1300	1830	1870	1280	1280
Габариты, мм							
длина	3490	3490	3490	3700	3985	3490	3530
ширина	4225	4800	4225	4225	3710	4800	4275
высота	1580	1580	1580	1580	1755	1580	1580

\* В числителе – дисковых, в знаменателе – килевидных для посева трав.

\*\* В числителе – основного ящика, в знаменателе – дополнительного травяного.

Таблица 1 - Основные технические данные сеялок

### 1. Семейство унифицированных зернокомбинированных сеялок

Сеялка зернотуковая унифицированная прицепная СЗ-3,6 предназначена для посева сплошным рядовым (междурядья 15 см) и узкорядным (междурядья 7,5 см) способами зерновых, бобовых, масличных и других культур, близких по нормам высева, способам посева и размерам семян, с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений.

На базе сеялки разработано семейство зерновых сеялок, сборочные единицы которых аналогичны.

Конструкция сеялки и ее пневматические колеса обеспечивают качественный посев на повышенных рабочих скоростях до 15 км/ч.

Сеялка гидрофицирована и может быть оборудована устройством для сигнализации нарушения заглубления сошников и прекращения вращения валов высевающих аппаратов.

Это позволяет составлять агрегаты из одной – шести сеялок. Агрегат обслуживают тракторист и сеяльщик. Благодаря использованию на сеялке подшипников одноразового и сезонного смазывания значительно сокращаются затраты труда на ее ежесменное техническое обслуживание.

Основные, сборочные (рис. 1) единицы: рама с прицепным устройством, опорно-приводные колеса, зернотуковые ящики с высевальными аппаратами, семяпроводы, сошники, загортачи и механизмы передачи, подъема сошников и регулировки глубины хода сошников.

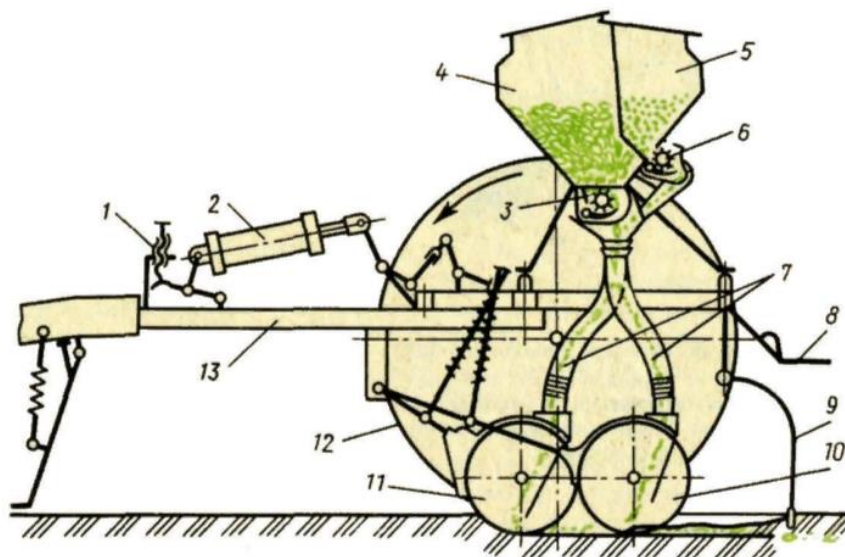


Рисунок 1 - Технологическая схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6:

- 1 – механизм регулирования глубины хода сошников; 2 – гидроцилиндр;  
3 – семявысевающий аппарат; 4 – ящик для семян; 5 – ящик для удобрений;  
6 – туковысевающий аппарат; 7 – семяпроводы; 8 – подножная доска; 9 – загортач;  
10 – задний сошник; 11 – передний сошник; 12 – пневматическое опорно-приводное колесо; 13 – рама.

Зернотуковый ящик состоит из правой и левой частей, жестко соединенных между собой. Ящик имеет два отделения: переднее – для семян, заднее – для удобрений. При посеве без внесения удобрений можно использовать весь объем зернотукового ящика для засыпки семян, для чего необходимо закрыть задвижки туковысевающих аппаратов и вынуть заслонки в перегородках ящика.

На днище зернотукового ящика установлено 24 катушечных семявысевающих аппарата (рис. 2) с групповым опоражниванием и регулировкой высева. В корпусе 1 высевающего аппарата на вращающемся валу 4 жестко установлена желобчатая катушка 2, вращающаяся вместе с розеткой 3, которая состоит из двух частей, имеющих выступы для высева мелких семян. Для изменения высева катушка смещается вместе с валом 4, выходя из корпуса, а ее место занимает муфта 5, имеющая нижнее ребро. Дном высевающего аппарата является подпружиненный клапан 6, установленный на валу 8 группового опоражнивания. Регулировочную гайку 7 используют для индивидуальной регулировки положения клапанов. При высеве семян зерновых культур зазор между клапаном 6 и нижним ребром муфты 5 во всех аппаратах должен быть 1...2 мм.

При высеве крупных семян зернобобовых культур указанный зазор увеличивают до 8...10 мм.

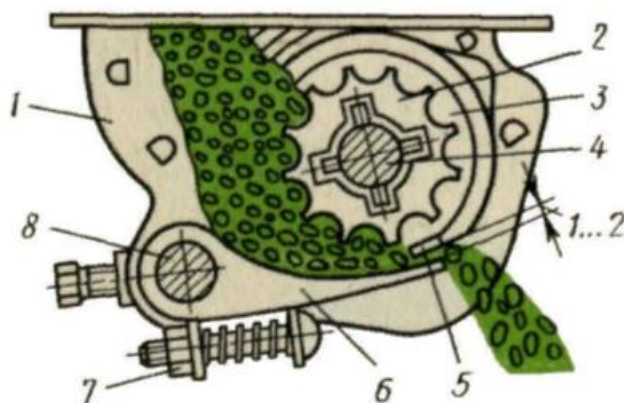
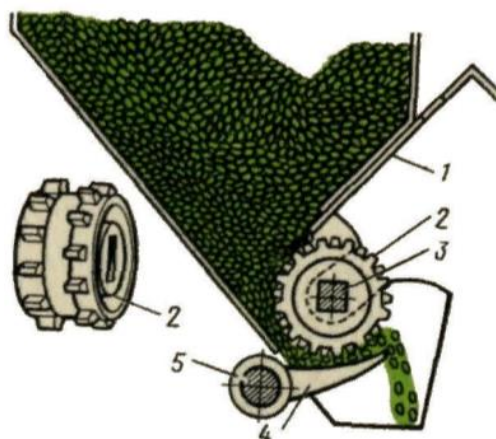


Рисунок - 2. Высевающий аппарат сеялки СЗ-3,6:

1 – корпус аппарата; 2 – желобчатая катушка; 3 – розетка; 4 – вал высевающих аппаратов; 5 – муфта; 6 – клапан; 7 – регулировочная гайка; 8 – вал клапанов.

Рисунок 3 - Туковысевающий аппарат сеялки СЗ-3,6

1 – задвижка; 2 – штифтовая катушка; 3 – вал туковысевающих аппаратов; 4 – клапан; 5 – вал клапанов.



На задней стенке зернотукового ящика установлены катушечно-штифтовые туковысевающие аппараты (рис. 3) с групповым опоражниванием. На вращающемся валу 3 установлена штифтовая катушка 2, причем для улучшения равномерности высева штифты расположены в два ряда со смещением. Все клапаны 4 группового опоражнивания должны быть установлены на одинаковый размер. Расстояние между клапаном 4 и штифтами катушки 2 должно быть 8...10 мм. Поскольку задвижка 1 влияет на количество высеваемых удобрений, то ею можно в небольших пределах изменять высев. Групповое опорожнение осуществляется при открытии клапанов 4 валиком 5.

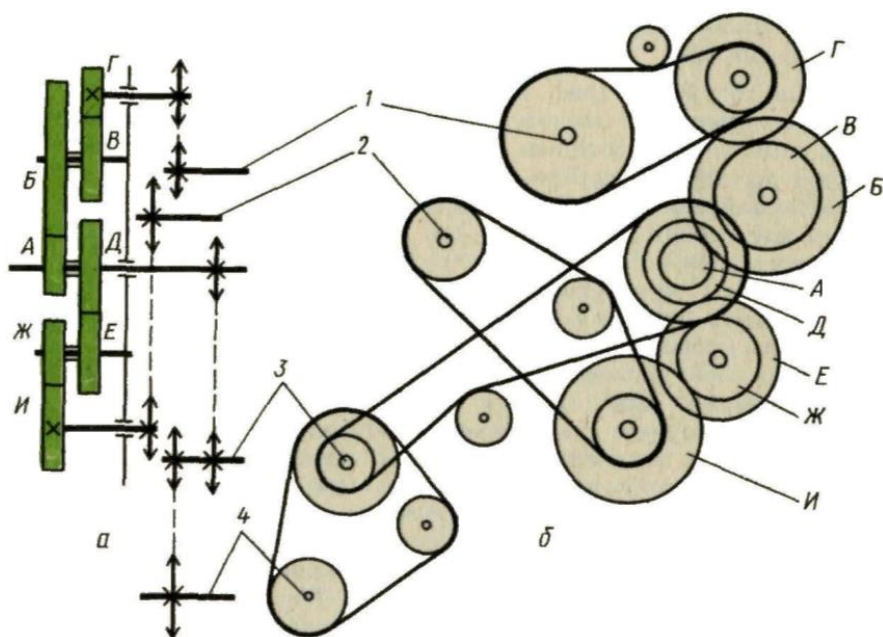


Рисунок 4 - Рис. 13. Цепочно-зубчатый механизм привода сеялки СЗ-3,6:



а – вид сзади; б – вид сбоку; 1, 2 и 3 – валы соответственно туковых аппаратов, зерновых и контрпривода; 4 – ось колеса.

Базовая сеялка СЗ-3,6 имеет двухдисковые однострочные сошники с углом схода между дисками 10°.

Глубину заделки семян от 4 до 8 см регулируют изменением положения точки крепления гидроцилиндра 2 (см. рис. 1) винтовым механизмом 1, расположенным на центральной сниге прицепа сеялки.

На сошниках, идущих по следу колес (гусениц) трактора, для их дополнительного заглубления на очень твердых почвах сжимают пружины штанг, устанавливая завертку в верхнее отверстие штанги.

Высевающие и туковысевающие аппараты приводятся в действие от обоих опорно-приводных колес сеялки через центральный цепочно-зубчатый механизм (рис. 4, табл. 2, 3).

Семейство зернокомбинированных сеялок СЗ-3,6 высокоунифицировано. Уровень унификации составляет 0,83...0,99, что позволило сократить номенклатуру запасных частей. Модификации сеялки СЗ-3,6 отличаются в 31 основном типами сошников и дополнительным оборудованием, позволяющим проводить узкорядный посев, мелкую заделку семян, одновременный высев нескольких культур и т.д. Все модификации зернокомбинированной сеялки СЗ-3,6 могут быть оборудованы приспособлениями для посева различных культур.

Сеялка зернотуковая узкорядная СЗУ-3,6 предназначена для узкорядного посева семян зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением в засеваемые рядки гранулированных минеральных удобрений. Сеялка СЗУ-3,6 от базовой модели отличается только тем, что на ней установлены двухдисковые двухстрочные (узкорядные) сошники с углом раствора 18° и делительной воронкой.

Число зубьев шестерни				Передаточные отношения	Высеваемая культура
Д	Е	Ж	И		
17	25	17	30	0,198	Просо
25	17	17	30	0,428	Гречиха, рис
17	25	30	17	0,616	Пшеница, ячмень
25	17	30	17	1,330	Овес, горох

Таблица 2 - Передача на вал зерновых аппаратов

Число зубьев шестерни				Центр установки	Передаточные отношения	Ориентировочная норма высева гранулированного суперфосфата, кг/га
А	Б	В	Г			
15	36	15	30	$O_1$	0,067	36...38
15	36	25	30	$O_2$	0,112	61...67
15	36	30	25	$O_2$	0,160	86...95
36	25	15	30	$O_3$	0,232	128...143
15	36	30	15	$O_1$	0,268	133...163
36	15	15	30	$O_1$	0,386	199...232

Таблица 3 - Передача на вал туковых аппаратов

Сеялка зернотуковая СЗЛ-3,6 выпускается для узкорядного посева льна с заделкой семян на глубину 2...3 см. Дисковые сошники заменены специальными двухстрочными килевидными с раструбами для деления струи семян на два потока. Каждый сошник образует в почве две бороздки. Для лучшей заделки семян в небольших бороздках на сеялке могут быть установлены пружинные загортаци совместно с цепочным шлейфом.

Сеялка зернотуково-травяная прицепная СЗТ-3,6 предназначена для рядового посева зерновых и зернобобовых культур: сыпучих, среднесыпучих и несипучих семян трав под покров зерновых с общим междурядьем 7,5 см; семян трав на семенники; всех травосмесей.

Для высева несypучих семян трав в зерновом ящике установлены ворошилки и нагнетатели. Сыпучие семена трав высевают из специального ящика, установленного сзади зернотукового. Ящик оборудован травяными катушечными высевальными аппаратами. К заднему ряду двухдисковых сошников при помощи специальных кронштейнов крепят 23 килевидных сошника для заделки сыпучих семян трав.

На сеялке СЗТ-3,6 для привода высевальных аппаратов дополнительного ящика установлен травяной редуктор, обеспечивающий 11 передаточных отношений путем взаимной перестановки шестерен А, Б, В, Г, Д, Е (рис. 5, табл. 4).

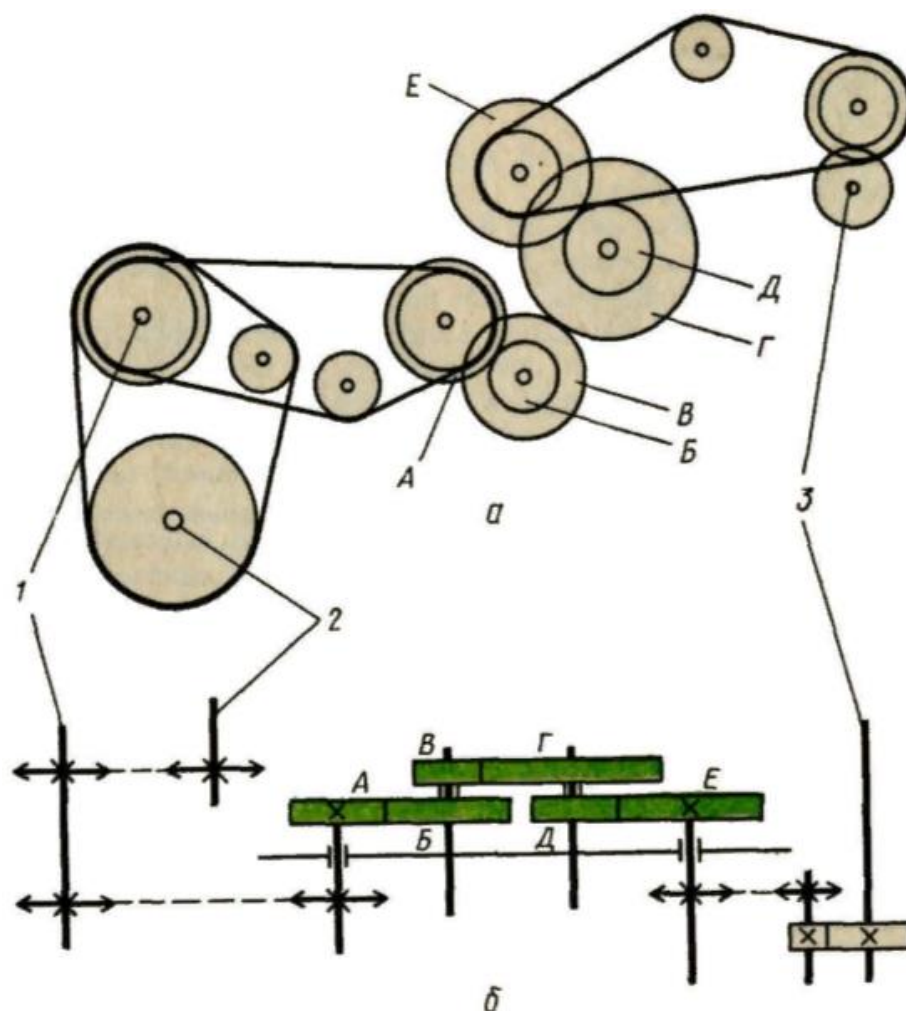


Рисунок 5 - Механизм привода травяных высевальных аппаратов сеялки СЗТ-3,6:  
а – вид сбоку; б – вид сзади; 1 и 3 – валы контрпривода и высевальных аппаратов;  
2 – ось колеса.

Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3,6 предназначена для рядового посева семян зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений и прикатыванием засеянных рядков в засушливых зонах и зонах с недостаточным и непостоянным увлажнением. Для использования без прикатывания вместо секции катков устанавливают специальное приспособление. В отличие от базовой модели сеялка может быть составлена в шеренговый многосеялочный агрегат.

Сеялки СЗА-3,6 и СЗО-3,6, оборудованные соответственно килевидными и однодисковыми сошниками, используют для посева зерновых и зернобобовых культур.

Число зубьев шестерни						Центр установки оси	Передаточные отношения	Высеваемая культура
А	Б	В	Г	Д	Е			
15	25	15	36	15	30	$O_2$	0,160	Люцерна
15	25	15	36	25	30	$O_1$	0,268	Клевер, тимофеевка
15	25	15	36	30	25	$O_1$	0,384	Овсяница
25	15	15	36	15	30	$O_2$	0,446	»
15	25	36	25	15	30	$O_3$	0,555	Ежа
15	25	15	36	30	15	$O_2$	0,643	Житняк
25	15	15	36	25	30	$O_1$	0,744	»
15	25	36	15	15	30	$O_2$	0,926	»
25	15	15	36	30	25	$O_1$	1,071	Эспарцет
25	15	36	25	15	30	$O_3$	1,543	»
25	15	15	36	30	15	$O_2$	1,785	»

Таблица 4 - Передача на вал травяных аппаратов

## 2. Подготовка сеялки СЗ-3,6 к работе

Перед началом посева проверяют техническое состояние сеялки, обращая особое внимание на комплектность высевающих аппаратов, сошников, семяпроводов, зернотуковых ящиков, передач, механизмов подъема, опорноприводных колес и других сборочных единиц.

Высевающие аппараты должны быть чистыми, без ржавчины и остатков смазки, катушки высевающих аппаратов – свободно вращаться вместе с розетками; кроме этого, вал с катушками должен свободно перемещаться в корпусах высевающего аппарата рычагом регулятора высева.

Семяпроводы не должны быть порваны и сплющены. Верхние и нижние мундштуки семяпроводов, тукоприемники должны быть зашплинтованы. Перед работой сошники необходимо очистить от предохранительной смазки. Диски сошников должны свободно вращаться без осевого качания.

Далее приступают к расстановке сошников на заданное расстояние между рядками. Для этого сеялку устанавливают на ровную площадку и между ее колесами под сошники кладут разметочную доску шириной 350...400 мм. Размечают доску следующим образом. От середины ее отмеряют в обе стороны по 7,5 см и делают пометки слева для заднего 12-го сошника (на заднем обрезе доски), справа для переднего 13-го сошника (на переднем обрезе доски). Далее в обе стороны отмеряют по 15 см и обозначают места для передних и задних сошников. Правильно ли расставлены сошники, проверяют по осевой линии (линии движения сошника). Недопустимо проверять расстановку сошников по шарнирам на сошниковом бруске, так как некоторые поводки могут быть изогнуты, что приводит к ошибкам.

Перед работой сеялку (в стационарных условиях) необходимо отрегулировать на заданную норму высева. Для этого предварительно рассчитывают высев семян за определенное число оборотов опорно-приводного колеса. Обычно для сокращения времени определяют массу семян, необходимую для засева 0,01 га, что у различных сеялок соответствует приблизительно 16...20 оборотам колеса. На практике теоретический высев рассчитывают за 20 оборотов колеса.

Если норма высева задается в численном выражении (в миллионах всхожих семян на 1 га), то следует подсчитать эквивалентную весовую норму высева, кг/га, по формуле:

$$Q = \frac{N \cdot G}{B} \cdot 100,$$

где  $N$  – поштучная норма высева, млн. шт/га;  $G$  – масса 1000 семян, г;  $B$  – лабораторная всхожесть семян, %.

Чтобы подсчитать количество семян, которое должно быть высеяно за 20 оборотов колеса, необходимо определить площадь, м<sup>2</sup>, засеваемую сеялкой за 1 оборот колеса:

$$f = B \cdot l,$$

где  $B$  – ширина захвата сеялки, м;  $l$  – длина обода колеса, м

$$l = \pi \cdot D,$$

где  $D$  – диаметр колеса, м.

Но так как опорно-приводные колеса при работе проскальзывают, то фактическая площадь, засеваемая сеялкой за 1 оборот колеса, в зависимости от типа колес (металлические, пневматические), свойства и состояния почвы, скорости движения агрегата будет больше на 4...10%. Тогда за 20 оборотов колеса будет засеяна площадь (м<sup>2</sup>):

$$f_{20} = 20B \cdot l(1,04...1,1).$$

Так как на 1 м<sup>2</sup> поля должно быть высеяно семян массой (кг)

$$q = \frac{Q}{10000},$$

то за 20 оборотов будет высеяно  $q_{20} = f_{20} \cdot q$  – кг семян.

Сначала устанавливают одну, затем другую половину сеялки, тогда масса семян, кг, для одной половины

$$q_{20} = \frac{20B \cdot l \cdot Q(1,04...1,1)}{2 \cdot 10000}$$

или

$$q_{20} = \frac{20B \cdot \pi \cdot D \cdot Q \cdot k}{2 \cdot 10000},$$

где  $k$  – коэффициент от 1,04 до 1,1.

Чтобы обеспечить равномерный высев семян по ширине захвата сеялки, необходимо проверить правильность крепления аппарата к ящику: рычаг регулятора высева устанавливают в крайнее положение. В этом положении рычага торцы катушек должны быть на уровне внутренней плоскости розеток. Если у некоторых аппаратов торцы катушек не на одном уровне с плоскостью розеток, необходимо ослабить болты крепления корпуса аппарата и передвинуть его до нужного положения.

Далее нужно проверить, правильно ли установлены клапаны высевающих аппаратов.

При высеве семян зерновых культур зазор между плоскостью клапана и ребром муфты должен составлять 1...2 мм. Индивидуальная регулировка выполняется регулировочным болтом. При высеве крупных семян зазор между плоскостью клапана и ребром муфты должен составлять 8...10 мм. Такой зазор устанавливают рычагом опорожнителя.

После перечисленных регулировок можно приступить к установке сеялки на требуемую норму высева. В зависимости от высеваемой культуры и нормы высева подбирают необходимую длину рабочей части катушек и требуемое передаточное отношение. Передаточное отношение должно быть таким, чтобы заданная норма высева была обеспечена при его наименьшем значении, но при большей длине рабочей части катушек. Это способствует более равномерному высеву семян и предотвращает дробление семян высевающими аппаратами.

Передаточное отношение выбирают по таблицам 2, 3, 4 и устанавливают согласно схемам (см. рис. 4 и 5). В некоторых сеялках имеется диаграмма для определения длины рабочей части катушки, но так как высеваемые семена могут иметь различные размерновесовые характеристики, этой диаграммой можно пользоваться только для получения ориентировочных, приближенных данных. При отсутствии диаграммы рычаг



регулятора устанавливают на произвольное деление (15...20 мм). Для получения более точной нормы высева семян проводят проверку сеялок.

Раму сеялки поднимают так, чтобы колеса, от которых приводятся высевающие аппараты, свободно вращались. В семенной ящик засыпают семена не менее чем на 1/3 высоты, под высевающие аппараты сеялки подставляют коробочки либо к семяпроводам подвешивают мешочки и прокручивают приводные колеса на необходимое число оборотов. Скорость вращения колеса должна соответствовать скорости его вращения при работе сеялки.

Семена, высеянные каждым аппаратом, взвешивают отдельно.

Неравномерность высева семян по ширине захвата сеялки определяется отклонением высева семян аппаратами от среднего высева семян всеми аппаратами, выраженного в процентах.

Чтобы найти средний высев, г, необходимо сложить массу семян, высеянных каждым аппаратом, и разделить на число высевающих аппаратов:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n},$$

где  $x_i$  – высев отдельными аппаратами, г;  $n$  – число высевающих аппаратов. Затем находят отклонение высева каждым аппаратом от среднего высева

$$\Delta x = \bar{x} - x_i.$$

Просуммировав без учета знаков абсолютные значения отклонений высева отдельными аппаратами, разделив на число аппаратов и выразив в процентах, получают неравномерность высева:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i}{n\bar{x}} \cdot 100\%.$$

При неудовлетворительной равномерности высева необходимо проверить правильность установки высевающих аппаратов (как описано ранее) и повторить опыт. При удовлетворительной равномерности высева (неравномерность не более  $\pm 3\%$ ) общую массу семян, высеянных всеми аппаратами, сравнивают с теоретическим (расчетным) высевом. Если фактический высев не совпадает с теоретическим более чем на 3%, катушки высевающих аппаратов устанавливают в искомое положение, мм:

$$t = \frac{q \cdot t_1}{q_1},$$

где  $q$  – расчетная норма высева за 20 оборотов колеса, кг;  $t_1$  – произвольная рабочая часть катушки, мм;  $q_1$  – высев семян при произвольной рабочей части катушки, кг.

После установки рабочей части катушки опыт повторяют. Высев семян трав (сеялка СЗТ-3,6) регулируют аналогичным образом, пользуясь таблицей 4 и схемой рисунка 5. Норму высева удобрений регулируют, пользуясь таблицей 3 и схемой рисунка 4 с обязательной проверкой фактического высева. Для получения заданного стыкового междурядья необходимо определить и установить вылет маркера. Вылет маркера рассчитывают от крайнего сошника сеялки или агрегата до бороздки маркера. При движении трактора по маркерной линии правым колесом (гусеницей) вылет, см, правого маркера можно определить по формуле

$$L_{np} = \frac{A - C}{2} + a_{cm},$$

а вылет, см, левого маркера по формуле

$$L_{лев} = \frac{A + C}{2} + a_{cm},$$

где  $A$  – расстояние между крайними сошниками сеялки или агрегата, см;  $C$  – расстояние между центрами колес трактора или внутренними обрезами;  $a_{cm}$  – стыковое междурядье, см. Если трактор движется по маркерной линии центром, то

$$L_{np} = L_{лев} = \frac{A}{2} + a_{cm}$$

В широкозахватных агрегатах, чтобы уменьшить вылет маркеров, устанавливают следоуказатель. Если трактор движется следоуказателем по маркерной линии, то вылет, см, следоуказателя

$$L_{np} = L_{лев} = \frac{A-l}{2} + a_{cm} ,$$

где  $l$  – вылет следоуказателя, см.

## Практическая работа №6

**Восстановление почворезущих рабочих органов. Ремонт сошников и  
высевающих аппаратов.**

**Ремонт рабочих органов плугов.** Основной рабочий орган плуга — лемешно-отвальный корпус, главными рабочими частями которого, в свою очередь, являются лемех и отвал, а вспомогательными — стойка, башмак и полевая доска. Абразивному изнашиванию подвергаются лемех, отвал и полевая доска. Их ресурс определяет технический уровень плуга.

Лемех и отвал образуют рабочую поверхность корпуса. Лемех подрезает пласт почвы снизу и вместе с отвалом отделяет его сбоку от стенки борозды. Рабочая поверхность корпуса имеет сравнительно большую плоскость контакта с обрабатываемой почвой, при этом нагрузки на отдельные участки рабочей поверхности в значительной мере отличаются друг от друга.

В горизонтальной плоскости (рис. 1, а) в зоне лемеха наибольшие давления сосредоточены у носка, на лезвийной части они значительно меньше. В зоне отвала максимальные давления почвы испытывает участок, контактирующий с носовым участком лемеха, и режущая кромка груди отвала. В зоне полевой доски максимальные давления сосредоточены в районе пятки (задней части), причем по мере приближения к лемеху давление на доску уменьшается. В вертикальной плоскости (рис. 1, б) наибольшие давления у лемеха сосредоточены вблизи режущей части лезвия, на лицевой поверхности они значительно меньше. На полевую доску в вертикальной плоскости действует давление реакции почвы, причем это давление также больше в районе пятки доски и меньше в передней части.

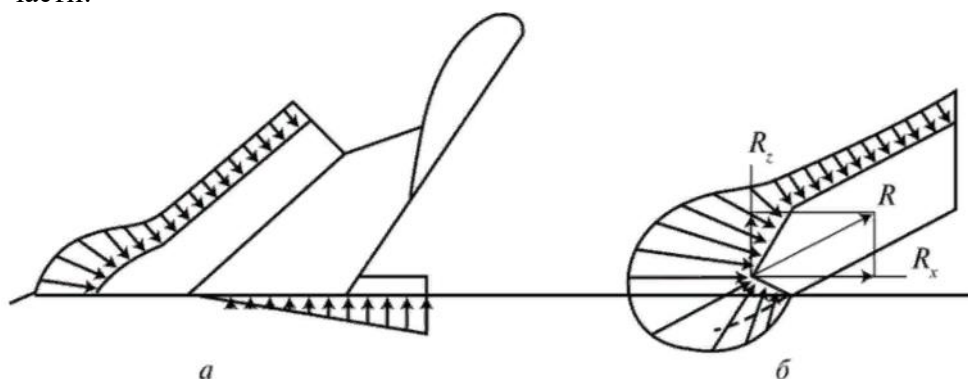


Рисунок 1 - Схема сил, действующих:  
а — на плужный корпус в горизонтальной плоскости; б — на лезвие лемеха в вертикальной плоскости

Следствием таких различий в нагрузке являются и различия в интенсивности изнашивания отдельных участков рабочих органов.

У серийного лемеха (рис. 2) можно выделить две характерные зоны изнашивания — носовую часть / и лезвие 2.

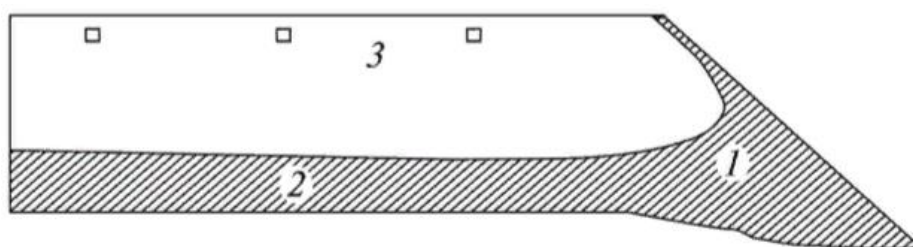


Рисунок 2 – Зоны износа лемеха

Характер затупления лезвия зависит от механического состава почвы и определяется конфигурацией затылочной фаски.

Как показывает практика, при вспашке глинистых почв угол  $\gamma$  достигает  $35^\circ$ , лезвие наиболее тупое (рис. 3, а); при вспашке суглинистых почв  $\gamma = 8-15^\circ$  (рис. 3, б) при вспашке песчаных и супесчаных почв  $\gamma = 5-10^\circ$ , фаска представляет собой плоскую площадку, формирующую наиболее острое лезвие (рис. 3, в).

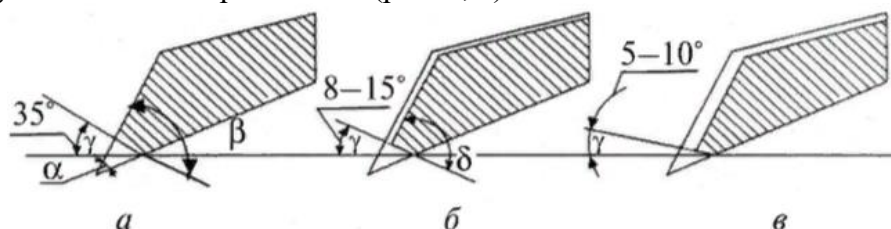


Рисунок 3 - Характер изнашивания лезвийной части и образования затылочной фаски лемеха в зависимости от почв:

а — глинистая; б — суглинистая; в — песчаная и супесчаная; α — угол заточки; (δ — угол наклона лезвия к дну борозды; γ — угол наклона затылочной фаски; 8 — угол заострения

Образование затылочной фаски приводит не только к затуплению лезвия, но и к появлению реакции  $Y$  почвы (см. рис. 1, б), вертикальная составляющая  $R$ , которой выталкивает лемех из почвы, а горизонтальная увеличивает сопротивление перемещению лемеха. Чем больше площадь фаски и угол ее наклона при прочих равных условиях, тем больше реакция  $R$ , а следовательно, и  $R_z$  и  $R_x$ .

Рабочую поверхность отвала по интенсивности изнашивания можно разделить на три зоны (рис. 4). Выбраковка их из-за предельного износа производится в большинстве случаев при образовании сквозных отверстий в зоне 2 или в результате износа полевого обреза до обнажения башмака в зоне 1. Пунктирными линиями указаны сечения, по которым проходят поломки отвала.

У полевой доски (рис. 5) выделяют четыре зоны, наиболее изнашиваемые из них — первая и вторая. Износ выражается в том, что задняя часть (пятка) изнашивается по толщине в сторону ее конца и снизу вверх, в результате чего опорная часть доски приобретает форму лезвия.

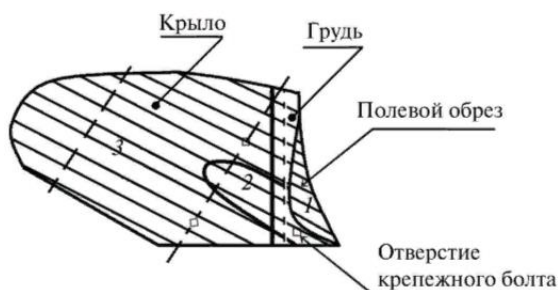
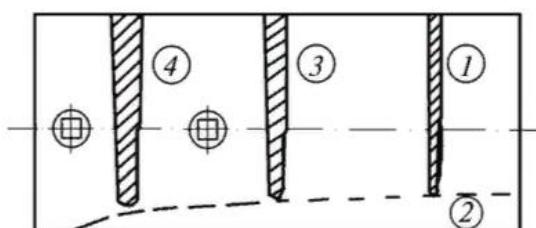


Рисунок 4 – Зоны износа отвала

1 — полевого обреза; 2 — нижнего отверстия крепления груди отвала; 3 — крыла отвала



### Рисунок 5 – Зоны износа полевой доски

Учитывая неравномерный характер нагрузки и интенсивности изнашивания отдельных участков рабочей поверхности лемеха, отвала, а также полевой доски, других рабочих органов, одним из направлений повышения долговечности и эффективности использования является обеспечение равностойкости при их создании, изготовлении и ремонте.

В качестве обобщенной количественной характеристики равностойкости рабочего органа можно использовать коэффициент равностойкости  $K_p$ , определяемый из соотношения

$$K_p = T_{pi} / T_{pk},$$

где  $T_{pi}, T_{pk}$  — конструктивная долговечность наиболее изнашиваемого и наименее изнашиваемого участков рабочего органа.

Конструктивная долговечность отдельного участка рабочего органа определяется из формулы

$$T_{pi} = \frac{L_{ni} - L_{ki}}{I_i} = \frac{L_i}{I_i},$$

Где  $T_{pi}$  — конструктивная долговечность участка, га;  $L_{ni}$  и  $L_{ki}$  — начальный и конечный размеры  $i$ -го участка, мм;  $I_i$  — скорость изнашивания участка, мм/ч на 1 га.

При разработке новых рабочих органов, их модернизации, разработке технологий упрочнения и ремонта необходимо стремиться к обеспечению коэффициента равностойкости, близкому к единице. С этой целью необходимо по каждому рабочему органу иметь характеристики изнашивания его отдельных участков. Анализ этих характеристик и коэффициента равностойкости позволит более целенаправленно решать задачи соотношения конструктивных параметров отдельных участков рабочих органов и подбора износостойких материалов для локального упрочнения наиболее нагруженного, а следовательно, и наиболее изнашиваемого участка.

Проведем анализ соответствия геометрических параметров серийного долотообразного лемеха условиям равностойкости и разработаем рекомендации по его совершенствованию.

Основными геометрическими параметрами долотообразного лемеха, определяющими его работоспособность и долговечность, являются длина носка  $B_n$  (рис. 6), ширина остова (лезвийной части)  $H_{2n}$ , толщина  $L_n$  лезвия и угол заточки  $\alpha$ .

Известно, что долотообразный лемех типа П-702 сохраняет свою работоспособность до тех пор, пока:

- его носовая часть выступает над лезвийной, т.е. пока не достигнет размера  $L_k$ ;
- ширина лезвийной части  $H_{2k}$  не достигнет 90 мм, определяемой конструкцией башмака корпуса плуга;
- толщина лезвия  $H_k$  не достигнет определенного размера, характерного для данных условий вспашки (влажности почвы, твердости, ее механического состава).

Стандартные размеры нового лемеха следующие: расстояние от крепежного отверстия до конца носка  $L_n = 270$  мм; ширина носовой части  $H_l = 148$  мм; ширина лезвийной части  $H_{2n} = 120$  мм; угол заточки лезвия  $\alpha = 25^\circ$ ; толщина лезвийной части  $h_n = 1$  мм.

По результатам испытаний лемехов на износостойкость в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы твердостью 1,3—2 МПа, влажностью 23—27% построена зависимость (рис. 7) износа  $A_{Ln}$  и  $A_{Ll}$  и интенсивности изнашивания носка и лезвийной части лемеха от наработки.

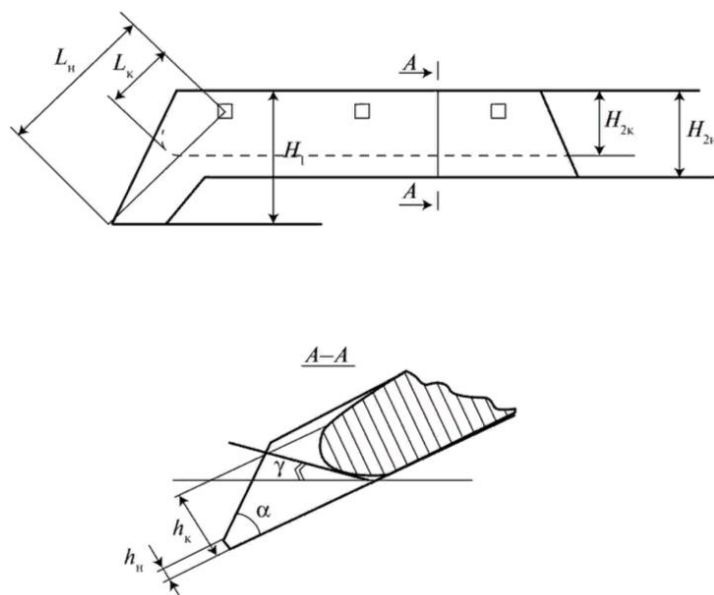


Рисунок 6 - Основные геометрические характеристики лемеха, определяющие его работоспособность:

$h_n$  и  $h_k$  — начальная и выбраковочная (предельная) длина носовой части;  $H_1$  — начальная ширина носовой части;  $H_{2n}$  и  $H_{2k}$  — начальная и выбраковочная ширина лезвийной части;  $h_n$  и  $h_k$  — начальная и выбраковочная толщина лезвийной части

Исходя из допустимого размера ширины лезвийной части лемеха  $H_{2k} = 90$  мм допустимая длина носовой части  $h_k = 150$  мм. При средней интенсивности изнашивания носка  $h_n = 6,5$  мм/га и лезвийной части  $h_l = 1$  мм/га, конструктивная долговечность носка  $T_n$  будет:

$$T_n = (270 - 150) / 6,5 = 18,5 \text{ га.}$$

Конструктивная долговечность лезвийной части

$$T_l = (120 - 90) / 1 = 30 \text{ га.}$$

Коэффициент равностойкости лемеха  $K_p = 18,5 / 30 = 0,6$ .

Таким образом, видно, что конструкция серийного лемеха не обеспечивает его равностойкости для условий дерново-подзолистых среднесуглинистых почв.

Так как при износе носка лемех не обеспечивает нужную глубину вспашки, его вынуждены выбраковывать при значительном остаточном ресурсе по лезвийной части ( $30 - 18,5 = 11,5$  га).

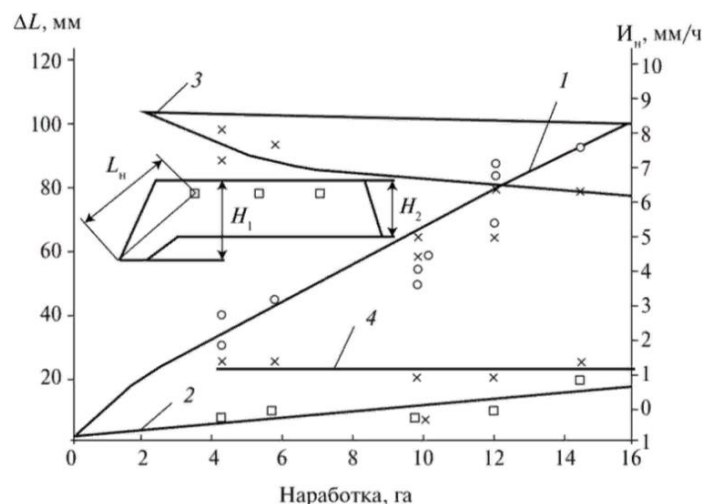


Рисунок 7 - Зависимость износа и интенсивности изнашивания серийного лемеха П-702 от наработки



**Лемех.** Изношенные лемехи ремонтируют путем приварки нового носка и лезвия и последующего их упрочнения.

Технология ремонта заключается в следующем. У изношенного лемеха после его предварительного отжига и правки обрубают изношенное лезвие и носок. Обрубку изношенных частей и последующую приварку новых вставок осуществляют по трем вариантам — в зависимости от величины износа носка (рис. 8). По схеме а можно восстановить до 30% поступающих в ремонт лемехов, по схеме б — до 70% и по схеме в — до 90%.

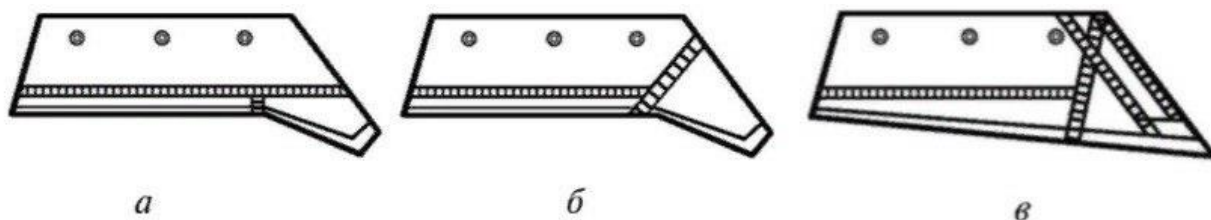


Рисунок 8 - Варианты плужных лемехов, восстановленных ремонтными вставками по технологиям:

а — Челябинского ГАУ; б — ГОСНИТИ; в — МГАУ им. В.П. Горячкина

Лезвие лемеха обрубают до ширины в зависимости от величины износа, но не более чем до 90 мм от спинки, параллельно ей. Затем вырубают соответствующие вставки: из специального клинового проката ремонтного профиля 30Р — для лезвия, 50Р и 85Р — для носка (см. рис. 8, схемы а, б) из листового проката из стали 40Х, 50Х, 65Г толщиной 10 мм — для носка, 6—8 мм — для лезвия и 5—6 мм — для накладной пластины.

Накладную пластину на носке по схеме в (см. рис. 8) вдоль полевого обреза лемеха шириной 50 мм приваривают для повышения жесткости носка, чтобы он не изгибался при работе. После приварки вставок носок лемеха упрочняют с тыльной стороны износостойким материалом. В качестве последнего применяют: наплавочные электроды Т-590 и дуговую сварку; твердосплавные порошки ФБХ6-2, ПГ-С27, ПГ-УС25 и индукционную или плазменную наплавку. Толщина наплавленного слоя (износостойкой пластины) должна быть 2,5—3 мм, длина — 60—70 мм.

После наплавки лемехи, восстанавливаемые по схемам а и б (см. рис. 8), подвергают закалке и отпуску, а лемехи, восстанавливаемые по схеме в (см. рис. 8), — фрезерованию (заточке) носка и лезвия, закалке и отпуску. Угол заточки носка — 20—25°, лезвия — 8—10°. Толщина лезвия при заточке — 2<sup>+0,5</sup> мм.

**Сошники.** На сеялках устанавливают дисковые и анкерные сошники. Дисковый сошник состоит из отлитого из серого чугуна корпуса, на котором с двух сторон установлены стальные диски. Основные дефекты дисковых сошников: износ и деформация дисков; износ уплотнений; износ шариковых подшипников; поломки корпуса. Суммарный показатель износа дисковых сошников — увеличенный зазор между лезвиями дисков. Если он более 5 мм, то дисковые сошники ремонтируют, в остальных случаях промывают детали без их полной разборки.

Деформированный диск рихтуют в холодном состоянии на специальной установке. В случае кольцевого износа диски ремонтируют также постановкой колец или прокладок из капрона. При поломке корпуса сошника его сваривают электродами ЦЧ-4 или ОЗЧ-2. Сила сварочного тока 75—90 А.

Анкерный сошник состоит из клинообразного рыхлящего носка (наральника), который изготавливают из отбеленного чугуна или стали, и корпуса из листовой стали. Их ремонт заключается в правке корпуса в случае его деформации и в заточке или замене изношенного носка. После ремонта поверхность диска должна быть ровной, без забоин и трещин. Допускается неприлегание к плоскости контрольной плиты отдельных точек поверхности диска до 3 мм. Толщина лезвия диска 0,1—0,5 мм. Ее измеряют

штангенциркулем на расстоянии 0,5 м от кромки лезвия. Забоины и заусенцы на лезвии диска не допускаются.

Семяпроводы. На сеялках применяют металлические (ленточноспиральные), воронкообразные и изготовленные из прорезиненной ткани семяпроводы. В качестве примера рассмотрим ленточноспиральные семяпроводы.

Ленточно-спиральные семяпроводы в процессе работы растягиваются и деформируются. Для исправления растянутый семяпровод сжимают вставленной внутри него проволокой до нормальной длины 500—550 мм и закрепляют в таком положении. Затем его нагревают до температуры 850°C (светло-красный цвет) и в вертикальном положении опускают на 2—3 с в ванну с водой, нагретой до температуры 40°C. После этого семяпровод охлаждают на воздухе до температуры 220—230°C и вновь опускают в воду до полного охлаждения.

Ленточно-спиральный семяпровод можно отремонтировать путем его перенавивки. Для этого в патрон 1 токарного станка устанавливают оправку 3 диаметром 26 мм и длиной 800 мм (рис. 9). Вместе с ней в патроне зажимают предварительно смазанную маслом ленту семяпровода 2. Затем подводят заднюю бабку станка, зажимают оправку в центрах, включают токарный станок на малую частоту вращения и с помощью направляющего устройства, закрепленного в суппорте станка, навивают семяпровод.

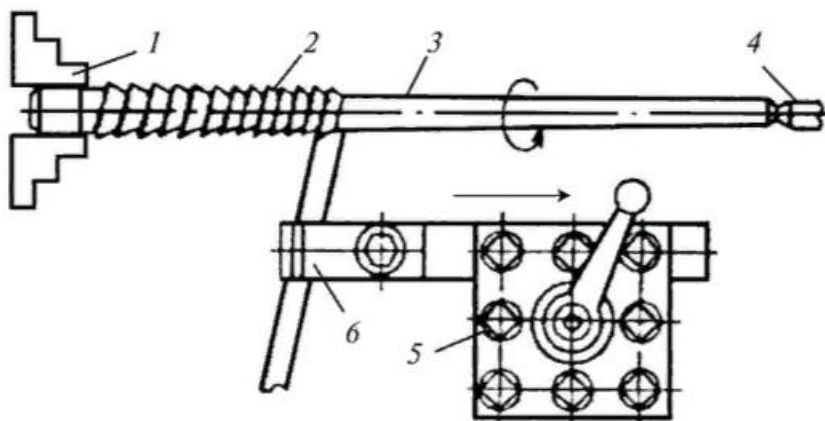


Рисунок 9 - Схема восстановления семяпровода навивкой:

1 — патрон станка; 2 — лента семяпровода; 3 — оправка; 4 — центр задней бабки станка; 5 — суппорт; 6 - направляющая лента

После ремонта и сборки сеялку регулируют и обкатывают. Регулируют высевальные аппараты и глубину хода сошников. Обкатывают в течение 15 мин при частоте вращения опорно-приводных колес 15—20 мин-1 и давлении воздуха в шинах 0,25 МПа.



## Изучение устройства и принцип работы машины для внесения удобрений МТТ -9

Машина МТТ-9 предназначена для транспортирования и сплошного поверхностного внесения всех видов твердых органических и органо-минеральных удобрений, а также для перевозки других сельскохозяйственных грузов. Машина может использоваться на равнинных участках или склонах до 5°. Она агрегатируется с колесными тракторами класса 2 и 3 («Беларус-1221», «Беларус-1222», «Беларус-1522»), имеющими ВОМ, гидросистему, гидрофицированный крюк, выходы электрооборудования и пневмопривод тормозов.

Машина МТТ-9 имеет две модификации: МТТ-9-1 и МТТ-9-2. МТТ-9-1 отличается от МТТ-9 установкой заднего борта с гидроприводом. МТТ-9-2 отличается от МТТ-9-1 тем, что вместо заднего борта и разбрасывателя устанавливается приспособление для перевозки кормов.

В его комплектацию входят передний и боковые надставные борты и задний подвесной, стяжки и фиксатор козырька. При этом вместимость кузова увеличивается до 17,5 м<sup>3</sup>.

Машина МТТ-9-1 включает шасси 1, кузов 2, гидропривод с регулятором расхода, разбрасыватель 3, задний борт 4 с гидроприводом и надставной передний борт (рис. 1).

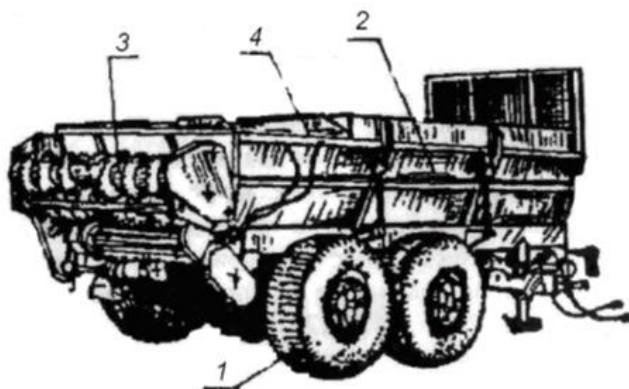


Рисунок 1 - Машина МТТ-9-1:

1 – шасси; 2 – кузов; 3 – разбрасыватель; 4 – борт задний

Гидропривод (рис. 2) предназначен для привода транспортера и заднего борта и состоит из полумуфты внутренней 1, рукавов высокого давления и трубопроводов 2 и 3, фильтра 3, регулятора расхода 4, планетарного гидромотора 5 и гидроцилиндров 6 и 7 заднего борта.

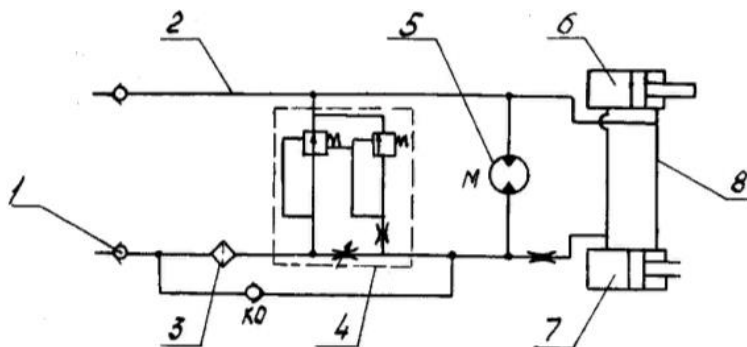


Рисунок 2 – Схема гидравлическая

Тормоза колодочные установлены на всех колесах балансирующей тележки. Привод рабочих тормозов пневматический от пневмосистемы трактора, а стояночного – ручной механический.

Электрооборудование состоит из штепсельной вилки, жгута проводов, фонарей (двух передних, двух задних и фонаря освещения номерного знака) и световозвращателей (двух белых передних, двух оранжевых боковых, двух красных сзади).

Транспортер является механизмом разгрузки и состоит из двух цепей, соединенных между собой планками при помощи скоб и гаек, ведущего вала со звездочками, натяжной оси с ведомыми звездочками и натяжными болтами, привода транспортера, состоящего из планетарного редуктора, промежуточного вала и цепной передачи. Привод редуктора при помощи реверсивного и гидромотора осуществляется от гидросистемы трактора. Вместо гидромотора и планетарного редуктора может быть установлен гидровращатель ГВУ-Ф-4000-1

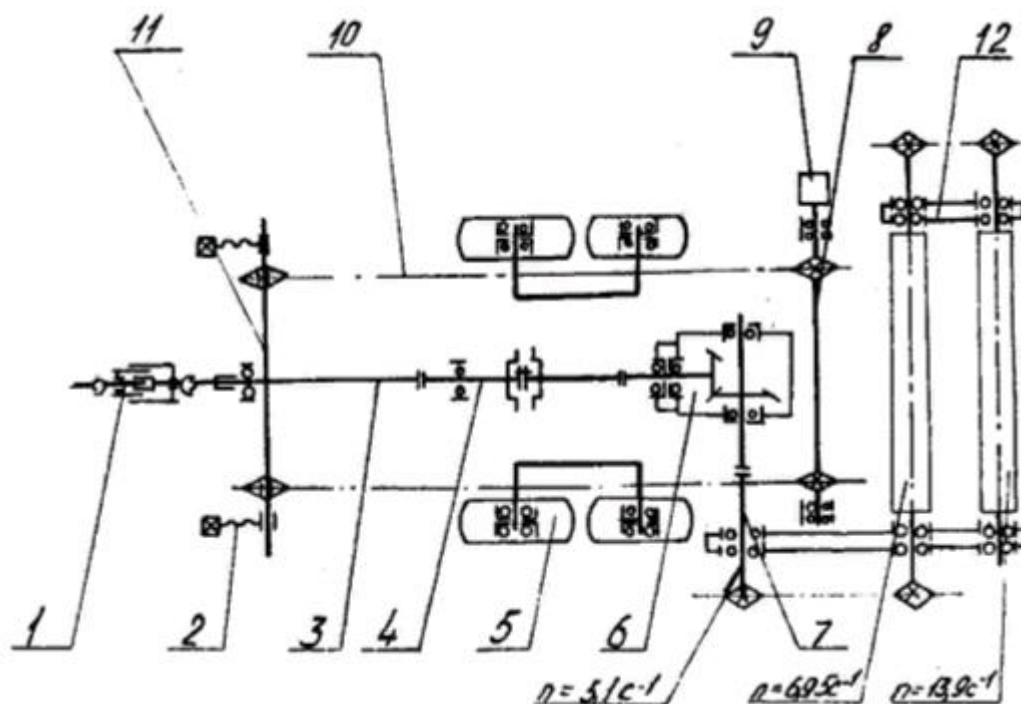


Рисунок 3 – Схема кинематическая

1 – вал карданный, 2 – болт натяжной, 3 – вал передний, 4 – вал задний с муфтой, 5 – тележка балансирующая, 6 – редуктор конический, 7 – вал привода разбрасывателя, 8 – вал ведущий транспортера, 9 – гидромотор, 10 – транспортер, 11 – ось транспортера, 12 – разбрасыватель

*Трансмиссия* предназначена для передачи крутящего момента от ВОМ трактора к разбрасывателю и состоит из карданного вала (рис. 3), переднего вала 3, заднего вала 4 с предохранительной муфтой и конического редуктора 6. Частота вращения ВОМ равна 9 с-540 мин)

*Борта* машины сварные из стальных гнутых профилей. Боковые борта соединяются с рамой при помощи осей и устанавливаются наклонными под углом  $20^\circ$  от вертикали посредством винтовых упоров. В передней части боковые борта соединяются с передним бортом при помощи болтов. Винтовыми упорами окончательное положение боковых бортов устанавливается при установке разбрасывателя или приспособления для перевозки кормов.

*Разбрасыватель* с двумя горизонтально расположенными шнековыми барабанами: нижним измельчающим и верхним распределяющим. Привод барабанов от ВОМ посредством трансмиссии машины. Частота вращения нижнего барабана  $6,9 \text{ с}^{-1}$  ( $417 \text{ мин}^{-1}$ ), верхнего –  $13,9 \text{ с}^{-1}$  ( $834 \text{ мин}^{-1}$ ). Цепные передачи снабжены подпружиненными натяжными

устройствами, облегчающими обслуживание и уменьшающими динамические нагрузки в передачах

При подготовке машины МТТ-9 к работе необходимо произвести внешний осмотр и проверку крепления всех составных частей. Особое внимание следует обратить на крепление ходовой системы, колес, сцепной петли, дышла, редуктора, трансмиссии разбрасывателя. Ослабленные соединения необходимо подтянуть. Проверить и при необходимости довести давление в шинах до 0,32 МПа; установить электрооборудование; проверить тормозную систему трактора и разбрасывателя; подсоединить гидропривод машины к гидросистеме трактора; открыть крышки ступиц колес и убедиться в наличии смазки; проверить наличие масла в редукторе; произвести смазку машины согласно схеме смазки; проверить натяжение цепей транспортера и при необходимости их отрегулировать; убедиться в достаточном количестве масла в гидробаке трактора; произвести соединение машины с трактором; соединить карданный вал машины с ВОМ трактора; проверить работоспособность всех механизмов в течение 5 мин на холостых оборотах двигателя и при необходимости долить масло в гидробак трактора.

Пневмопривод тормозов МТТ-9 подключают к пневмоприводу трактора и управляют совместно с тормозами трактора. Управление стояночным тормозом производят с помощью рычага, расположенного на дышле МТТ-9.

Управление рабочими органами МТТ-9, кроме стояночного тормоза и регулировки транспортера, осуществляется из кабины трактора. Привод транспортера, открывание и закрывание заднего борта осуществляется от гидросистемы трактора. Управление открыванием и закрыванием заднего борта производится из кабины трактора.

Привод разбрасывающего рабочего органа производится от ВОМ трактора посредством трансмиссии машины.

Перед загрузкой машины необходимо также произвести ее установку на заданную дозу внесения твердых органических удобрений. Скорость движения транспортера устанавливают в зависимости от необходимой дозы внесения органических удобрений с помощью регулятора расхода (табл. 1). Данные таблицы являются ориентировочными и действительны при номинальной производительности гидравлического насоса трактора (60...65 л/мин).

Параметры	Значения параметров доз, т/га					
	10	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7
Скорость агрегата, км/ч	11,9	8,6	8,6	8,6	6,9	5,5
Передача трактора	II	IV	IV	IV	III	II
Частота вращения вед. вала $\text{с}^{-1}$ ( $\text{мин}^{-1}$ )	0,023 (1,35)	0,033 (1,96)	0,049 (2,93)	0,065 (3,91)	0,065 (3,91)	0,065 (3,91)
Скорость транспортера, м/с	0,010	0,014	0,029	0,029	0,029	0,029
Число оборотов лимба регулятора от правого крайнего (открытого) положения	2,1	1,9	1,6	0	0	0
Время разгрузки, с	455	321	209	155	155	155

Таблица 1 - Установка МТТ-9 на заданную дозу внесения твердых органических удобрений

На машинах с механическим приводом транспортера устанавливают дозы 20, 30, 40, 50, 60 т/га при тех же скоростях агрегата.

Перед выездом в поле необходимо определить на автомобильных весах массу пустого разбрасывателя. Затем после загрузки его навозом или другим органическим

удобрением следует найти массу загруженного разбрасывателя. По разности полученных масс вычисляют массу загруженного удобрения.

При работе агрегата в поле проверяют соответствие фактической дозы внесения удобрений заданной норме после полного опорожнения кузова. Для этого измеряют площадь участка, на котором разбросано органическое удобрение. Разделив массу загруженного в кузов удобрения на площадь поля, на котором оно разбросано, определяют фактическую дозу внесенных удобрений. При отклонении от заданной нормы более чем на 5 % установку изменяют и делают повторную проверку.

Неравномерность разбрасывания органических удобрений по площади поля оценивают визуально. Смежные проходы агрегата должны выполняться с небольшими перекрытиями (1,0...1,5 м).

В течение дня норму внесения удобрений контролируют дополнительно и по количеству проходов  $N$  на поле с одной заправкой. Его определяют по формуле

$$N = \frac{10^5 \cdot m}{Q \cdot B_p \cdot L_p},$$

где  $m$  – масса удобрений в кузове, кг;

$L_p$  – длина гона, м;

$B_p$  – рабочая ширина захвата, м;

$Q$  – заданная доза внесения, кг/га.

Сравнив фактическое и требуемое число проходов, дозирующим устройством машины изменяют при необходимости фактическую дозу внесения удобрений.

## Практическая работа №8

### Изучение устройства косилки КРН 2,1 и подготовка её к работе.

Навесная косилка «КРН-2.1» относится к роторному виду косилок. Предназначена для работы по скашиванию высокоурожайных и полеглых трав, с укладкой скошенной кормомассы в валки. Может применяться в любых климатических зонах. Агрегатируется «КРН-2.1» с тракторами тягового класса от 0,9 («Т-40») до 1,4 (МТЗ-80...82), оснащённых задним ВОМом на 540..560 об/мин. (модификация «КРН-2.1Б» работает с ВОМ на 1000 оборотов в минуту). Тип косилки: навесная, правосторонняя, с нижним приводом.

Главная рама представляет собой сварную конструкцию с осями, для крепления её к нижним тягам навесного устройства трактора. На правой стороне имеется ось для крепления тягового предохранителя, который после установки фиксируется штырём и шплинтом. К раме шарнирно присоединена подвеска, в нижней части которой имеется кронштейн для крепления подрамника через ось, фиксируемую гайкой и шплинтом. К подвеске также крепится цепь для крепления транспортной тяги.

Подрамник представляет собой сварную рамную конструкцию и является связующим звеном между рамой навески и режущим аппаратом. Основу конструкции составляет короб, на котором имеется труба с втулками для присоединения подрамника к подвеске; кронштейн для присоединения транспортной тяги и телескопического стопорного устройства; кронштейн для крепления тягового предохранителя; кронштейн и накладка для крепления кожуха ременной передачи; кронштейн для установки стойки; кронштейн с сухариком для крепления привода. В передней части имеются ушки для присоединения механизма подъёма, а также кронштейн и накладка для установки коробки привода.

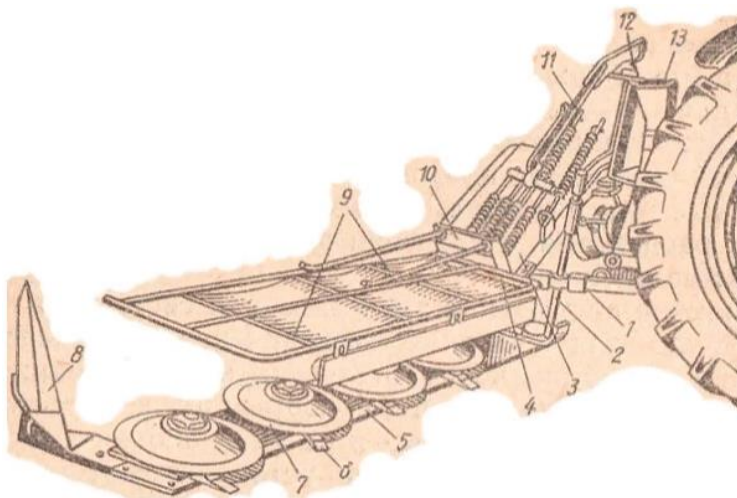


Рисунок 1 - Косилка «КРН-2.1

- 1 - тяговый предохранитель; 2 - стойка; 3 - подрамник; 4 - цапфа; 5 - основа с рабочими узлами; 6 - пластинчатые ножи; 7 - роторные диски; 8 - полевой, делитель; 9 - защитное ограждение; 10 - крепление для рамы с рабочими узлами; 11 - подвеска; 12 - ось; 13 - рама навески.

В качестве рабочих органов косилки выступают четыре ротора с двумя скашивающими ножами. Каждый из них оснащён пластинчатыми ножами, закреплёнными шарнирно. В движение роторы приводятся через вал отбора мощности трактора, кардан, клиноременную передачу, редуктор, шестерни роторов и обгонную муфту. В транспортное положение из рабочего и наоборот косилка приводится посредством гидравлической

системы трактора. Пружины подвески позволяют достаточно точно копировать рельеф участка сенокоса, обеспечивая равномерный срез трав по всей площади делянки.

### **Технологический процесс работы**

Присоединение косилки «КРН-2.1» к навесному устройству трактора производится с помощью рамы навески, которая состоит из главной рамы и подвески. Привод рабочих органов косилки осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданную передачу к валу ведущего шкива. Далее – через клиноременную и зубчатую передачи.

Срезы стеблей трав осуществляют пластинчатые ножи, шарнирно установленные на роторах, вращающихся со скоростью 65 м/с навстречу друг другу. Пластинчатые ножи срезают травы по принципу бесподпорного среза, тут же подхватывают срезанную массу и выносят её из активной зоны резания, перемещая над режущим брусом. Траектории движения ножей соседних роторов взаимно перекрываются, поэтому покос обеспечивается максимально чистый и качественный. Отделение скошенной кормомассы от нескошенного травостоя производится при помощи полевого делителя.

Скошенная кормомасса, ударившись о щиток полевого делителя, меняет траекторию движения, укладывается в покос и освобождает место для прохождения колёс трактора при заходе на следующий рядок. Тяговый предохранитель предупреждает поломки элементов режущего аппарата в случаях его столкновения с каким-либо неожиданным препятствием. При объезде препятствий, разворотах и в ходе небольших переездов режущий аппарат переводится в положение «ближнего транспорта». Данную операцию механизатору можно выполнить прямо из кабины трактора. При этом сначала включается гидроцилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается на небольшую высоту. А потом включается гидроцилиндр косилки, его шток втягивается, и через тягу производится поворот режущего аппарата. В поднятом положении режущий аппарат не фиксируется, поэтому во избежание выхода из строя гидросистемы косилки длительные переезды в положении «ближнего транспорта» выполнять не стоит.

При переводе косилки в «транспортное положение» – для дальних переездов, как и при переводе в «ближний транспорт», включается цилиндр навесной системы трактора, и косилка вместе с навеской поднимается уже на максимальную высоту. После чего включается гидроцилиндр косилки, его шток втягивается, и через рычаг и тягу поворачивает режущий аппарат до вертикального положения. Далее навесная система трактора возвращается в своё прежнее положение. Для фиксации механизма в поднятом положении на штырь кронштейна надевается транспортная тяга.

### **Правила работы с косилкой «КРН-2.1»**

Чтобы обеспечить долгую и справную службу косилки и избежать несчастные случаи, важно выполнять следующие правила:

- Для приработки трущихся поверхностей нужно произвести обкатку новой косилки: в течение 1-2 часов на пониженных оборотах холостую. Далее – обкатку при полном числе оборотов ВОМ трактора следует производить также в течение 1-2 часов.
- После каждой из этих процедур необходимо, выключив ВОМ трактора, сделать проверку болтовых соединений, натяжение клиновых ремней, нагрев подшипниковых узлов.
- После первого часа работы новой косилки необходимо также проверить затяжку всех болтов и гаек динамометрическим ключом, обращая особое внимание на закрепление роторов, скашивающих ножей и защитных кожухов.
- При скашивании травы, когда косилка находится в рабочем положении, важно не превышать установленной производителем максимальной скорости трактора: 15 км/ч. И то – это только на ровных делянках. Там, где рельеф местности неровный, следует дополнительно замедлить движение трактора.
- Передачу, на которой осуществлять движение во время работы роторов, нужно подбирать самостоятельно. Ориентироваться нужно на обороты двигателя: они должны держаться в ходе движения на уровне 1500-2000 об/мин.



- После окончания сенокоса (примерно через месяц интенсивной работы косилки), нужно сделать её техническое обслуживание: более тщательно очистить от пыли, грязи, растительных остатков все составные части косилки; проверить надёжность крепления роторов режущего аппарата; проверить и при необходимости отрегулировать натяжение клиновых ремней; проверить остроту режущих кромок рабочих ножей роторов; проверить уровень смазки и при необходимости добавить смазку: в секцию конического редуктора, в секцию режущего бруса, в подшипники ротора), в шлицевой вал карданной передачи; проверить состояние пружин уравнивающего механизма.
- Строго соблюдать правила техники безопасности: перед каждым пуском проверять надёжность крепления ножей; не заменять ножи без предварительного стопорения ротора через отверстия в кольцевой части ротора; никогда не осматривать или устранять поломки косилки с НЕвыключенным валом отбора мощности трактора; переезды на значительные расстояния выполнять только с поднятой в транспортное положение и надёжно зафиксированной косилкой; перед снятием косилки с рычагов навесного устройства трактора не забывать устанавливать фиксирующий штырь в отверстие телескопического стопорного устройства.

#### **Модификации и обозначения**

Ротационная навесная косилка «КРН-2.1А» – это обозначение базовой модели, работающей от тракторного вала отбора мощности на 540...560 оборотов в минуту. В модели «КРН-2.1Б» применены шкивы, одинаковые по диаметру, и этот вариант косилки может использоваться с валом отбора мощности со скоростью 1000 оборотов в минуту.

Если же в наименовании косилки обозначена буква «Д», то это значит: «дорожная». «Дорожный» вариант может использоваться на крутых склонах, с уклоном до 40 градусов. Это делает косилку удобной для окашивания обочин, кюветов, склонов дамб и прочих земляных сооружений.

#### **Технические характеристики:**

- Максимальные габаритные размеры в рабочем положении: длина – 3,55 м, ширина – 2,085 м, высота – 1,38 м.
- Максимальные габаритные размеры в транспортном положении: длина – 4,91 м, ширина – 2,35 м, высота – 2,65 м.
- Ширина колеи трактора: от 1,4 до 1,5 м.
- Дорожный просвет – 280 мм.
- Число оборотов роторов – 1980...2060 об/мин.
- Число оборотов ВОМ трактора – 540...560 об/мин.
- Ширина захвата конструктивная – 2,1 м.
- Расчётная производительность – 2,85 га в час.
- Масса косилки – 510 кг.
- Скорость движения трактора в рабочем состоянии – не более 15 км/ч.
- Скорость движения трактора в транспортном состоянии – не более 30 км/ч.
- Высота среза: на естественных травах – 6 (+/-2) см; на сеяных травах – 8 (+/-2) см.
- Срок службы, по паспорту – не менее 5-ти лет.

## **Практическая работ №9**

### **Изучение устройства и работы жатки и платформы подборщика**

## зерноуборочного комбайна, подготовка к работе.

Жатка комбайна предназначена для скашивания и подачи растительной массы в молотильный аппарат. Комбайн может комплектоваться жатками различной ширины захвата. Жатвенная часть комбайна обычно состоит из двух частей: собственно, жатки (режущий аппарат, мотовило, шнек, проставка) и наклонной камеры. Имеет боковые делители, которыми убираемая масса отделяется от стеблестоя. Эксцентриковое мотовило с постоянным (регулируемым) углом наклона граблин захватывает стебли, подводит к режущему аппарату, поддерживает их во время среза и подает к шнеку. Режущий аппарат сегментно-пальцевого типа подобен косилочному. При поперечном движении ножа с сегментами стебли срезаются и попадают на платформу жатки. Для бесперебойной подачи срезаемых стеблей скорость движения планок мотовила должна в 1,2-1,8 раза превышать скорость движения комбайна. По высоте мотовило устанавливают так, чтобы его планки воздействовали на стебли выше центра тяжести срезанных растений, но ниже колосьев. Для изменения частоты вращения мотовила служат гидромотор, электродвигатель или вариатор, а положение мотовила по высоте изменяется гидроцилиндрами.

### Жатка комбайнов «Дон-1500Б», «ACROS 530-540»

Жатка (рис. 1) состоит из платформы 1 и наклонной камеры 2, соединенных между собой центральным сферическим шарниром и двумя подвесками, связанными с уравнивающим механизмом. Наклонная камера, в свою очередь, шарнирно навешена на корпус молотилки и опирается двумя гидроцилиндрами на балку моста ведущих колес. На корпусе жатки установлены режущий аппарат косилочного типа 10, универсальное эксцентриковое мотовило 4, центральный шнек 3, делитель 7,

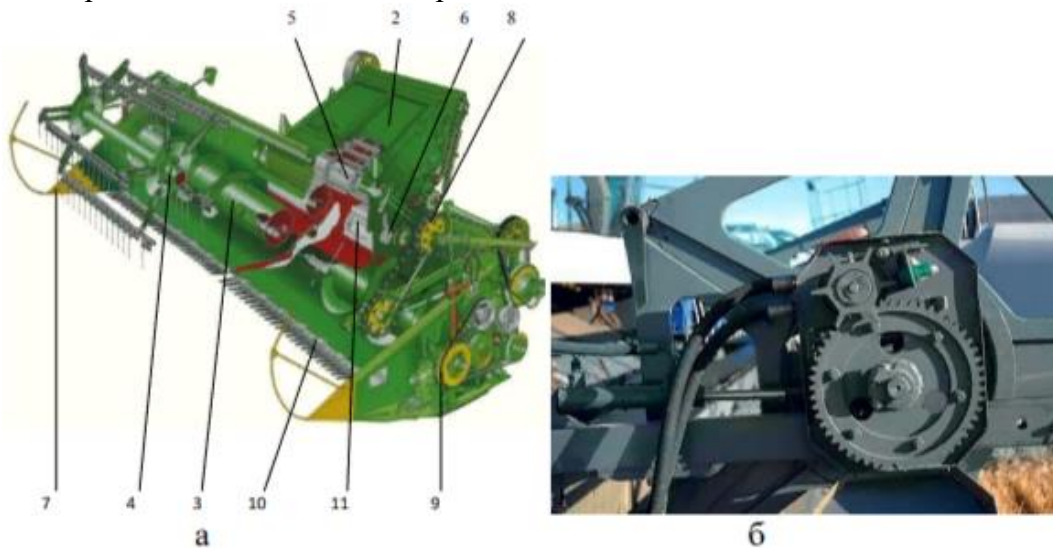


Рисунок 1 – Жатка комбайна ДОН-1500Б (ACROS 530-540)

а) привод мотовила ДОН-1500Б; б) привод мотовила ACROS 530-540:

1- платформа жатки; 2- наклонная камера; 3- шнек жатки; 4 - мотовило; 5- наклонный (плавающий) транспортер; 6-проставка; 7-делитель; 8- привод мотовила; 9- привод ножа; 10– режущий аппарат.

Наклонная камера включает в себя две соединенные между собой части: проставку 6 с промежуточным битером 11 и собственно камеру с наклонным транспортером 5. Наклонная камера составная, что облегчает и ускоряет монтаж и демонтаж жатки. Наклонная камера снабжена гидрофицированным устройством для проворачивания ее механизмов в обратном направлении при забивании их растительной массой. На наклонную камеру зерноуборочного комбайна ACROS 530-540 с левой и правой стороны установлены блоки пружин (рис. 2). Блоки пружин для жаток разной ширины захвата отличаются по количеству пружин. Поэтому устанавливать необходимо только те блоки, которыми укомплектована жатка.

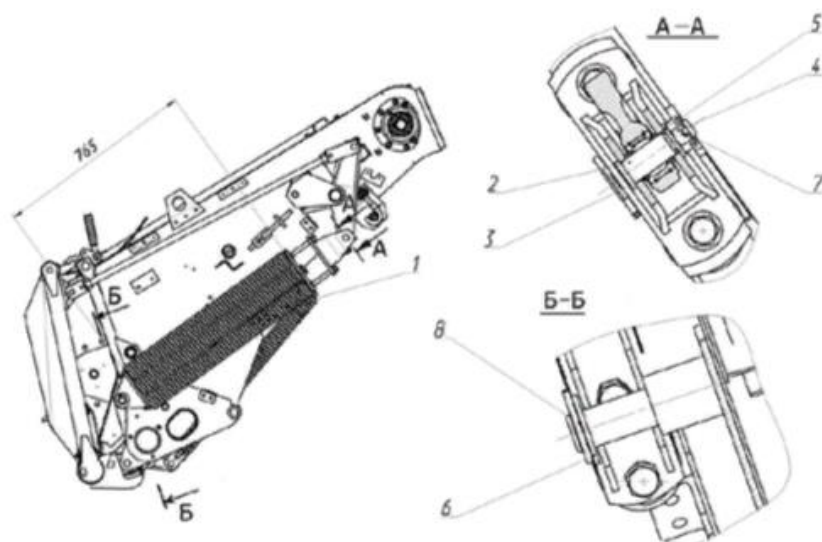


Рисунок 2 - Установка блоков пружин на наклонную камеру  
1 - блок пружин; 2 - палец; 3- втулка; 4 - гайка М16; 5 - шайба С16; 6 - шайба С30; 7 - шплинт 4х25; 8 - шплинт 5х45

На жатках комбайнов устанавливают следующие режущие аппараты: сегментно-пальцевый закрытого типа, беспальцевый, сегментно-пальцевый открытого типа (рис. 3) и аппарат системы Шумахера (рис. 4).

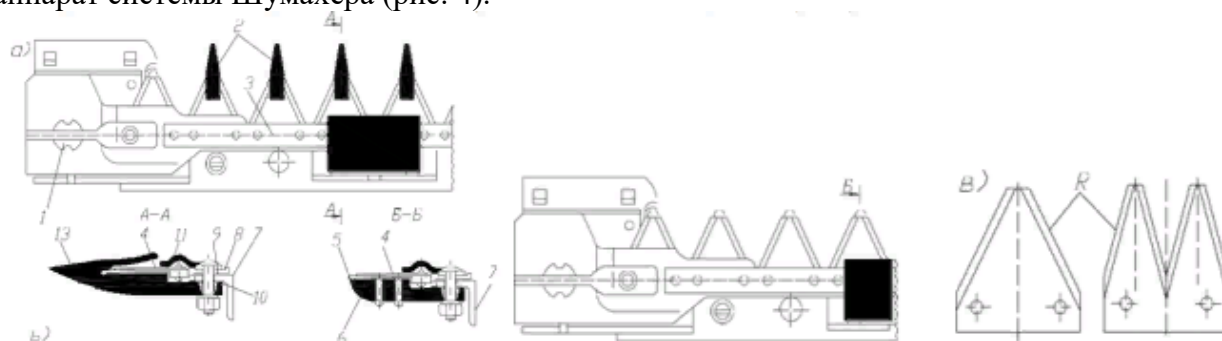


Рисунок 3 - Режущий аппарат комбайна «Дон-1500Б» (ACROS 530-540)  
а- с пальцами закрытого типа; б- с пальцами открытого типа; в- типы сегментов; 1 - головка ножа; 2 - пальцевой брус; 3- нож; 4-сегмент; 5- противорежущая пластина; 6- палец открытого типа; 7- уголок; 8-прокладки; 9,10-пластины; 11- прижим; 12 палец закрытого типа.

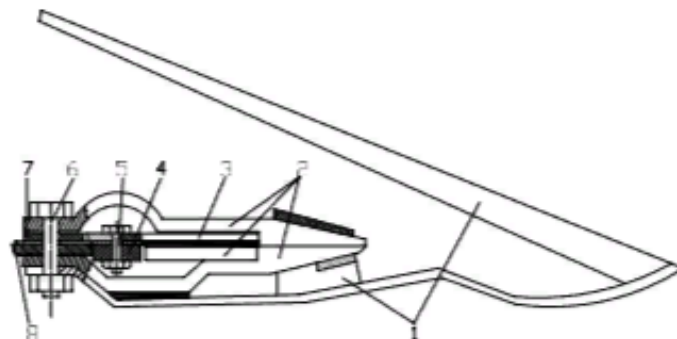


Рисунок 4— Режущий аппарат системы Шумахера  
1 - стеблеподъемник; 2 - палец; 3- сегмент; 4- спинка ножа; 5, 6 - болты; 7 -пластина трения; 8 - несущая деталь пальцевого бруса

Сегментно-пальцевый режущий аппарат закрытого типа состоит из пальцев 6, закрепленных на бруске 3, и ножа 3, снабженного сегментами 4. На пальцах 6 установлены противорежущие пластины 5. К левому концу спинки 9 ножа прикреплены основание и головка 1 с шаром для присоединения механизма привода.

Сегментно-пальцевой режущий аппарат открытого типа снабжен подвижным ножом с сегментами и короткими пальцами 6 с вкладышами 5.

Ножи режущих аппаратов всех типов совершают возвратнопоступательное движение. При движении комбайна в промежутки между неподвижными элементами режущего аппарата (пальцами 6 или сегментами 4) заходят стебли растений, подвижные элементы (сегменты 4) прижимают их к острой кромке неподвижных режущих элементов и срезают.

У режущих аппаратов при крайних положениях ножа осевые линии сегментов и пальцев должны отклоняться более чем на  $\pm 6$  мм.

Для качественного среза стеблей носки сегментов 4 должны прилегать к пластинам 5 (зазор не более 0,5 мм). Зазор между сегментом и задним краем пластины должен быть 0,5... 1 мм, а между прижимом 11 и сегментом 4 — не более 0,5 мм. Зазоры устанавливают рихтовкой прижимов, установкой прокладок 8 и смещением пластин трения 9. Отрегулированный нож должен свободно перемещаться от усилия руки.

Для подъема полеглых стеблей на пальцы режущего аппарата закрытого типа устанавливают стеблеподъемники (рис. 4). Их закрепляют болтами 6 на каждом втором пальце при уборке изреженных и на каждом третьем-четвертом при уборке густых и длинносоломистых полеглых сельскохозяйственных культур.

Делители предназначены для отделения срезаемых стеблей от общего массива и подвода крайних стеблей к ножу. При уборке короткостебельных растений делителями служат боковины жатки, удлиненные съемными мысами. Для уборки длинносоломистых, полеглых и спутанных хлебов применяют прутковые делители 7 (см. рис. 1) или торпедные, снабженные регулируемыми внешними и внутренними стеблеотводами.

Высоту среза изменяют, переставляя копирующие башмаки относительно днища жатки (работа с копированием) или поднимая жатку гидроцилиндрами (без копирования). Полеглые и низкорослые хлеба срезают на минимальной высоте. При уборке прямостоячих растений высоту среза выбирают в зависимости от длины стеблей.

Для нормальной работы режущего аппарата жатки комбайна «Дон-1500Б» натягивают приводной ремень так, чтобы прогиб ремня при натяжении на него усилием 40 Н был 12...14 мм. Пальцевый режущий аппарат закрытого типа применяют для скашивания прямостоячих культур, беспальцевый аппарат и пальцевой открытого типа — для скашивания сильно полеглых и засоренных подгоном растений.

### **Платформа подборщик**

Платформа подборщик Платформа-подборщик (рис. 11) состоит из корпуса 6, проставки, жестко прикрепленной к наклонной камере, и полотенно-транспортного подборщика 3, шарнирно соединенного с корпусом 6 и опирающегося на почву двумя колесами 2. Колеса копируют рельеф поля в продольном и поперечном направлениях в пределах  $\pm 200$  мм.

Платформа-подборщик (рис. 11) состоит из корпуса 6, проставки, жестко прикрепленной к наклонной камере, и полотенно-транспортного подборщика 3, шарнирно соединенного с корпусом 6 и опирающегося на почву двумя колесами 2. Колеса копируют рельеф поля в продольном и поперечном направлениях в пределах  $\pm 200$  мм.

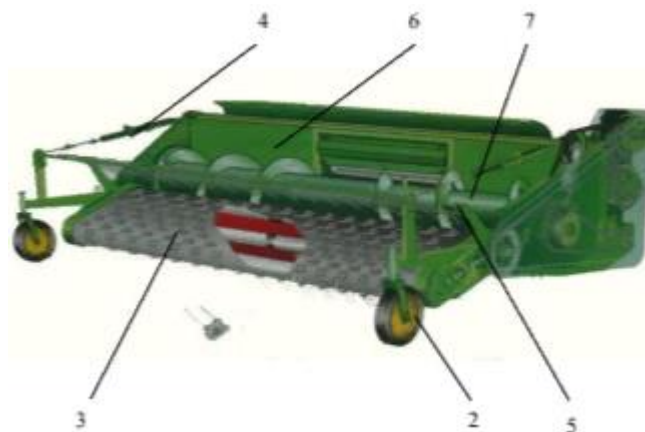


Рисунок 5– Платформа подборщик

1 – дистанционная втулка; 2 – опорное колесо; 3 – подборщик; 4 –разгружающее устройство; 5 – нормализатор; 6 – корпус; 7– шнек.

Масса платформы-подборщика 1165 кг (в том числе масса только подборщика 310 кг), ширина захвата 3,7 м. Транспортер приводится в движение клиновым ремнем от контрпривода наклонной камеры. Частоту вращения валов транспортера подборщика можно регулировать в пределах 148...475 об/мин, при этом линейная скорость транспортера соответственно будет 0,85...3,13 м/с. Технологический процесс, выполняемый платформой–подборщиком (рис. 12), заключается в следующем. Валок при движении комбайна с платформой - подборщиком должен оказаться между колесами 2. Подбирающие пальцы транспортера, прочесывая стерню, поднимают валок, а также провалившиеся стебли и подают их к шнеку 7.

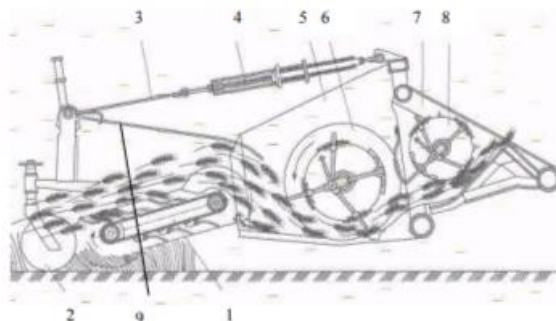


Рисунок 6 – Схема технологического процесса работы платформы подборщика

1– подборщик; 2 – опорное колесо; 3 – разгружающие устройство; 4– пружина разгружающего устройства; 5–корпус; 6– шнек; 7– проставка; 8– битерпроставки; 9- нормализатор.

Нормализатор 5 поджимает растительную массу к транспортеру, предохраняя ее от раз- дувания ветром. Подбирающие пальцы, после освобождения от растительной массы, вступают в контакт с кромкой стеблеподъемника, благодаря чему полностью очищаются от стеблей. Скатная доска стеблеподъемника направляет эти стебли к шнеку. От шнека 6 масса поступает к битеру проставки, а затем на транспортер наклонной камеры.

В зоне между корпусом платформы-подборщика и проставкой установлен переходный щит. Когда наклонную камеру отсоединяют от платформыподборщика, то проставка остается с платформой, что облегчает сборку.и разборку.

Подборщик включает в себя транспортер с подбирающими пальцами, колеса, нормализатор, разгружающее устройство, стеблесъемник и систему привода. По торцам транспортной ленты сделаны окантованные отверстия для соединения с тяговыми цепями. Опорные колеса — самоустанавливающиеся. Перестановкой дистанционных втулок регулируют высоту расположения подбирающих пальцев относительно поверхности поля.

Нормализатор 9 представляет собой трубчатую балку с решеткой из продольных стержней. Разгружающее устройство 3 уменьшает нагрузку на опорные колеса. Стеблесъемник выполнен из балки с прорезиненными ремнями. Для навески на жатку в комплект подборщика входит установочный кронштейн.

Подборщик приводится в движение перекрестным ремнем. На левой цапфе машины установлен шкив со встроенной муфтой обратного хода. Ведущий шкив этой передачи расположен на цапфе верхнего шкива вариатора платформы. При агрегатировании подборщика с жаткой ведущий шкив ременной передачи установлен на правом конце контрприводного вала, который приводится в движение цепью от звездочки верхнего шкива вариатора жатки.

Жатку присоединяют к комбайну в такой последовательности (рис. 7): жатку устанавливают на домкраты, комбайн подводят к жатке с таким расчетом, чтобы крюки 1 наклонного корпуса попали под трубу; корпус поднимают так, чтобы штыри проставки вошли в его отверстия; проставку 2 прикрепляют к наклонному корпусу обоими крюками 1; трубки гидросистемы присоединяют к вариатору и реверсивному механизму; домкраты переводят в транспортное положение.

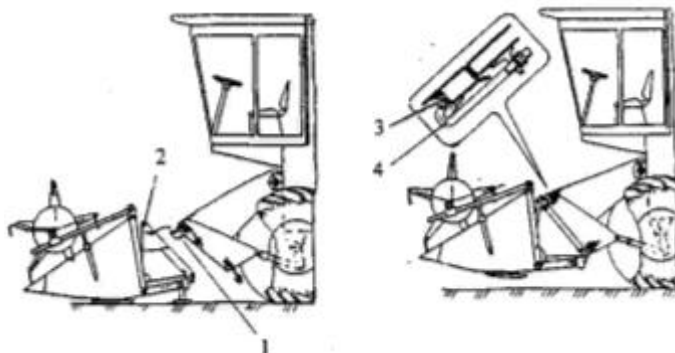


Рисунок 7 – Соединение платформы подборщика и жатки к комбайну после монтажа жатки проверяют регулировки его механизмов

1— крюк наклонной камеры; 2— проставка; 3—зацеп проставки; 4— крючок.



## Изучение устройства молотильного аппарата зерноуборочного комбайна, подготовка к работе.

### Изучение устройства и работы гидросистем зерноуборочного комбайна.

По конструкции молотильные аппараты делятся на одно- и двухбарабанные. Они бывают барабанно – дековые и барабанные (рис. 1). Барабанно-дековое устройство включает в себя вращающийся барабан 2, 9 и неподвижное подбарабанье (деку) 6. Барабаны бывают штифтовые и бильные. В штифтовых на планках закреплены штифты (зубья), а в бильных – рифленые бичи, расположенные параллельно оси барабана или под углом к ней.

#### Компоновочные схемы барабанно-дековых систем.

Увеличение пропускной способности за счет удлинения ширины молотилки, диаметра барабана и его обхвата декой имеет предел.

Наметилась тенденция расширения площади сепарации и вымолота зерна применением двух и более дековых сепараторов.

Рассмотрим типичные схемы компоновочных решений, направленных на повышение пропускной способности молотильно-сепарирующих систем (МСС) зерноуборочных комбайнов.

Однобарабанная МСС с приемным 1 и отбойным 4 битерами (рис. 1. а) – традиционная конструктивная схема, в которой номинальная пропускная способность достигает 5,5 кг/с на 1 м<sup>2</sup> площади подбарабанья при общем угле обхвата  $\varphi \approx 145...155^\circ$ , ( $\varphi_1 = 55...65^\circ$ ) и диаметре барабана  $D = 550...600$  мм. К числу таких комбайнов относятся комбайны СК-5М и его модификации. Дальнейшее увеличение площади деки за счет увеличения угла  $\varphi$  не представляется возможным.

В таких устройствах угол ( $\varphi_1$ ) от начала входа до вертикального диаметра барабана составляет  $55...65^\circ$ .

Захватывающая способность барабанов снижается, возможно отклонение части стеблей от направления общего потока, входящего в молотильное пространство, что приводит к неравномерной подаче массы и забиванию молотильно-сепарирующей системы. Для устранения указанных недостатков применяют приемные битеры 1 с частотой вращения 330...350 об/мин, диаметром по концу лопаток 150...170 мм, окружной скоростью конца лопаток 2,6...3,2 м/с.

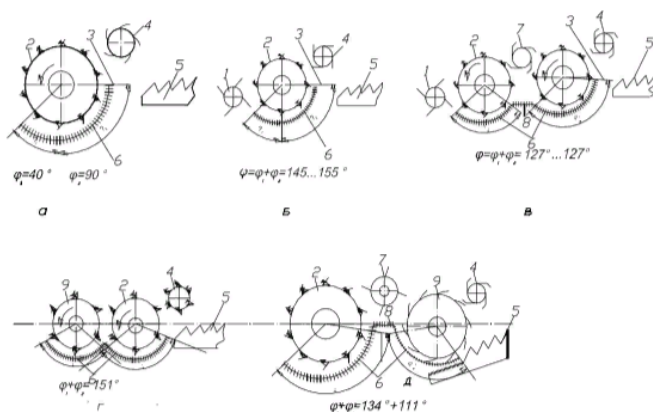


Рисунок 1– Принципиальные схемы барабанно–дековых систем

а – без приемного битера; б– с приемным битером; в — двухбарабанная с приемным и промежуточным битерами; г – с ускорительным барабаном;

д – двухбарабанная с промежуточным битером; 1,4,7 – соответственно приемный, отбойный, промежуточный битеры; 2 – молотильный барабан; 3 – пальчиковая гребенка; 5 – соломотряс; 6 – дека; 8 – промежуточная решетка; 9 – ускорительный барабан.

Отбор массы от молотильного барабана выполняет отбойный битер, чаще с отогнутыми на угол от радиального направления лопастями. Окружная скорость его составляет 15...20 м/с.

Однобарабанная МСС без приемного битера (рис. 1, б) обеспечивает пропускную способность 5,6...5,9 кг/с на 1 м<sup>2</sup> площади деки, что достигается в комбайнах с шириной молотилки 1,6 м при площади подбарабана 1,35...1,40 м<sup>2</sup>, диаметром барабана D=750...800 мм и углами  $\varphi = 130^\circ$ ,  $\varphi_1 = 40^\circ$ .

Уменьшение угла  $\varphi_1$  на 15...25° обеспечивает равномерный захват массы без приемного битера. Указанную конструктивную схему имеют МСС комбайнов «Дон-1500Б», СХ860 и СХ880 (фирма «Нью-Холланд»). Частота вращения отбойного битера комбайнов «Дон-1500Б» составляет 790 мин<sup>-1</sup>, диаметр барабана – 800 мм.

Двухбарабанные молотильно-сепарирующие системы состоят из двух последовательно установленных барабанов (рис. 1, в) с деками, приемного, промежуточного и отбойного битеров.

В такой конструктивной схеме увеличение площади сепарации достигается двумя деками. Около 60 лет двухбарабанные устройства разрабатываются и выпускаются Красноярским комбайновым заводом. Ныне выпускаемые комбайны фирмы «Сибмаш Холдинг» имеют конструктивные схемы, включающие:

- два бильных барабана (диаметр барабанов 550 мм, суммарная площадь 1,6 м<sup>2</sup> при ширине молотилки 1,2 м);
- штифтовый барабан в сочетании с бильным барабаном; штифтовый барабан в сочетании с зубовым барабаном; два штифтовых барабана для уборки риса.

Двухбарабанные комбайны при ширине молотилки 1,2 м имеют номинальную пропускную способность около 0,5 кг/с, что соответствует 4,0...4,1 кг/с на 1 м<sup>2</sup> площади подбарабана с углом обхвата каждого барабана 127°.

Комбайны с двумя барабанами превосходят по номинальной пропускной способности в 1,15...1,20 раза однобарабанные. Они надежнее работают на уборке влажных засоренных культур с подгоном трав. При оптимальной настройке частоты вращения и зазоров между барабанами и декой меньше травмируется зерно. Но их молотилка на 10...12% тяжелее однобарабанных молотилок, больше на 12...16 % расходуется энергии. Привод двух барабанов и трех битеров усложняет конструкцию и затрудняет доступ к рабочим поверхностям очистки.

Однобарабанные МСС с дополнительным ускорителем потока состоят из барабана 2 (рис. 1, д), отбойного битера 4 и ускорительного барабана 9 с решетчатым подбарабаньем, расположенным перед основным молотильным барабаном. Указанная молотильно-сепарирующая система применена в комбайнах «Мега» (фирма Клаас), с некоторыми изменениями она внедрена в комбайнах производства других фирм.

Ускорительный барабан имеет зубья, расположенные по винтовым линиям. Частота его вращения на 20 % ниже частоты вращения основного барабана.

Диаметр молотильного барабана равен 450 мм, угол обхвата подбарабаньем составляет 151°. Общая площадь подбарабаний 1,45 м<sup>2</sup>.

Как и в двухбарабанных устройствах, повышение пропускной способности в комбайнах «Мега» достигается в основном за счет частичного вымолота и сепарации зерна в пределах подбарабана первого (ускорительного) барабана, а также за счет повышения скорости до 10 м/с потока растительной массы при входе ее в основное молотильное устройство.

Мощность, необходимая на работу двух барабанов, в 1,4...1,5 раза больше мощности, необходимой на работу однобарабанной МСС.

Однобарабанные МСС с роторным сепаратором комбайна СХ880 ширма «Нью-Холланд») состоят (рис. 1, д) из основной молотильно-сепарирующей системы (диаметр барабана 750 мм, угол обхвата подбарабана  $\phi'1 = 134^\circ$ ), промежуточного битера 7 с промежуточной решеткой 8 и ускорительным барабаном 9 (диаметр 720 мм, площадь решетчатого подбарабана 1,07 м<sup>2</sup>, угол  $\phi = 111^\circ$ ). С учетом решетки под промежуточным битером общая площадь зоны сепарации составляет 2,54 м<sup>2</sup>. Ворох, просеиваемый сквозь отверстия решетки под промежуточным битером и ускорительным барабаном 9, сыпается на начальные зоны клавишного соломотряса. Соломистая часть осыпающегося вороха выделяется соломотрясом, снижая загрузку решет очистки незерновыми примесями.

Развитая площадь сепарации (2,54 м<sup>2</sup>) в бильной МСС – промежуточном битере, ускорительном барабане (площадь соломотряса составляет около 6 м<sup>2</sup>) обеспечивает номинальную пропускную способность молотильно-сепарирующего тракта до 10 кг/с.

*Компоновочные схемы* аксиально-роторных МСС. Из многообразия схем на рис. 2 приведены наиболее характерные схемы подачи массы, направления потока массы и отвода соломы.

*Лопастные роторы с продольным потоком массы* (рис. 2, а и б), с ее подачей транспортером 1 наклонной камеры. Масса входит в нижнюю часть сектора конусной заходной камеры. Максимальная ширина сектора В в 1,3 раза меньше большего основания АВ конуса и до 1,4 раза меньше ширины молотилки. Растительная масса подается в МСС толстым слоем, что повышает затраты энергии. Так, мощность, необходимая на привод ротора в пределах заходной кромки кожуха, составляет 40...48 % от мощности на привод ротора всей МСС. Однако лопастями ротора вымолачивается до 95 % зерна уже на входе в МСС. Вымолот происходит при зазоре 40...50 мм между лопастью и камерой, что снижает дробление зерна в сравнении с барабанно-дековыми системами. Вымолоченное зерно сепарируется в начальных зонах молотильного пространства, что также способствует снижению травмирования зерна. Такие системы компактны, в них упрощается привод, уменьшается число валов и механизмов привода. Отвод соломы возможен как транспортером (рис. 2, а), так и одним или двумя битерами (рис. 2, б, г). Исследованиями установлено, что при отводе соломы транспортером последний не ограничивает скорость потока во всей системе, за счет чего устраняется скручивание соломы в жгуты.

При быстром отводе создается торможение потоку, выходящему из сепарирующей части МСС со скоростью 20...22 м/с, что способствует образованию жгутов.

Шнековые заходные части МСС (рис. 2, в) транспортируют массу от наклонного транспортера 1, сужающего битера 4 к шнеку заходной части ротора. Подача массы, как и в лопастной заходной камере, производится в молотильную зону толстым слоем. Битер и шнек подпрессовывают поток растений, что снижает интенсивность вымолота зерна, поэтому при одинаковой подаче массы требуется более длинная молотильно-сепарирующая система.

Двухроторные МСС (рис. 2 г) сложнее предыдущих по устройству, в них усложнен привод, хотя масса подается более тонким слоем. Верхняя половина роторов неактивно вымолачивает и не сепарирует зерно, затруднен доступ при обслуживании устройства. Поток массы зависит от состояния убираемой культуры. Наблюдается неравномерная загрузка каждого из роторов при повышенной (22...25 %) влажности массы.

Системы с поперечным потоком массы (рис. 2, д) изменяют направление потока с продольного на поперечное направление его движения, для чего в заходной камере установлен винтовой направлятель CDE, смещающий поток из полевого края наклонного транспортера на величину  $V_{тр}$ , равную ширине транспортера 1, которая в таких системах на 30 % меньше диаметра ротора.

Уборку соломы в системах с поперечным потоком предпочтительно проводить с измельчением или укладыванием в валки. Такие системы отличаются простотой конструкции, доступностью к рабочим органам молотилки, что особенно важно при уборке семенных селекционных посевов. Они менее металлоемки в сравнении с лопастными и битерными. Так, масса прицепного комбайна ПН-100 составляет 3,5 т, т. е. около 0,7...0,8 т на 1 кг/с номинальной пропускной способности.

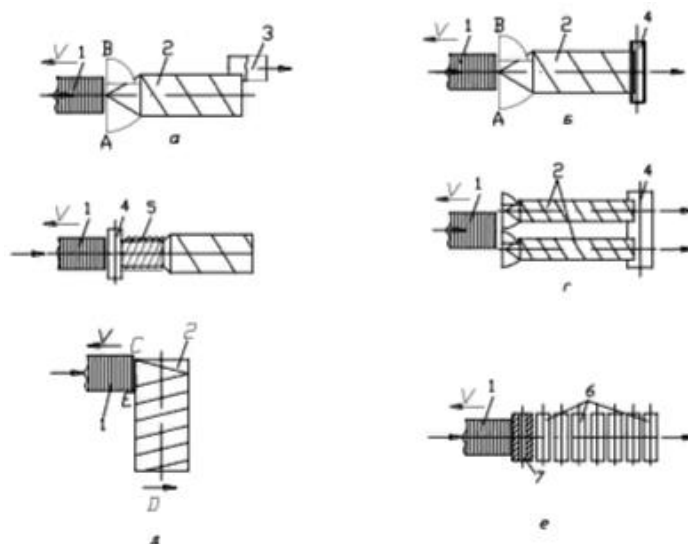


Рисунок 2 – Схемы компоновки аксиально-роторных систем

а – с лопастной заходной частью, транспортным отводом соломы; б – то же с битером для отвода соломы; в – со шнековой заходной частью; г – двухроторная; д – с поперечным потоком массы; е – многороторная с продольным потоком массы; 1 – подающий транспортер; 2 – ротор; 3 – транспортер соломы; 4 – битер; 5 – шнек; 6 – роторы; 7 – молотильный барабан.

В комбайне КЗР-10, агрегируемом с универсальным энергосредством, МСС совмещена с жаткой и навешена фронтально, что не только снижает массу всего агрегата, но и расширяет использование энергосредства.

Многороторные МСС с продольным потоком массы состоят из ряда шести или восьми роторов 6 (рис. 2, е), поставленных перпендикулярно направлению движения комбайна. Общая длина роторов достигает 8 м, что приводит к большой металлоемкости.

Привод роторов усложнен, повышена его энергоемкость на холостом и рабочих ходах. На сухой массе увеличивается сход соломистой части урожая на сепаратор зернового вороха. Роторная МСС реализована в комбайнах «Командор 112-, -114- и -116» фирмы «Клаас».

### Устройство и работа узлов основной гидросистемы

Гидробак (рис. 3) заполненный маслом, обеспечивает работу основной гидросистемы, объемной гидросистемы рулевого управления, гидропривода мотовила жатки или гидропривода платформы-подборщика и гидросистемы объемного привода ходовой части, охлаждение рабочей жидкости, ее очистку и температурную компенсацию изменения объема.

В гидробак (см. рис. 3) установлен датчик 16 сигнализатора температуры масла ТМ 111-12 для контроля за максимально допустимой температурой нагрева рабочей жидкости.

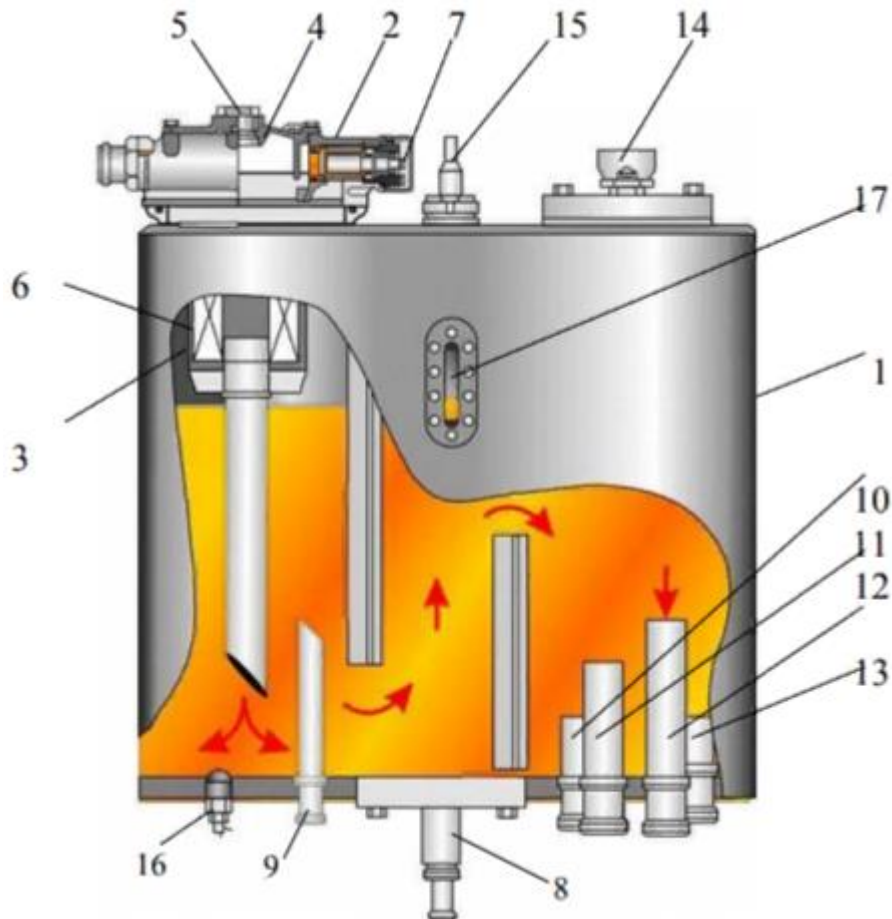


Рисунок 3 – Гидробак

1-корпус бака; 2-корпус фильтра; 3-стакан; 4-крышка фильтра; 5-пробка;  
6- фильтро - элемент; 7-клапан сигнализатор; 8-сливной патрубок; 9 -патрубок  
сливной; 10 9 8 10, 11, 12, 13 - патрубки всасывающие; 14-сапун; 15-датчик минимального  
уровня масла; 16-датчик температуры масла; 17-масло-указатель.

При превышении температуры масла выше  $(85 \pm 4)^\circ\text{C}$  происходит срабатывание датчика и панель информационная ПИ-142 (рис. 4) оповещает о перегреве масла в гидробаке. Дополнительно в гидробаке установлен датчик 15 минимального уровня масла ДМУГ-210 (рис. 5).



Рисунок 4 – Панель информационная ПИ-142

Внимание!  
Перегрев  
масла в баке  
гидросистемы



Рисунок 5 – Датчик минимального уровня масла ДМУГ-210

При снижении уровня масла в гидробаке ниже минимально допустимого – панель информационная ПИ-142 (рис. 17) оповещает о недостаточном уровне масла в гидробаке. В соответствии с рисунком 15 гидробак состоит из корпуса бака 1, внутри которого установлен фильтр тонкой очистки, сапуна 14, масло-указателя 17, сливного устройства и всасывающих патрубков 10, 11, 12, 13. Фильтр обеспечивает тонкость фильтрации до 25 мкм и состоит из корпуса фильтра 2, клапана сигнализатора 7 и фильтро-элемента 6.

Клапан-сигнализатор предназначен для контроля за чистотой фильтро-элемента, а также предохранения его от разрушения при засорении путем перелива масла в гидробак, минуя фильтро-элемент, через клапан. Величина настройки клапана  $(0,2 \pm 0,05)$  МПа.

Сапун обеспечивает сообщение внутренней полости гидробака с атмосферой и служит для очистки воздуха, поступающего в гидробак, от механических примесей.

Маслоуказатель предназначен для визуального контроля уровня рабочей жидкости в гидробаке. Количество масла в гидробаке должно быть в пределах между верхней и нижней рисками маслоуказателя, нанесенными на масломерном стекле.

В нижней части гидробака приварены разные по высоте всасывающие патрубки. Патрубок объемной гидросистемы рулевого управления выполнен более коротким: в случае аварийной остановки, связанной с утечкой масла, оставшегося в гидробаке масла будет достаточно для работы рулевого управления. Для слива рабочей жидкости из гидробака в его нижней части установлен сливной патрубок 8.

*Предохранительно-переливной (напорный) клапан* (рис. 6) предназначен для поддержания необходимого давления в системе в режиме слива жидкости и в режиме ограничения максимального давления. Он состоит из корпуса 1, в котором установлены седло 2, втулка 7, шайбы 5 и 8.



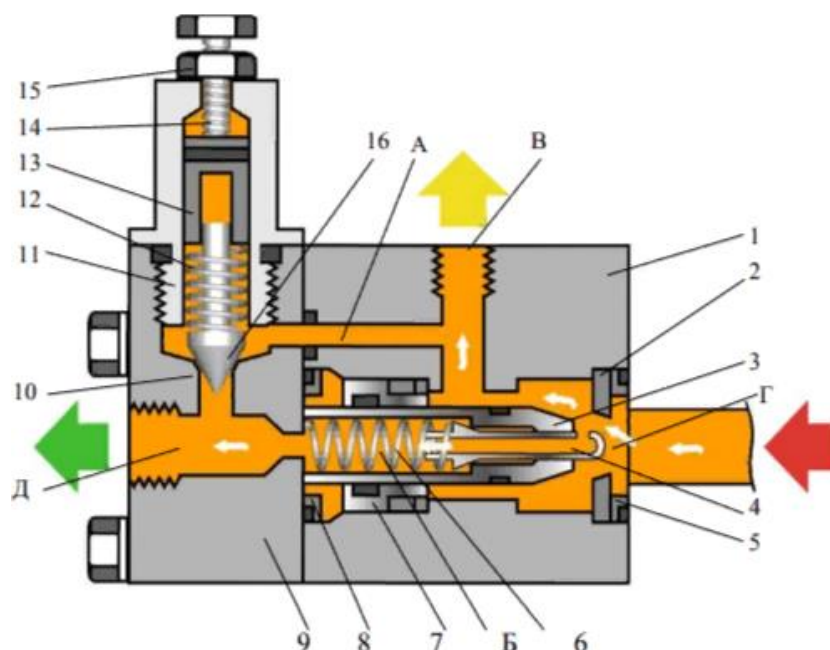


Рисунок 6 – Напорный клапан

А - сливная полость предохранительного клапана; Б - задрессельная полость; В- полость слива; Г-полость нагнетания; Д-полость выхода потока управления; 1- корпус; 2- седло; 3-поршень; 4-клапан; 5, 8-шайбы; 6-пружина; 7-втулка; 9- крышка; 10-седло; 11-втулка; 12-пружина; 13-поршень; 14-винт; 15-гайка; 16- предохранительный клапан

Во внутренней части клапана расположен поршень 3 с клапаном 4. Пружина 6 прижимает клапан к седлу поршня 3, а поршень в свою очередь прижимается к седлу 2. В клапане 4 выполнены осевое и радиальное (дрессельное) отверстия, через которые нагнетательная полость Г сообщается с задрессельной полостью Б. К корпусу 1 присоединена крышка 9, в которой установлено седло 10, втулка 11 с винтом 14. Клапан 16 прижимается к седлу 10 пружиной 12, упирающейся в поршень 13.

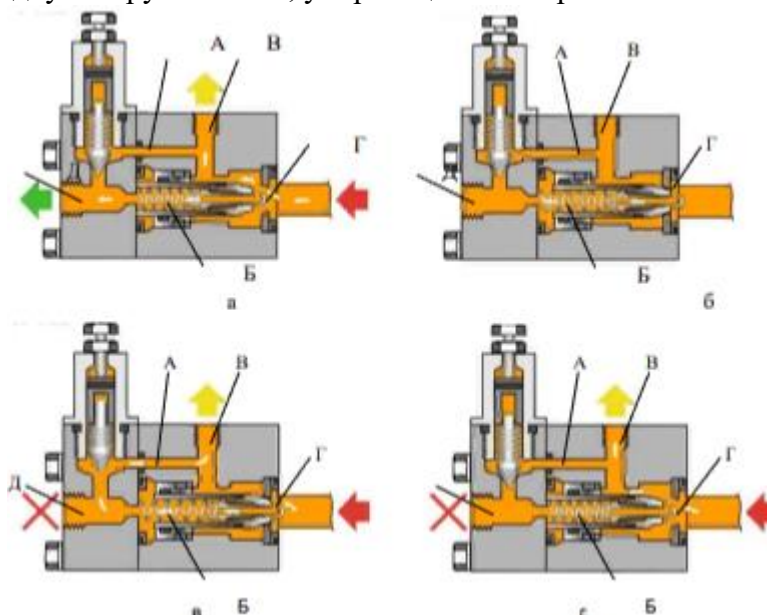


Рисунок 7 – Принципиальная схема действия предохранительнопереливногоклапана  
а - работа в режиме переливного клапана; б-при перекрытии потока управления водном из распределителей; в-при достижении в нагнетательной системедавления 16 МПа;  
г-при снижении давления масла (<16МПа)

Предохранительно-переливной клапан (рис. 19) в основной гидросистеме работает в режиме переливного клапана, когда масло из нагнетательной полости Г проходит в сливную В при давлении 0,4 МПа, и в режиме предохранительного клапана, когда масло сливается при давлении в системе 16 МПа.

При работе в режиме переливного клапана масло из полости Д сливается потоком управления (рис. 7 а). В результате давление масла в задрессельной полости Б меньше, чем перед дросселем (полость Г). За счет разности давлений поршень 3 смещается влево, сжимая пружину 6.

При перекрытии потока управления в одном из распределителей слив масла из полости Б прекращается (рис. 7 б). Через дроссельное отверстие в клапане 4 давление в полостях Г и Б выравнивается, и поршень под действием пружины 6 прижимается к седлу 3. Слив масла прекращается, а в системе давление повышается до рабочего.

При достижении в нагнетательной системе давления 16 МПа клапан 16 открывается (рис. 7 в). Давление масла в полостях Д и Б падает, так как масло из полости Г не успевает пройти через дроссельное отверстие в клапане 4. В результате перед поршнем 3 создается избыточное давление, которое смещает его влево (рис. 7 г), открывая свободный слив масла из полости нагнетания Г в полость слива В. При снижении давления слив масла через предохранительный клапан 16 прекращается (рис. 7 г). В результате этого давление с обеих сторон поршня 3 выравнивается, и под действием пружины 6 он прижимается к седлу 2, отделяя полость Г от полости В. Максимальное рабочее давление регулируют сжатием пружины 12 при помощи винта 14.

Клапан с электромагнитным управлением служит для перекрытия потока управления при включении одной из секций гидрораспределителя с электрогидравлическим управлением. Он состоит из корпуса 1 (рис. 8), на наружной поверхности которого установлена катушка 5, закрытая гильзой 2. Во внутренней части корпуса установлен якорь 8, в котором расположены игла 6, толкатель 7, пружина 9, шайба 10.

Пружина удерживается в якоре стопорным кольцом. Толкатель имеет осевое сверление, а игла 6 - осевое сверление и два радиальных отверстия. На конце якоря установлена втулка 12.

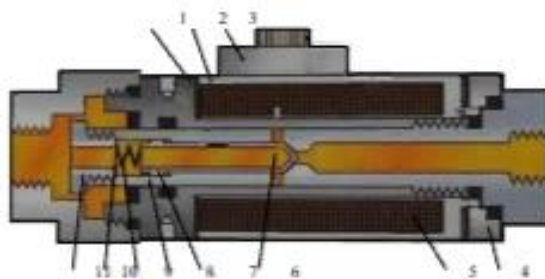


Рисунок 8 - Гидроклапан с электромагнитным управлением

1-корпус катушки; 2-гильза; 3-клемма; 4,13-гайка; 5-катушка; 6-игла; 7-толкатель; 8-якорь; 9-пружина; 10-шайба; 11 –втулка

При нейтральном положении всех распределителей и работающем двигателе в гидросистеме поток управления движется от предохранительно-переливного клапана во входной канал (А) гидроклапана, и далее через выходной канал (Б) масло сливается в бак.

С включением любого золотника электрогидравлических распределителей ток поступает в катушку 5. Якорь 8 перемещается в корпусе гидроклапана и перекрывает иглой 6 отверстие канала управления. Поток управления исчезает, предохранительно-переливной клапан запирается, а в системе возрастает давление масла до рабочего.

При выключении золотника электрогидрораспределителя ток в катушке 5 отсутствует. Игла под давлением рабочей жидкости открывает канал для потока управления.

## **Практическая работа №11**

### **Регулировка, техническое обслуживание и ремонт молотильного аппарата.**

### **Регулировка, техническое обслуживание и ремонт систем очистки.**

### **Регулировка, техническое обслуживание и ремонт копнителя и измельчителя соломы.**

#### **Регулировки молотильного аппарата**

*Регулировка зазоров в молотильных аппаратах* производится при помощи рычагов, расположенных в кабине водителя. Конструкция механизма регулирования позволяет изменять зазоры в пределах 18-50 мм на входе и 3-48 на выходе молотильных аппаратов. Исходные зазоры в молотильных аппаратах устанавливают в положении рычагов на вторых сверху пазах зубчатых секторов. Этому положению рычагов должны соответствовать зазоры на входе 20 мм для первого и 18 мм для второго барабанов, а на выходе 7 мм для первого и 6 мм для второго барабанов.

Установку оптимальных зазоров, соответствующих условиям работы, выполняют рычагами, а корректировку осуществляют изменением длины подвесок (их 8 для обоих аппаратов) за счет регулировочных болтов (их тоже 8). Величины зазоров должны уменьшаться с увеличением влажности и засоренности, при уборке труднообмолачиваемых культур.

*Для регулирования частоты вращения барабанов* молотильное устройство оборудовано гидрофицированными клиноременными вариаторами одинаковой конструкции. Вариатор состоит из шкива на валу барабана и шкива на контрприводном валу. На шкивах установлен клиновый ремень. Каждый шкив состоит из подвижного и неподвижного дисков, соединенных между собой пальцами. Подвижные диски перемещаются в осевом направлении валов с помощью синхронно действующих гидроцилиндров с подпорными клапанами. Управление вариаторами осуществляется из кабины водителя через гидрораспределитель, имеющий запорные клапаны повышенной надежности и герметичности.

Штоки гидроцилиндров навёрнуты на валы барабана и контрпривода и вращаются вместе с ними. Гильзы гидроцилиндров являются подвижными деталями – они перемещают подвижные диски шкивов. При этом гильза цилиндра на валу барабана передает толкающее усилие через тарелку и стяжные болты. На шкиве вала барабана подвижным диском является наружный, а на валу контрпривода – внутренний. При нейтральном положении рукоятки гидрораспределителя подпорные клапаны запирают масло в рабочих полостях гидроцилиндров вариаторов.

Для уменьшения частоты вращения барабана рукоятку гидрораспределителя устанавливают так, чтобы масло от насоса гидросистемы комбайна поступало в подпорный клапан и далее в гидроцилиндр на валу барабана.

Гильза этого цилиндра переместит наружный подвижный диск в направлении к неподвижному диску шкива, вследствие чего ремень вытесняется на увеличенный диаметр шкива барабана. Одновременно с этим ремень отодвигает подвижный внутренний диск шкива контрпривода от наружного неподвижного и перемещается на меньший диаметр. В результате этого в гидроцилиндре возрастает давление масла, которое преодолевает усилие сжатия регулировочной пружины в подпорном клапане и поступает в сливную магистраль гидросистемы.

Для увеличения частоты вращения нагнетательная магистраль гидросистемы соединяется с гидроцилиндром контрприводного вала. Подвижный внутренний диск шкива контрпривода начнет сближаться с неподвижным внешним диском, вытесняя ремень на больший диаметр шкива. Одновременно с этим на шкиве Ваала барабана ремень будет

смещаться на меньший диаметр, отодвигая подвижный наружный диск от неподвижного внутреннего.

В результате этого перемещения масло из гидроцилиндра вала барабана будет сбрасываться через подпорный клапан в сливную магистраль гидросистемы. Частота вращения вала барабана возрастает за счет увеличения диаметра шкива контрприводного вала и уменьшения диаметра шкива вала барабана.

При уборке зерновых культур частоту вращения барабанов с помощью вариаторов можно изменять в пределах 760-1265 об/мин. Переход на диапазоны меньших частот вращения барабанов (525-875 об/мин) достигается перестановкой шкивов валов барабанов на контрприводной вал, а с последнего – на валы барабанов.

### **Настройка и регулировка очистки**

Количество воздуха, подаваемого вентилятором, определяет качество работы очистки: чем мощнее воздушный поток, тем лучше работает очистка. Чрезмерная подача воздуха может привести к выносу зерна из очистки. При первоначальной настройке очистки для работы даже в средних условиях заслонки вентилятора открывают полностью. Если вынос имеет место, регулируют степень открытия заслонок вентилятора для исключения выноса зерна.

Степень открытия жалюзи решет изменяют в зависимости от количества и засоренности поступающего на них вороха. Верхнее решето должно обеспечивать выделение зерна на передних 2/3 рабочей поверхности. Если этого не происходит, то часть зерна дойдет до конца решета и некоторая доля его может попасть в колосовой шнек через удлинитель и далее в домолачивающее устройство. В этом случае нужно увеличить открытие жалюзи верхнего решета.

При уборке влажных или засоренных посевов жалюзи открывают больше, а при уборке сухих и чистых – меньше. В нормальных условиях работы жалюзи открывают наполовину.

Степень открытия жалюзи нижнего решета выбирают такой, чтобы сход зерна с него в колосовой шнек был минимальным, а в бункер поступало по возможности чистое зерно. Обработка зерна нижним решетом происходит по всей длине его поверхности. Если жалюзи нижнего решета открыты чрезмерно, то в бункер будет поступать засоренное зерно, а при их недостаточном открытии повышается сход зерна в колосовой шнек, что приводит к дроблению зерна.

Степень открытия жалюзи измеряют углом их наклона к поверхности решет или расстоянием между соседними планками. При уборке зерновых культур в нормальных условиях угол наклона жалюзи верхнего решета выбирается в пределах 22-30°, что соответствует расстоянию между соседними планками 12-14 мм. У нижнего решета для тех же условий угол наклона жалюзи в пределах 15-20°, что соответствует расстоянию 7-9 мм между соседними планками.

Нижнее решето можно устанавливать под разным углом наклона в продольно-вертикальной плоскости. Обычно решето устанавливают в среднем положении.

Удлинитель предупреждает потери не обмолоченными колосками, улавливая их и направляя в колосовой шнек. На удлинителе регулируют угол его наклона к плоскости верхнего решета и степень открытия жалюзи. Чрезмерное увеличение угла наклона и открытие жалюзи приведет к излишнему поступлению в колосовой шнек частиц вороха, кроме не обмолоченных колосков.

Пределы регулирования угла наклона удлинителя составляют 12-30°. При первоначальной настройке очистки для уборки в средних условиях болты устанавливают с обеих сторон во вторые (считая сверху) отверстия крепления, а рычаг открытия жалюзи фиксируют в третьем (считают спереди) отверстии.

В хорошо отрегулированной очистке в сходах практически нет потерь зерна и не обмолоченных колосков (они не превышают 0,3%). Чистота зерна в бункере может достигать 96-97%.

#### **Регулировки очистки и копнителя самоходного комбайна.**

Навесной копнитель комбайна предназначен для сбора соломы и половы с последующей выгрузкой их на землю в форме копен. Копнитель состоит из камеры, образуемой двумя боковинами, днищем, решеткой заднего клапана и верхним перекрытием.

Копнитель оборудован соломонабивателем, половонабивателем предохранительно-выгружающим устройством и механизмом закрытия клапана.

Днище представляет собой платформу с шарнирно присоединенными двухсекционными пальцами. Две пружины, установленные под платформой, способствуют установке ее при выгрузке копы в вертикальное положение. Степень натяжения пружин определяется влажностью соломы и половы. При повышенной влажности натяжение должно быть большим.

Механизм соломонабивателя, уплотняющий солому в 2–2,5 раза, представляет собой коленчатый вал, граблину с зубьями и кулису. С целью усиления подпрессовки соломы он составлен из двух секций, соединенных муфтой. При этом коленчатые валы секций смещены один относительно другого на 180°.

Подпрессовочная камера ограничивается сверху отсекателем и снизу лотком, к выходу она сужается. Солома, сходящая с клавиш соломотряса, захватывается зубьями граблин (которые описывают эллиптическую кривую), снимается и выталкивается через суженную часть подпрессовочной камеры и камеру копнителя. Здесь ее объем увеличивается, и она не может возвратиться обратно в подпрессовочную камеру. Этому же способствуют зубцы отсекателя. Степень подпрессовки соломы автоматически регулируется предохранительной муфтой, размещенной на приводном валу.

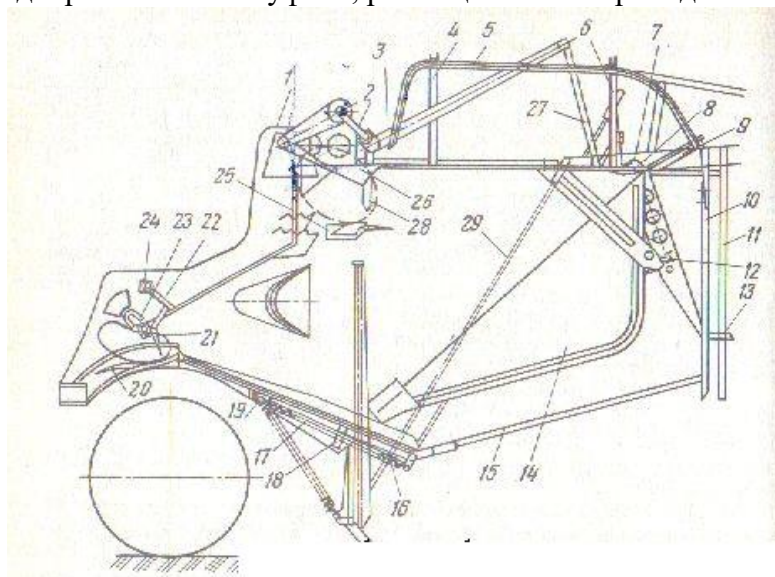


Рисунок 1 - Копнитель комбайна

- Копнитель комбайна рис. 9: 1 — ферма соломонабивателя; 2 — коленчатый вал; 3 — граблина; 4 и 6 — передний и задний пояса; 5 — верхнее перекрытие; 7 — хомут; 8 — подшипник; 10 — датчик; 11 — решетка заднего клапана; 12 — защелка; 13 — скоба; 14 — боковина; 16 — пружина; 17 — днище; 18 — поворотная цапфа днища; 19 — ось пружины; 20 — лоток; 21 — гребенка соломонабивателя; 22 — подвеска; 23 — коленчатый вал; 24 — труба подвесок; 26 — отсекатели; 27 — кулиса; 28 — зубья соломонабивателя; 29 — тяга днища.

## **Механизм полонабивателя**

Сбоина и полова, поступающие по удлинителю решета очистки на лоток, подвергаются воздействию половонабивателя, который действует так же, как и соломонабиватель, но в отличие от последнего четырехзвенный механизм половонабивателя нагружен меньше, поэтому выполнен односекционным. Полова и сбоина собираются на дне передней части камеры и с соломой не смешиваются. Соломо- и половонабиватели приводятся в действие одним цепным контуром от вала заднего контрпривода. Механизм открытия копнителя состоит из педали, проволочных тяг, вала сбрасывания с рычагами и двух защелок. Предохранительно-выгружающее устройство включает в себя предохранительную муфту на валу заднего контрпривода комбайна и автомат сбрасывания копны. Автомат состоит из двуплечего рычага, один конец которого роликом взаимодействует с муфтой во время ее буксования, а другой соединен тягой с валом сбрасывания и далее с защелками заднего клапана. Зазор между роликом и муфтой 2 мм.

## **Механизм выгрузки копны**

Копну выгружают нажатием на педаль и включением механизма выгрузки или, в случае чрезмерного уплотнения соломы, автоматом. С последним заблокирована предохранительная муфта, предупреждающая поломки деталей соломонабивателя путем включения автомата выгрузки.

При передаче большого усилия муфта начинает пробуксовывать, ее диск смещается к ролику и поворачивает двуплечий рычаг. Через тяги он освобождает защелки заднего клапана. Под действием силы тяжести копны и усилия пружины днище поворачивается на цапфах, и копнитель разгружается. Клапан во всех случаях закрывается автоматически с помощью гидроцилиндров. Открытие и закрытие заднего клапана и днища контролируются сигнальным устройством, состоящим из сигнальной кнопки с контактами, установленной на левой боковине копнителя, и толкателя, закрепленного на бруске клапана. Если клапан не закрыт, то на щитке приборов горит лампочка сигнального устройства.

При неисправности соломонабивателя солома скапливается на клавишах соломотряса и поворачивает клапан, установленный над последним каскадом клавишей, который замыкает контакты, и на щитке приборов загорается сигнальная лампочка.

## **Регулировки копнителя**

Регулировка предохранительной муфты на передачу крутящего момента 85–120 Н·м, что соответствует натяжению цепи усилием 2000 Н, достигается сжатием пружины.

Регулировка автомата выгрузки заключается в правильной его установке относительно кулачка и ведущего диска, а также в устранении провисания тяг механизма выгрузки. Зазор 2 мм между плоскостью кулачка и плоскостью ролика устанавливается регулировочным болтом с гайкой. Зазор 2 мм между роликом и диском кулачка по вертикали устанавливается упорным болтом.

Зазор между лотком и зубьями граблин соломонабивателя регулируется перемещением лотка. Этот зазор должен быть равен 5010 мм, а между наклонной частью лотка и концами клавиш — 10–15 мм.

Зазор между концами зубьев половонабивателя и лотком устанавливают в пределах 5–10 мм, а переднюю кромку днища копнителя с помощью тяг располагают ниже кромки лотка на 10–40 мм.

Проверяют положение щитка сброса соломы и гребенки половонабивателя, натяжение цепей и положение звездочек привода (они должны располагаться в одной плоскости); правильность регулировки подшипников (радиальный зазор подшипников граблин не должен превышать 0,3 мм, а валы при работе не должны нагреваться) и защелок заднего клапана (защелки должны входить в зацепление с зацепами на полную глубину, а при нажатии на педаль правая и левая защелки должны выходить из зацепления одновременно). Кроме того, проверяют правильность действия гидроавтоматической



системы закрытия копнителя и работы сигнального устройства (при оттянутом заднем клапане до упора в защелки сигнальная лампочка не должна загораться).

В зависимости от зон применения и условий работы комбайны могут по специальному заказу вместо копнителя быть оборудованы капотом для укладки соломы и половы в валки, измельчителем с подачей измельченной массы и стогообразователи и другие прицепные емкости, универсальным приспособлением для раздельной или совместной уборки соломы и половы.

Очистка предназначена для выделения зерна из зернового вороха (его состав по массе: 60...75% зерна, до 25% половы, сбины и 1...2% необмолоченных колосьев). Система очистки комбайна состоит из транспортной доски 1 (рис. 2), пальцевой решётки 11, двух станов 6 и 9 с решётами верхним 8 и нижним 7, удлинителя верхнего решета 12, вентилятора 4 и механизма привода. Транспортную доску с пальцевой решёткой, верхний стан с решетом и удлинителем в сборе называют грохотом.

Транспортная доска 1 имеет ступенчатую поверхность и продольные гребёнки 20, предотвращающие смещение зернового вороха в одну сторону при поперечном наклоне комбайна и улучшающие транспортирование соломистой части вороха. На заднем поперечном бруске транспортной доски закреплена пальцевая решётка 11.

Верхний решётный стан 9 с жалюзийным решетом 8 присоединён к транспортной доске и является её продолжением. К задней планке верхнего решета присоединён удлинитель 12, снабжённый регулируемыми жалюзи. Раствор жалюзи регулируется с помощью рычага 15. Угол наклона удлинителя к плоскости решета можно регулировать и в нужном положении фиксировать с помощью болта 14, переставляя его в отверстиях боковины.

Передняя часть транспортной доски 1 подвешена к раме молотилки на деревянных подвесках 2, а задняя - с помощью трубчатой оси 18 через резиновые втулки соединена с верхними головками двуплечих рычагов 17 и шатунами 3 колебательного вала 19. В задней части грохот соединён с рамой молотилки с помощью металлических подвесок 13.

Нижний решётный стан 6 представляет собой металлический короб со скатным дном и размещённым в верхней его части жалюзийным решетом 7, размер жалюзи которого меньше, чем у верхнего решета 8. Кроме того имеется возможность установить это решето с разными углами наклона в продольном направлении, для чего предусмотрены регулировочные отверстия. Степень открытия жалюзи обоих решёт производится рычажным механизмом, расположенным с левой стороны комбайна.

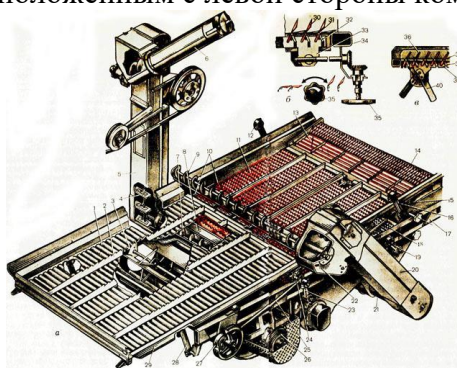


Рисунок 2 - Очистка комбайна:

- а — общий вид; б — механизм регулирования открытия жалюзей решет; а — механизм открытия пластин удлинителя; 1 — транспортная доска; 2 - гребенка; 3 — вентилятор; 4 — скребки; 5 и 20 — элеваторы; 6, 7, 9 и 21 шнеки; 8 — дно решетного стана; 10 пальцевая решетка; 11 и 18 - решета; 12, 16, 19 и 28 подвески; 13—удлинитель; 14 — надставка; 15 и 17 — рамы; 22 — домолачивающее устройство; 23 и 40 — рычаги; 24, 31 и 37—оси; 25—шатун; 26—шків; 27 — колебательный вал; 29 — уплотнитель; 30 — жалюзи; 32 и 38 — колено; 33 и 39 — рейки; 34 — рамка; 35 — маховичок; 36 - пластина.

## Практическая работ №12

### Ремонт режущих аппаратов. Ремонт молотильных и измельчающих устройств. Требования к сборке зерноуборочных комбайнов.

#### Ремонт молотильного аппарата

Ремонт приемного битера производится при деформациях, трещинах и разрывах лопастей; повреждений и износе резьбы и шпоночного паза. Деформированные лопасти необходимо рихтовать. Трещины лопастей, сварных швов заваривают сваркой. Цапфы, имеющие прогиб более 0,5 мм, выправляют. Радиальное биение лопастей приемного битера не должна превышать более 4 мм.

Основные дефекты молотильного барабана – забоины и заусенцы на рифах бичей; обрыв бичей; износ рифов бичей; деформация вала барабана и подбичников; обрыв заклепок крепления подбичников к дискам.

Забоины на рифах бичей опиливают, не снимая их с комбайна. Оборванный бич заменяют. Во избежание нарушения балансировки барабана новый бич с тем же направлением рифов, что и заменяемый, выравнивают по длине, удаляя излишки металла по торцам, и взвешивают. Разница в массе не должна превышать 10 г. Если новый бич легче заменяемого, то под его болты крепления устанавливают дополнительные шайбы или пластины; если бич тяжелее, то под гайки крепления противоположного бича подкладывают балансировочные пластины.

После установки нового бича проверяют зазор между рифом и планкой. Отклонение зазоров между различными бичами и планками не должно превышать 1,0 мм. В противном случае под них устанавливают регулировочные прокладки требуемой толщины, но не более 1,0 мм. Массу прокладок учитывают в общей массе бича. Подобранный бич закрепляют гайками. При других дефектах барабан снимают с комбайна и ремонтируют на специальном стенде, который состоит из рамы с направляющей и ложементами тележки с гидропрессом для правки вала барабана, пневмозажимов, балансировочных роликов индикатора и пульта управления. Тележку с прессом нужно установить в положение, соответствующее длине барабана. Болты крепления бичей от проворачивания удерживают пневмозажимами. Для ремонта устанавливают барабан на ложементы закрепляют планками. Ложементы на раме размещают так, чтобы расстояние между ними было равно расстоянию между опорами ремонтируемого комбайна. Причиной деформации вала барабана может быть чрезмерное натяжение приводных ремней или забиванием молотильного устройства хлебной массой. Допустимая непрямолинейность вала – не более 1 мм, биение его концов относительно посадочных поверхностей под подшипники – 0,3 мм. Для правки вала барабана устанавливают таким образом, чтобы изогнутый конец вала был направлен вверх, и в этом положении барабан закрепляют планками. Затем передвигают гидропресс и правят вал.

После этого освобождают зажимы и поднимают опорные диски так, чтобы барабан свободно вращался на них. Медленно вращают барабан и проверяют индикатором на прямолинейность вала.

Ремонт подбарабаний и наставок подбарабаний производится при деформации планок в вертикальной плоскости в направлении движения хлебной массы, износах планок по высоте, деформациях прутков, разрушениях щек и поперечных планок.

Изогнутые или оборванные прутки выправляют или заменяют. Трещины сварных швов, боковых планок заваривают сваркой. Планки подбарабаний и наставок подбарабаний должны быть прямолинейны. Допустимая неплоскостность планок в направлении движения хлебной массы и в вертикальном направлении – не более 2 мм.

Для правки планок в поперечном направлении используют специальный ключ с двумя стойками, которые имеют прорези, соответствующие по размерам толщине планок.

На деформированные пленки устанавливают стойки приспособления. Затем подводят упор к месту наибольшего изгиба и, плавно поворачивая рычаг, правят планки. После выравнивания в случае разрушения сварного шва планки приваривают к щекам и ребрам жесткости, а прутки, вышедшие из отверстий, ставят на место. Нарушение кривизны рабочей поверхности подбарабання определяют с помощью шаблона. Радиус основного подбарабання комбайнов «Нива» и «Колос» составляет  $310 \pm 0,5$  мм, «Енисей»  $287 \pm 0,5$  мм.

Подбарабання проверяют в пяти сечениях. Если зазор между шаблоном и планками более 2 мм, то каркас подбарабання правят на прессе.

В планках подбарабання в первую очередь изнашиваются передние грани. Округление рабочих планок граней не должно превышать 1,5 мм. Его проверяют радиусным шаблоном или радиусомером. При износе граней более допустимого значения подбарабання переставляют, повернув их на 180° так, чтобы задние изношенные кромки оказались впереди, или растачивают. После расточки рабочие грани планок основного подбарабання должны находиться на дуге с радиусом 314 мм у комбайнов «Нива» и «Колос» и 291 мм у комбайнов «Енисей». После ремонта и сборки молотильного аппарата должна быть проведена основная регулировка подбарабання. Правильность регулировки у комбайнов «Нива» и «Колос» проверяют после установки рычага на первом зубе сектора. Зазоры между бичами барабана и планками должны иметь следующие значения на входе молотильного аппарата –  $18 \pm 1$  мм в зоне соединения надставки с основным подбарабанием –  $14 \pm 1$  мм не выходе  $2 \pm 1$  мм, у комбайна «Енисей» – соответственно  $20 \pm 1$  и  $7 \pm 1$  для первого барабана и  $18 \pm 1$  мм и  $6 \pm 1$  для второго барабана. диагностирование ремонт жатка комбайн.

### **Сборка комбайна**

В процессе сборки комбайна все рабочие органы (битеры, молотильные барабаны, грохот, решетный стан, соломотряс) должны быть установлены симметрично относительно панелей молотилки.

Все резьбовые соединения затягивают надежно и фиксируют от самопроизвольного отворачивания пружинными лил или стопорными шайбами, шплинтами, вязательной проволокой или гайками. В затянутом состоянии пружинные шайбы должны прилегать к деталям и гайкам по всей окружности.

Диаметры должны соответствовать диаметрам отверстий в болтах и гайках. Головки шплинтов должны утопать в прорезях гаек, а концы их должны быть разведены по оси деталей (болтов): один конец на деталь другой – на плоскость гайки.

Шкивы и звездочки выставляют в плоскости соответствующего контура. Шкивы и звездочки, устанавливаемые на призматических шпонках до упора в бурт вала, выставляют перемещением вала в подшипниках, на клиновых шпонках – перемещением по валу.

После установки приводные ремни натягивают натяжными шкивами и перемещением дисков шкивов.

Ремни многоручейных передач подбирают такой длины, чтобы после натяжения величина прогиба каждого ремня не выходила за допустимые значения.

Устанавливают на звездочки приводные цепи и натягивают их. Величина натяжения должна быть такой, чтобы от усилия 80...100 Н, приложенного в средней части ведущей ветви, величина прогиба соответствовала допустимым значениям.

Контролируют натяжение транспортера наклонной камеры. При нормальном натяжении цепей допускается легкое касание гребенок днища. Натяжение цепей должно быть равномерным.

Проверяют и натягивают скребковые цепи элеваторов. При нормальном натяжении скребок должен быть отклонен усилием 30...40 Н на 25...300 вперед или назад, то исходного положения.

Верхний вал элеватора должен быть установлен без перекоса, а скребки должны располагаться в кожухе элеватора симметрично.

### **Обкатка комбайна**

После сборки и регулировки комбайн обкатывают.

Перед обкаткой на месте необходимо осмотром и прокручиванием убедиться в правильности сборки, регулировок и отсутствия посторонних предметов на рабочих органах. После этого запускают дизель и обкатывают механизмы комбайна на месте в течение 5 мин. при частоте вращения коленчатого вала дизеля 600...700 мин-1 и 15 мин. при частоте вращения коленчатого вала дизеля 1400...1600 мин-1.

При обнаружении дефектов обкатку прекращают, устраняют выявленные неисправности и повторяют обкатку.

В процессе обкатки механизмы комбайнов «Дон-1200» и «Дон-1500» должны отвечать следующим требованиям:

давление масла в смазочной системе дизеля при температуре масла 80...950С должно быть не менее 0,4 МПа при номинальной частоте вращения холостого хода 2000 мин-1;

мотовило должно плавно и равномерно подниматься и опускаться, а также перемещаться по опорам то синхронно действующих гидроцилиндров;

изменение частоты вращения мотовила должно производиться плавно;

при вращении или перемещении мотовило не должно задевать за опоры и боковины корпуса жатки;

механизмы жатвенной части должны вращаться без посторонних стуков, шумов и заеданий;

молотильный барабан не должен задевать бичами за боковины панелей, а при верхнем положении подбарабана ( по сектору рычага управления) – за их планки;

грохот, решетный стан и соломотряс должны работать плавно, без шума и стука; клавиши не должны задевать друг за друга, панели молотилки, щиток и пальцевую решетку подбарабана; задевание металлических частей рамы решета не допускаются;

крыльчатка вентилятора и шнеки должны вращаться без заеданий, не задевая за кожухи;

граблины соломонабивателя не должны задевать за щиток сброса соломы, отсекатели и клавиши соломотряса;

цепные и клиноременные передачи должны работать плавно, без рывков; набегание щечек цепи на зубья звездочек не допускаются;

все составные части электрооборудования и контрольно-измерительные приборы комбайна должны быть исправны и обеспечивать контроль за работой его механизмов.

После обкатки комбайна на месте и устранения выявленных неисправностей проводят обкатку на ходу. Режимы обкатки: на I и II передачах – по 10 мин., на III передаче и передаче заднего хода – 5 мин.

При обкатке комбайна на ходу следует также проверить и убедиться в исправной работе механизмов ходовой части.

После обкатки проверяют и при необходимости подтягивают болты крепления составных частей комбайна, устраняют замеченные неисправности.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 288 с.
2. Запрудский, В. Н. Управление сельскохозяйственной техникой: учебное пособие / В. Н. Запрудский. — Красноярск: КрасГАУ, 2021. — 164 с.
3. Клочков, А.В. Устройство сельскохозяйственных машин: учебное пособие / А.В. Клочков, П.М. Новицкий. - Минск: РИПО, 2019. - 431 с.
4. Луцкович, Н. Г. Охрана труда при производстве механизированных работ в агропромышленном комплексе: учебное пособие / Н. Г. Луцкович, М. В. Сосонко. — Минск: РИПО, 2017. — 186 с.
5. Коцуба, В. И. Техническое обслуживание и ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин: учебное пособие / В. И. Коцуба, В. А. Хитрюк, А. К. Трубилов. - Минск: РИПО, 2021. - 191 с.
6. Муравьев, К. Е. Техническая эксплуатация транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования. Организация технического обслуживания автомобилей в сельскохозяйственном предприятии: учебно-методическое пособие / К. Е. Муравьев, Е. А. Криштанов. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2018. — 58 с.
7. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Ф. Мухамадьяров [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 264 с.
8. Зинцов, А. Н. Эксплуатация автомобилей и тракторов: контрольно-диагностические и регулировочные работы. Практикум: учебное пособие. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 277 с.