

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве
и дорожном строительстве

Г.В. Орехова

Методическое пособие для выполнения лабораторных работ

по дисциплине «Механизация и автоматизация технологических
процессов растениеводства»

Направление 35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Брянская область, 2022

УДК 631.171 (076)

ББК 40.7

О 65

Орехова, Г. В. Методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства» Направление 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. - 130 с.

В методическом пособии изложен материал для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства».

Методическое пособие предназначено для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлению 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рецензент: д.т.н., профессор кафедры ТС Михальченков А.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 4 от 19.01.2022 года.

© Брянский ГАУ, 2022

© Орехова Г.В., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	4
<i>Лабораторная работа №1.</i>	5
Машины для основной обработки почвы	
<i>Лабораторная работа №2.</i>	20
Машины для поверхностной обработки почвы	
<i>Лабораторная работа №3.</i>	34
Машины для внесения удобрений	
<i>Лабораторная работа №4.</i>	51
Машины для посева сельскохозяйственных культур	
<i>Лабораторная работа №5.</i>	71
Картофелесажалки	
<i>Лабораторная работа №6.</i>	86
Машины для заготовки кормов	
<i>Лабораторная работа №7.</i>	102
Машины для уборки зерновых культур	
<i>Лабораторная работа №8.</i>	117
Зерноочистительные и сортировальные машины.	
Зерносушилки и КЗС.	
Литература	129

Введение

Изучение дисциплины «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства» направлено на получение знаний по назначению, устройству конструкции, режимам и настройке с.-х. машин на конкретные условия работы. Изучение студентами технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства; конструкции почвообрабатывающих, посевных и уборочных машин и орудий; освоение методов обоснования оптимальных регулировочных параметров узлов и механизмов машин; освоение подходов к расчету оптимальных параметров и их достижению в реальных полевых условиях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства.

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ПКС-1 - Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

Лабораторная работа №1

Машины для основной обработки почвы

Технологическая настройка плуга на заданный режим работы

Цель работы: Усвоить методику технологической настройки плуга ППО-4-40-01 в агрегате с трактором МТЗ-1221 на заданный режим работы.

Указания к занятию

1. Изучите порядок проведения технологической настройки плуга.
2. Проверьте качество сборки корпуса плуга (данные занесите в отчет).
3. Повторите устройство навески трактора МТЗ-1221. Выясните, в чем заключается настройка навесного устройства при работе с плугом.
4. Проверьте расположение корпусов на раме плуга.
5. Установите плуг на глубину вспашки a _____, см.
6. Изучите показатели контроля качества работы.
7. Ответьте на контрольные вопросы и выполните отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какую вспашку выполняет плуг ППО-4-40-01?
2. Сколько и какие корпуса устанавливаются на плуге?
3. Почему при работе плуга важно, чтобы после его прохода оставалась гладкой и не была разрушена стенка борозды?
4. Какую роль выполняют углоснимы на плуге?
5. Чем регулируется глубина пахоты?
6. Какую ширину колеи передних и задних колёс трактора устанавливают для работы с плугом ППО-4-40-01?

7. Что необходимо сделать при переводе плуга в транспортное положение?
8. В каких случаях подключают электрооборудование на плуге?

Плуг ППО-4-40-01. Основными рабочими органами плуга являются нож, предплужник и корпус. Если более подробно рассматривать устройство и работа плуга, то можно добавить, что иногда на плуге устанавливают углосним и почвоуглубитель. Вспомогательными органами плуга являются рама с навесным или прицепным устройством, механизмы заглубляющие и выглубляющие корпуса, опорные колёса.

Качество работы плуга зависит от формы корпуса (рабочей поверхности) образованной отвалом и лемехом.

Устройство корпуса:

- полевая доска
- боковины с пяткой
- отвал
- стойка
- лемех

Процесс работы заключается в подрезании части почвы снизу, поднятия его и направления на отвал. Отвал, в сторону сдвигая пласт, крошит его частично и переворачивает сбрасывая в борозду. Пласт перемещается благодаря форме лемешно-отвальной поверхности, при лемехе и отвале установленным под наклоном к стенке борозды и дну.

Плужные корпуса различаются по форме рабочей поверхности на

- культурные
- цилиндрические рухадловые
- винтовые
- полу винтовые
- универсальные

Наиболее распространенными являются полу винтовые и культурные корпуса. Хорошее крошение и оборачивание пласта обеспечивают корпуса с

культурной поверхностью. Такие корпуса используются для вспашки залежных и целинных земель, старопахотных почв.

Однако в случае залежных и целинных земель, более эффективны полу-винтовые корпуса, они лучше оборачивают задернелый пласт, поскольку у этого типа отвала крыло более загнуто в сторону пласта который оборачивается. Когда плуг движется, при давлении почвы на корпуса, из за её бокового давления плуг стремится сместиться в сторону напаханной части поля.

Против этого, к каждому корпусу, к нижней части стойки, прикрепляют полевую доску, увеличивающую опорную поверхность плуга, что в свою очередь препятствует смещению плуга. Плуг для безотвальной вспашки поднимает подрезанный лемехом пласт и затем он поступает на уширитель. При этом происходит крошение пласта и рыхление почвы.

1. Регулировку плуга для пахоты следует начать с его рабочих частей. Главным рабочим элементом плуга является лемех, при вспашке более половины нагрузки приходится на него. Лемех должен быть обязательно наточен соответствующим образом. В противном случае расход горючего возрастет на 20%, производительность снижается почти на 20%, а глубина обработки может снизиться более чем на треть.

2. На лезвиях лемехов должны быть наставки с режущей кромкой до 1 мм, угол заточки 25 – 40°. Эти наставки должны быть из твёрдых сплавов, и одного размера. Отклонения не должны превышать: по длине лезвия 15 мм, длине спинки 10 мм, и ширине 5 мм. Проследите, что все головки болтов были утоплены до 1 мм или находились заподлицо. На стыке лемеха и отвала не должно быть зазора превышающего миллиметр, а сам отвал не должен выступать более двух миллиметров.

3. Важно нахождение лемеха и отвала на одной линии со стороны поля. Допустимое выступление лемеха – не более полсантиметра. Недопустимо выступание стойки корпуса за полевой обрез отвала и лемеха. Допустимые зазоры составляют: между стойкой и лемехом 3 мм, а между стойкой и отвалом 6 мм.

4. Необходимо проверить на плуге полевые доски, они должны быть

ровными. Задняя часть их должна находиться с обрезом лемеха в одной плоскости. Допустимое отклонение – не более полсантиметра.

5. Лезвие лемеха надо установить параллельно установочной площадке. Возвышение задней части допустимо не более сантиметра. Установка погнутых грядилей и/или перекося рамы не допускаются. Иначе правильное общее расположение корпуса плуга нарушается. Правильность установки лемехов можно проверить так: натянуть шнур по пяткам и носкам заднего и переднего корпусов. Допустимое отклонение пяток и носков должно не превышать плюс-минус от натянутого шнура.

Рабочие органы плугов – черенковые или дисковые ножи, предплужники и основные корпуса.

Дисковый нож – диск, который вращается на двух шарикоподшипниках. Устанавливается он обычно перед задним корпусом, используется на плугах общего назначения, а так же для не засоренных корнями деревьев и камнями почв на кустарниково-болотных плугах. Черенковый нож представляет собой черенок, который переходит в нож и представляет собой двугранный клин. Такие используют при вспашке засоренных камнями, задернелых почв.

Черенковыми ножами оборудуют специальные плуги, в том числе и кустарниково-болотные. При работе плуг ножами отделяет пласт почвы вертикально, создавая ровную стенку, при этом создавая и дно борозды. Это помогает выдерживать заданную глубину пахоты, потому как обычно опорные колеса трактора или плуга идут по дну борозды.

Предплужник – часть плуга, снимающая верхний слой почвы, укладывая его на дно борозды.

Корпуса различают по разновидностям на культурные, винтовые и полу-винтовые. Типы корпусов бывают полу винтовыми, скоростными, вырезными, безотвальными, с почвоуглублением или дисковыми.

ОТЧЕТ

1. Марка плуга.....
2. Число корпусов.....
3. Ширина захвата плуга, м.....
4. Агрегатируется
5. Оцените техническое состояние корпуса плуга:

Допустимые значения

- 5.1 Толщина лезвия лемеха, мм.
- 5.2 Местный зазор в стыке лемеха и отвала корпуса, мм
- 5.3 Углубление болтов на поверхности корпуса, мм.
- 5.4 Визуальная оценка плавности перехода по поверхности от лемеха к отвалу корпуса:
- 5.5 Чистота рабочей поверхности корпуса плуга
- 5.6 Расположение полевой доски относительно стенки борозды, град:
6. Проверка и установка горизонтального положения рамы плуга.
- Расстояние от поверхности рамы до опорной поверхности площадки в трех точках, см :,,,
При перекосе рамы указать причины и способ устранения.
7. Расстояние между корпусами плуга, см.....
8. Отклонение носков лемехов корпусов от шнура между носками лемехов переднего и заднего корпусов, см.

1 2 3 4

9. Ширина захвата корпуса плуга, см.....

1 корпус	2 корпус	3 корпус	4 корпус
.....

При отклонении от заданного параметра указать причину и способ устранения.

Таблица 1- Возможные неисправности в работе плуга и способы их устранения

Неисправности	Способ устранения
Передний корпус плуга пашет глубже остальных.	
Задний корпус плуга пашет глубже остальных.	
Плуг не устанавливается на установленную глубину.	
Захват переднего корпуса больше 40 см. (или меньше).	
Не заделываются растительные остатки.	

ПОДГОТОВКА И РЕГУЛИРОВКА ТРАКТОРОВ

Навесная система тракторов для агрегатирования с плугами должна быть смонтирована по трехточечной схеме. Если трактора использовались в работе с прицепными орудиями, их необходимо демонтировать и переналадить навесную систему по трехточечной схеме.

На тракторах должны быть установлены полные комплекты передних балластных грузов, а передние и задние их шины заправлены раствором в соответствии с руководством по эксплуатации конкретного трактора.

Ширину колеи передних колес для всех перечисленных тракторов установить 1800 мм, а задних – для тракторов Беларусь 1221 (22), 1522 (23) – 1900 мм и 2000 мм – для тракторов Беларусь 2522. При работе пахотного агрегата правые или левые колеса трактора поочередно движутся по борозде.

Снять с плуга ось навески, установить ее на нижних тягах навесной системы трактора, зафиксировать чеками. Ограничительные цепи навесной системы трактора должны быть натянуты, блокируя нижние тяги между собой на одном уровне от земли, при этом расстояние от правой нижней тяги до правого заднего колеса должно быть равно расстоянию от левой нижней тяги до левого заднего колеса.

АГРЕГАТИРОВАНИЕ ПЛУГА С ТРАКТОРОМ

Агрегатирование плуга с трактором производить на ровной площадке. Для удобства агрегатирования навеску плуга соединить с механизмом оборота цепью. Трактор задним ходом должен подъехать к плугу так, чтобы ось навески, установленная на нижних тягах навесной системы трактора, вошла в гнезда ловителей навески, затем следует зафиксировать ее фиксаторами. Центральную тягу навесной системы трактора соединить с отверстием в верхней части стойки навески плуга.

Гидросистему плуга соединить с гидросистемой трактора при помощи разрывных муфт и заполнить маслом из гидросистемы трактора.

Плуг перевести в транспортное положение при помощи рычагов распределителя и зафиксировать механическими фиксаторами: рукояткой на механизме оборота, пальцем на регуляторе глубины.

Электрооборудование использовать только при транспортировании плуга по дорогам общего пользования, для чего размотать жгут проводов и вставить вилку в розетку трактора.

Для плуга ППО-7–40К необходимо дополнительно вынуть пружинные шплинты, освободив закрепленный на раме кронштейн с фонарями. Установить его на фланце рамы, зафиксировать шплинтами, вставив последние в оси.

При переводе плуга из транспортного положения в рабочее электрооборудование следует отключить от трактора, а вилку вынуть из розетки. Смотать жгут проводов на раме плуга, вставить вилку в корпус розетки, закрепленной на раме плуга. Для плуга ППО-7–40К необходимо дополнительно снять кронштейн с фонарями с фланца рамы, достав из осей пружинные шплинты и зафиксировать его на осях вдоль рамы плуга. Жгут проводов смотать на кронштейне с фонарями и затем зафиксировать штепсельную вилку, установив ее в корпус розетки, расположенный на кронштейне с фонарями.

РЕГУЛИРОВКА ПАХОТНОГО АГРЕГАТА

Перед проходом первой борозды плуг из транспортного положения перевести в рабочее. Глубину пахоты установить рукояткой силового регулятора и

положением гайки штока механизма регулировки глубины пахоты, расположенных на колесном ходу. Затем начинается движение агрегата, при этом сначала происходит заглубление передних корпусов плуга, а потом задних.

На втором проходе необходимо откорректировать глубину пахоты. Для этого следует выровнять раму так, чтобы она была параллельна поверхности почвы при заглубленных корпусах. Перекосы рамы в поперечном направлении устранить регулировочными болтами механизма оборота, в продольном – рукояткой силового регулятора и положением гайки штока механизма регулировки глубины пахоты, а для плуга ППО-7–40К – дополнительно вворачиванием или выворачиванием упоров заднего колеса.

Ширина захвата первого корпуса регулируется длиной талрепа, который расположен между рамой и тяговой балкой. Его сокращение увеличивает ширину захвата первого корпуса. Корректировка глубины пахоты производится для того, чтобы все корпуса плуга вспахивали почву на одинаковую глубину.

После того, как установлена заданная глубина пахоты и выдержана нормальная рабочая ширина захвата, должна производиться оценка качества пахоты плуга по следующим признакам: все корпуса, как правооборачивающие, так и левооборачивающие, после прохода должны оставлять одинаковые гребни, а борозды от прохода правооборачивающих корпусов должны быть одинаковы с бороздами от прохода левооборачивающих.

Движение агрегата осуществлять челночным способом. В конце загона производить выглубление корпусов и переводить плуг в транспортное положение. Затем с помощью гидроцилиндров механизма оборота осуществить поворот рамы, таким образом нижние корпуса (например правооборачивающие) поднимаются вверх, а верхние (левооборачивающие) опускаются вниз. Следовательно, вспашка на обратном ходе осуществляется левооборачивающими корпусами плуга. При этом левые колеса трактора идут по предыдущей борозде.

При заглубленных рабочих органах **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

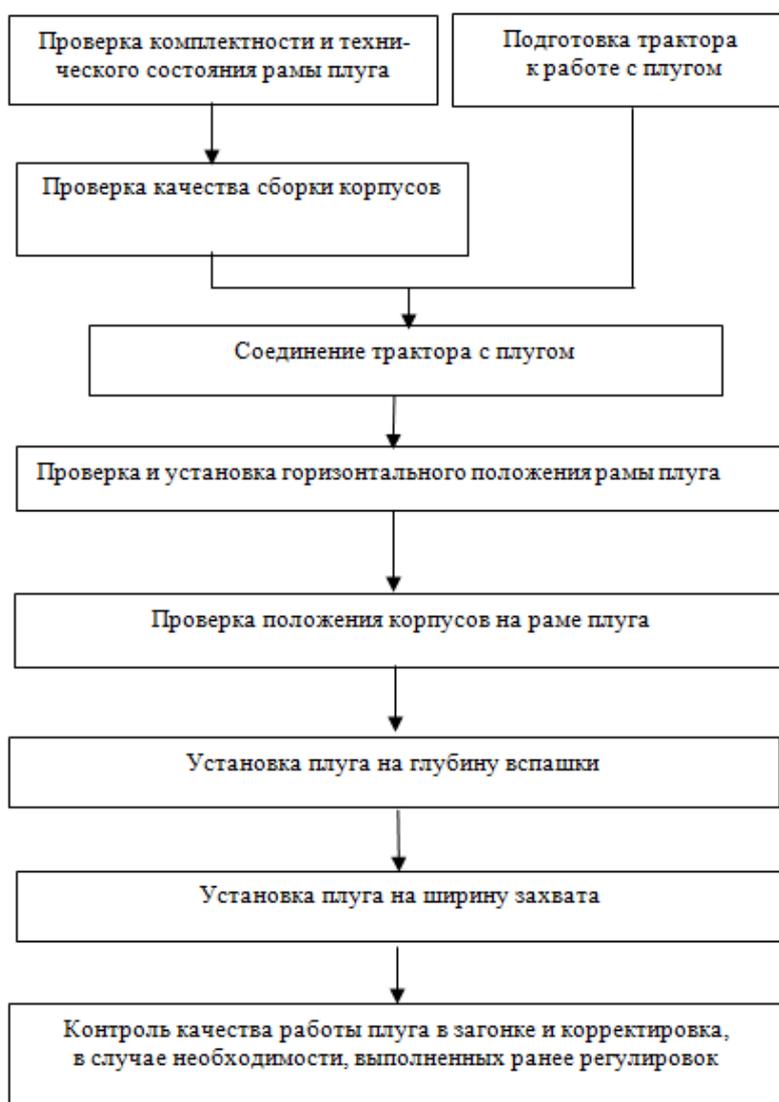
- подавать трактор с плугом назад;
- производить повороты и оборот плуга.

Необходимо периодически, особенно при работе с новыми рабочими органами, очищать налипшую почву, не допускать забивания рабочих органов пожнивными остатками и сорняками. Перед началом работы проверить надежность крепления деталей и при необходимости произвести затяжку крепежа.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать с незатянутым крепежом рабочих органов.

После окончания пахоты плуг очистить от почвы и растительных остатков, рабочие поверхности покрыть отработкой.

Алгоритм технологической настройки плуга ППО-4-40-01 с трактором МТЗ-1221



Порядок технологической настройки плуга ППО-4-40-01 для работы с трактором МТЗ-1221

При подготовке плуга к работе:

1. Плуг устанавливают на регулировочной площадке, проверяют его комплектность и техническое состояние.

Плуг должен быть укомплектован корпусами одного типа (полувинтовой, культурный, скоростной и т.д.), углоснимками.

2. Проверяют сборку корпусов и углоснимков.

Корпус удовлетворяет техническим условиям если:

- зазор в стыке лемеха с отвалом не более 1 мм;
- нет выступания отвала над лемехом;
- выступание лемеха над отвалом не более 2 мм;
- утопание головок болтов отвала, лемеха и полевой доски не более 1 мм (выступание головок болтов не допускается);
- поверхность отвала лемеха и отвала корпуса гладкая и чистая, а переход лемеха к отвалу гладкий;
- лезвия лемехов острые, а толщина не превышает 1 мм;
- полевые доски ровные, гладкие с допустимым износом.

3. Специальная подготовка трактора включает наладку навески:

3.1 Механизм навески трактора должен быть собран по трёхточечной схеме согласно с рисунком 1.

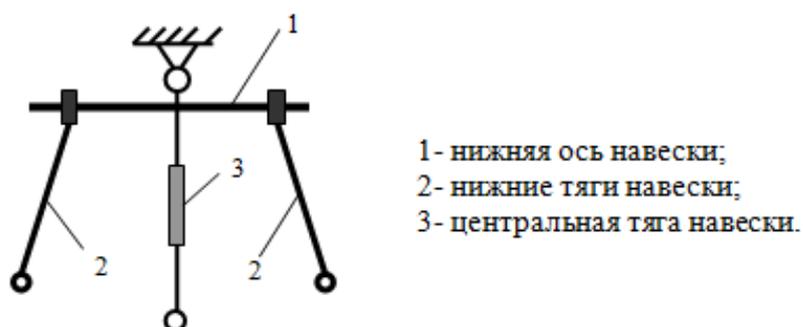
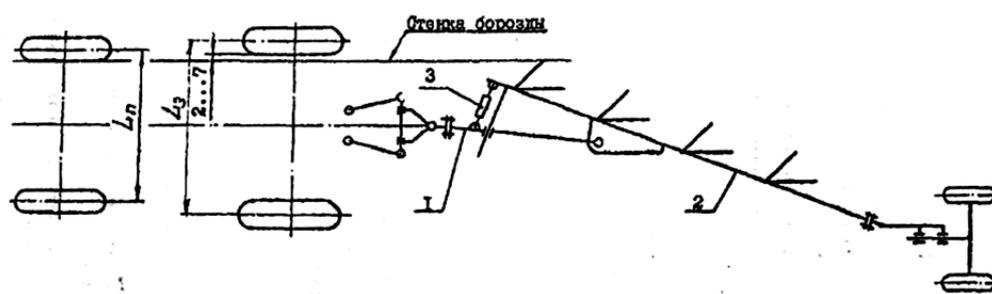


Рисунок 1 – Трёхточечная схема навески трактора

3.2 На тракторе должны быть установлены балластные грузы массой 590 кг;

3.3 Ширину колеи колес трактора установить согласно с рисунком 2 при агрегатировании с тракторами МТЗ-1221 и МТЗ-1523.

Наименование параметров	Колёса	
	Передние	Задние
Размер шин, дюйм	14,9 - 24	18,4 – 38Р
Колея, $L_{п}$; $L_{з}$, мм	1725	1800

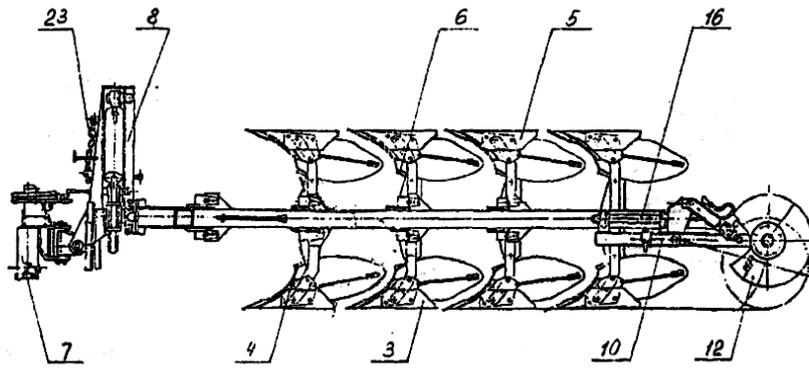


1 – балка тяговая; 2 – балка основная; 3 – талреп

Рисунок 2 – Схема агрегатирования плуга ППО-4-40-01 с трактором МТЗ-1221

3.4 Установить ось навески на нижних тягах навесной системы трактора и зафиксировать ее чеками.

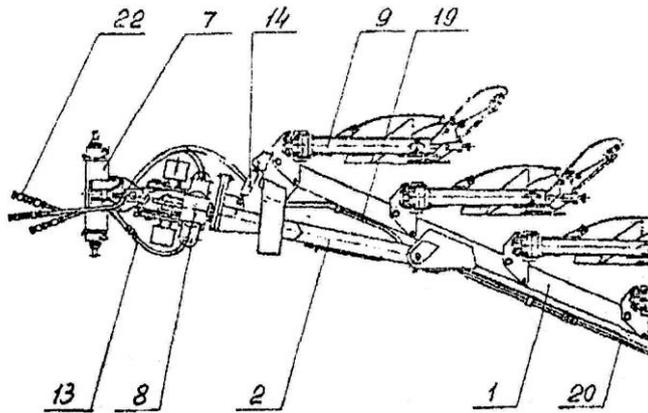
3.5 Агрегатирование плуга с трактором производится на ровной площадке. Для удобства агрегатирования навеска плуга должна быть соединена с механизмом оборота цепью 23 согласно с рисунком 3. Трактор задним ходом подъезжает к плугу так, чтобы ось навески, установленная на нижних тягах навесной системы трактора, вошла в гнезда ловителей навески и затем зафиксировать её фиксаторами. Центральную тягу навесной системы трактора соединить с отверстием в верхней части стойки навески плуга. Ограничительные цепи навесной системы трактора должны быть натянуты, блокируя нижние тяги между собой.



3 – корпус правооборачивающий; 4, 6 – углоснимы; 7 - навеска,
8 – механизм оборота рамы; 10 – ход колёсный; 16 – ось; 23 – цепь

Рисунок 3 – Плуг четырёхкорпусный оборотный ППО-4-40-01

Гидросистема плуга соединяется с гидросистемой трактора, при помощи клапанов запорных устройств 22 и заполняется маслом из гидросистемы трактора согласно с рисунком 4.



1 – рама; 2 – балка тяговая; 7 – навеска; 8 – механизм оборота рамы; 9 – предохранитель; 13 – гидросистема; 14 – талреп; 19, 20 – трубопровод; 22 – клапан запорного устройства

Рисунок 4 – Плуг четырёхкорпусный оборотный ППО-4-40-01

Плуг переводят в транспортное положение при помощи рычагов распределителя и фиксируют механическими фиксаторами 8 согласно с рисунком 5 и 6 согласно с рисунком 6.

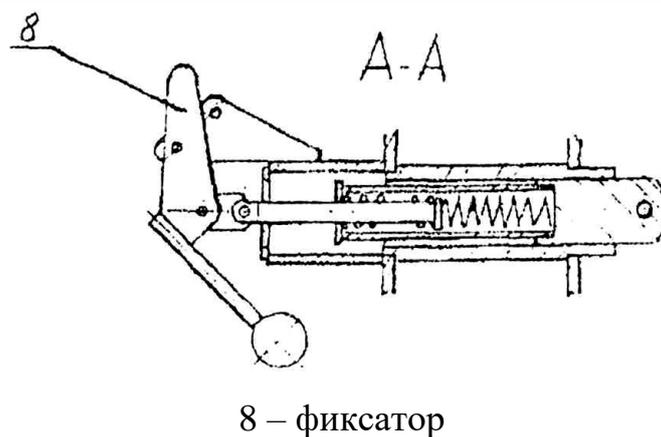
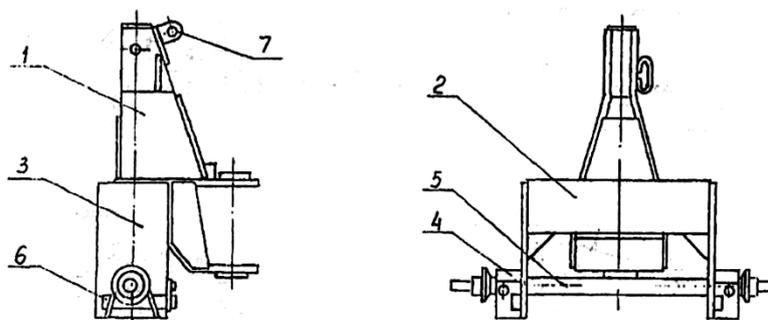


Рисунок 5 – Механизм фиксации транспортного положения плуга



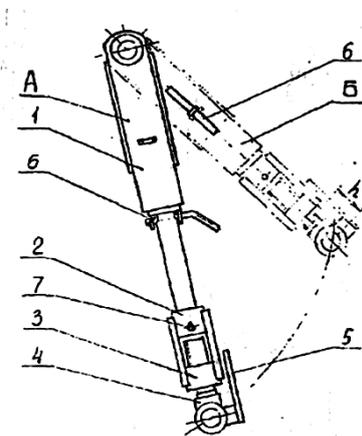
1 – стойка; 2 – труба; 3 – понизитель; 4 – ловитель; 5 – ось навески;
6 – фиксатор; 7 – ухо

Рисунок 6 – Навеска плуга

Электрооборудование используют только при транспортировании плуга по дорогам общего пользования, для чего освобождают переднюю вилку из зажима, разматывают провод, вставляют вилку в розетку трактора. Освобождают заднюю вилку из зажима, разматывают провод и вставляют вилку в розетку расположенную на колесном ходу.

При переводе плуга из транспортного положения в рабочее электрооборудование следует отключить от трактора и колёсного хода, вынув вилку из розетки и смотать провод вокруг специально приваренных к центральной раме уголков и закрепить вилки на раме пружинными прижимами.

3.6 Перед проходом первой борозды плуг из транспортного положения переводится в рабочее. Глубина пахоты устанавливается рукояткой силового регулятора и положением гайки 6 штока 2, механизма регулировки глубины пахоты хода колесного согласно с рисунком 7.

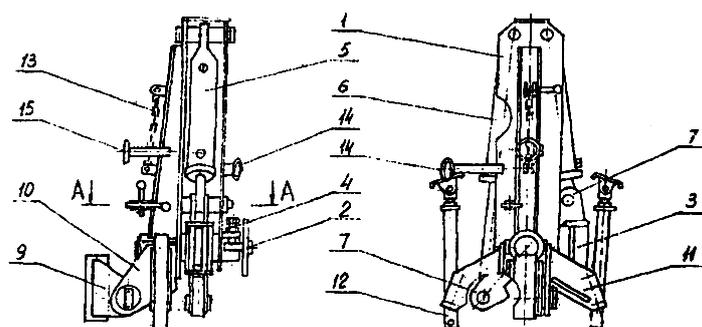


1 – направляющая; 2 – шток; 3 – гайка штока; 4 – винт; 5 – линейка; 6 – рукоятка; 7 – рычаг; А – транспортное положение; Б – рабочее положение

Рисунок 7 – Механизм регулировки глубины пахоты

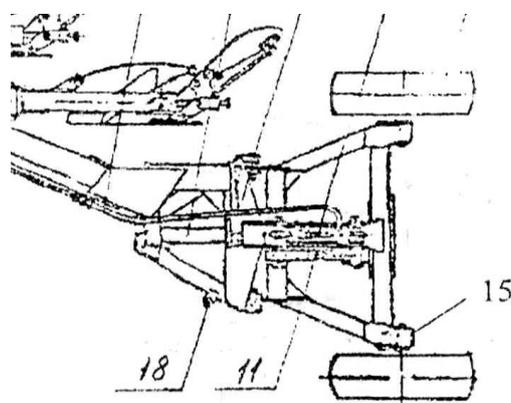
Затем при движении плуга происходит заглубление передних корпусов и потом – задних.

На втором проходе необходимо откорректировать глубину пахоты. Для этого, прежде всего, необходимо выровнять раму так, чтобы она была параллельна поверхности почвы. Перекосы рамы в поперечном направлении устраняются регулировкой раскосов навесной системы трактора и регулировочными болтами 4 механизма оборота согласно с рисунком 8 и регулировочными болтами 18 на рамке колесного хода согласно с рисунком 9.



1 – корпус; 2 – вал; 3 – упор; 4 – болт регулировочный; 5,6 – гидроцилиндр;
7 – рычаг; 9 – крестовина; 10 – понизитель корпуса; 11, 14, 15 – кронштейн;
12 – опора; 13 – цепь

Рисунок 8 – Механизм оборота рамы



11 – механизм регулировки глубины пахоты; 15 – электрооборудование;
18 – болт

Рисунок 9 – Колёсный ход

Корректировка глубины пахоты производится для того, чтобы все корпуса вспахивали почву на одинаковую глубину.

4. Оценка качества пахоты.

После того, как установлена заданная глубина пахоты и выдерживается нормальная рабочая ширина захвата, должна производиться оценка качества пахоты плуга по следующим признакам:

- все корпуса, как правооборачивающие так и левооборачивающие после прохода должны оставлять одинаковые гребни;
- борозды от прохода правооборачивающих корпусов должны быть одинаковы с бороздами от прохода левооборачивающих корпусов.

Лабораторная работа №2

Машины для поверхностной обработки почвы

Культиватор для сплошной обработки почвы КПС-4, борона дисковая БДТ-3: устройство и подготовка к работе

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки культиватора КПС-4, бороны дисковой БДТ-3. Проверить техническое состояние и подготовить его к работе.

Указания к занятию

1. Используя натурный образец (модель), рассмотрите схему расстановки рабочих органов. Обратите внимание на наличие обязательного частичного перекрытия следа передних лап следом задних. Выясните, почему в первом ряду ширина захвата стрельчатых лап меньше, чем во втором ряду.

2. Рассмотрите схему крепления грядилей к культиватору, как рабочие органы крепятся к грядилям. Уясните назначение нажимных пружин и что необходимо сделать, чтобы изменить их сжатие.

3. Установите культиватор на заданную преподавателем глубину обработки. Обратите внимание, как обеспечивается равномерная глубина хода каждым рабочим органом.

4. Пользуясь плакатами и макетом, рассмотрите устройство дисковой бороны. Отметьте сходство и различия в рабочих органах легких и тяжелых дисковых борон. Обратите внимание на разницу в расположении передних и задних батарей (у передних двух батарей диски обращены выпуклостью внутрь, а у двух задних - наружу).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение культиватора КПС-4.
2. Какие отличительные особенности имеют культиваторы КПС-4, КПС-4-01, КПС-4-02?
3. Перечислите основные сборочные единицы культиватора КПС-4.
4. Какие типы рабочих органов применяют на культиваторе?
5. Для чего служит пружинный механизм на грядилях культиватора?
6. Как и в зависимости от чего изменяют сжатие нажимных пружин на грядилях культиватора?
7. Назначение дисковой бороны БДТ-3, БДМ.
8. Перечислите основные сборочные единицы дисковой бороны БДТ-3, БДМ.
9. Чем отличаются рабочие органы тяжелых и легких дисковых борон?
10. Как регулируется глубина обработки у дисковых орудий?

О Т Ч Е Т

1. Марка культиватора:.....
2. Назначение:
3. Рабочая ширина захвата, м:.....
4. Типы применяемых рабочих органов:
5. Глубина обработки, см:.....
6. Агрегатируется с трактором:.....

Устройство и составные компоненты культиватора «КПС-4»

Культиватор состоит из следующих составных частей: рама плоская сварная; колёса опорные пневматические (2 шт.), оснащённые винтовыми механизмами для регулирования глубины хода рабочих органов; грядилиц подъёмно-нажимными штангами: 4 – коротких и 8 – длинных; устройство для навешивания 4-х зубовых борон; гидравлическое устройство, поднимающее рабочие органы в транспортное положение.

К плоской сварной раме прямоугольной формы крепятся грядилы, ходовые колёса и боковые брусья сницы. Опорные ходовые колеса монтируются на полуосях кронштейнов, наружный конец каждого из которых соединён с боковым лучом сницы винтовым механизмом регулировки глубины хода рабочих органов. На передней части рамы шарнирно закреплена её прицепная часть – дышло. На нём установлен механизм регулировки колёс и гидравлический цилиндр. Гидроцилиндр расположен на кронштейне и шарниром соединён с центральным брусом сницы. Он служит для перевода поднятия рамы с грядилыми культиватора при транспортировке.

На каждой из коротких грядилей смонтировано по одной стрелчатой лапе, а на каждой из длинных, при помощи сдвоенных держателей, – по две рыхлительные лапы. Стойка лапы присоединена к грядилю болтом, держателем и планкой. Болт регулировочный; он удерживает стойку лапы в заданном положении. Культиватор «КПС-4» комплектуется стрелчатыми универсальными лапами с шириной захвата 270 и 330 мм соответственно, по 8 и 16 штук. Обычно стрелчатые лапы закрепляют на грядилях в два ряда. В переднем ряду располагаются на коротких грядилях лапы шириной 220 или 270 мм, а на заднем ряду, на длинных грядилях, – лапы шириной 270 или 330 мм.

Нормами ГОСТа № 23.2.164-87 для культиваторов «КПС-4» использование универсальных лап типоразмера 3 с шириной захвата 270 мм, толщиной металла 5 мм; а также типоразмера 5 (B=330 мм, S=6 мм). По своей форме лапы культиватора «КПС-4» бывают, кроме стрелчатых (ножевидных или копьевидных), также долотообразными, пружинными (на пружинных стойках); а также используются диски. Долотообразные лапы применяются для разрыхления почвы. Пружинные – для ликвидации многолетней сорной травы и вытаскивания наружу её корневищ; для вычёсывания корнеотпрысковых сорняков: осота, вьюнка полевого и т.п.; для земель с повышенной влажностью верхнего слоя.

Диски способствуют разрушению сухой почвенной корки, помогают прорыхлить и вспушить землю в период вегетации, не причиняя вреда культурам, но уничтожая при этом сорные растения. Носки рыхлительных лап бывают од-

носторонними либо двухсторонними. Двухсторонние носки после значительного изнашивания одного конца поворачиваются на 180 градусов.

Устройство для дополнительного навешивания борон – это конструкция, собранная из четырёх штанг с тягами, поводков и четырёх растяжек. Зубовые бороны звеньями прикрепляются к устройству крючками и петлями поводков. Растяжки или цепи закрепляются скобами к концам штанг.

Они соединяются замками со звеньями борон. В случаях транспортировки на значительные расстояния звенья борон укладываются на брусья рамы культиватора, при этом они не разъединяются поводками; и каждое из звеньев надёжно крепится на раме.

Алгоритм технологической настройки культиватора КПС-4.



Порядок технологической настройки культиватора КПС-4 к работе

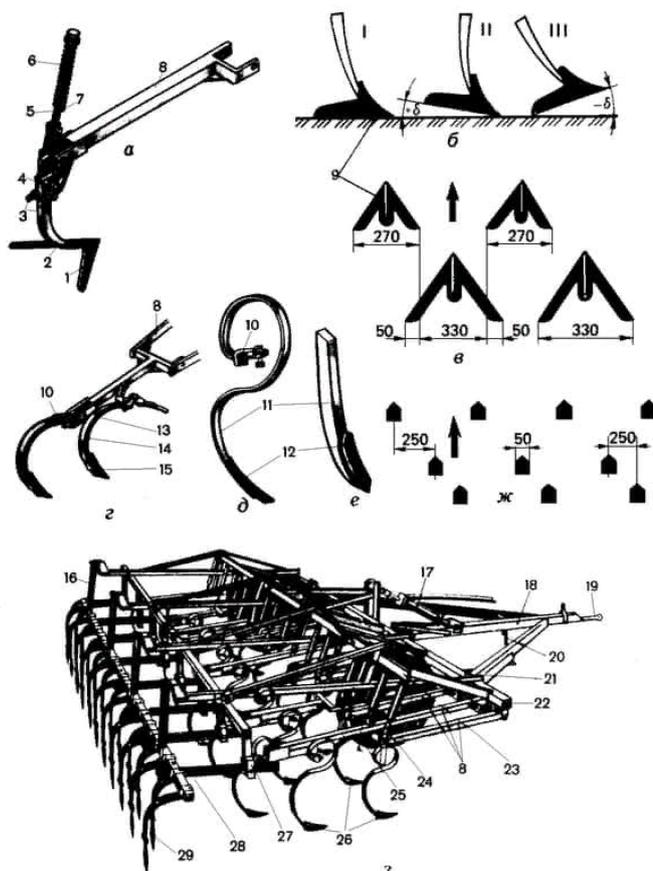


Рисунок 1 – Культиватор КПС-4

Стойки лап крепят на грядилях 8, шарнирно присоединенных к брусу рамы. Стрельчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах (рис. 1, в).

Для обработки слабо засоренных полей в переднем ряду на коротких грядилях закрепляют лапы шириной захвата 270 мм, а в заднем ряду на длинных грядилях – лапы шириной захвата 330 мм. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 40...50 мм перекрывать кромки передних лап, чтобы обеспечить полное подрезание корней сорняков.

При обработке сильно засоренных полей на коротких и длинных грядилях устанавливают лапы захватом 330 мм. Лезвия лап должны быть острыми. Затупившиеся лезвия затачивают, чтобы подрезание сорняков было полное.

Рыхлительные лапы размещают в трех поперечных рядах (рис. 1, ж). На коротких грядилях закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи двойных держателей – по две. Расстояние между соседними бороздками 167 мм. Глубину обработки изменяют винтами регулятора 21, перемещая (по высоте) опорные колеса относительно рамы.

Стойку стрельчатой лапы крепят к грядилям 8 (рис. 1, а) болтами и держателем 4. Вращая болт 3, перемещают стойку, вставленную в держатель, и таким образом изменяют угол наклона лапы. На легких почвах при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки (рис. 1, б, I). На тяжелых почвах и при неглубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на 2...3°. Лапа, сильно наклоненная вперед (рис. 1, б, II), будет сгуживать почву, наклоненная назад (рис. 1, б, III) – плохо заглубляться.

Подготовка культиватора к работе. Расстановку рабочих органов, их регулировку и установку соответственно заданной глубины обработки проводят на ровной площадке. Культиватор переводят в рабочее положение и под его колеса подкладывают бруски, толщина которых на 2...4 см меньше требуемой глубины обработки (с учетом погружения колес). Вращением винта регулятора 21 (рис. 1, з) опускают раму с лапами до их соприкосновения с поверхностью площадки. Рама при этом должна быть горизонтальна, а головки нажимных штанг 24 должны опираться на угольник 23. Если головки выступают над угольником или лапы не касаются опорной площадки, ослабляют болты 3 (рис. 1, а) и стойки лап перемещают в держателе 4 вниз или вверх. На засоренных участках и на твердых почвах сжатие пружин 6 увеличивают перестановкой упора 7. по окончании регулировки сила сжатия пружин на всех штангах должна быть одинаковой. Сжатие пружин на штангах лап, движущихся вслед за колесами трактора, увеличивают.

При подготовке агрегата к работе:

1. Подготавливают трактор к работе с культиватором:

- устанавливают колею передних и задних колес (МТЗ-80-1,4 м);
- проверяют давление в шинах колес;
- производят соответствующую наладку навесной системы;

2. Соединяют трактор с культиватором.

3. Устанавливают культиватор на регулировочную площадку.

4. Проверяют комплектность культиватора, его техническое состояние.

- *запрещается эксплуатировать культиватор с изогнутой рамой.*

5. Проверяют давление в шинах колес культиватора и доводят его до нормы ($P=0,19...0,24$ МПа).

6. Проверяют горизонтальность расположения рамы и рядилей культиватора.

- нарушение горизонтальности рамы и рядилей ведет к неравномерности глубины обработки.

- поперечный перекося рамы устраняют изменением длины правого, а иногда, и обоих раскосов навески трактора;

- продольный перекося рамы и рядилей устраняют изменением длины центральной тяги навески трактора;

Если культиватор настраивают для работы на легких почвах или на глубину 6.....8 см., то стрелчатые лапы устанавливают так, чтобы они соприкасались с поверхностью регулировочной площадки всей режущей кромкой.

Для работы на тяжелых почвах и при глубокой культивации режущие кромки рабочих органов должны быть наклонены под углом 2....3 ° к поверхности регулировочной площадки.

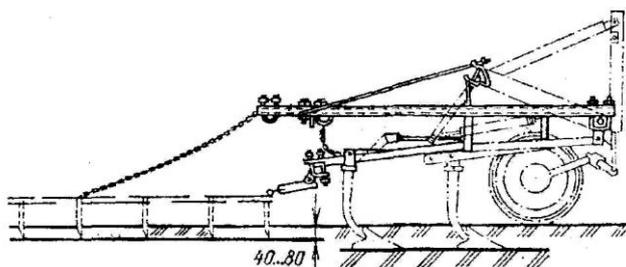
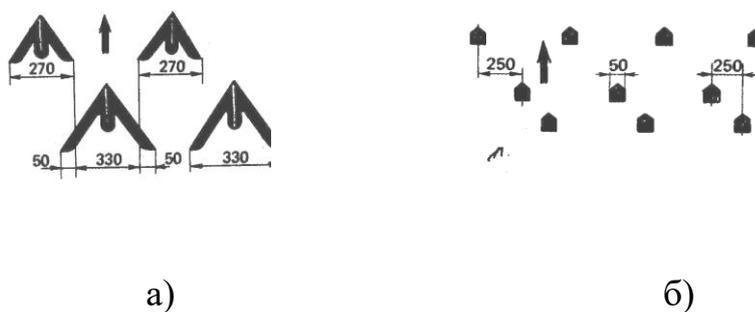


Рисунок 2 - Технологическая схема культиватора КПС- 4

7. Расставляют рабочие органы в соответствии с рисунком 3.



а) со стрелчатыми лапами; б) с рыхлительными лапами;

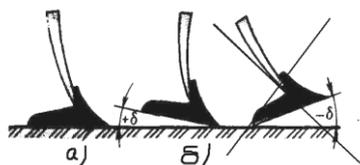
Рисунок 3 - Схема расстановки рабочих органов культиватора

Тип рабочих органов зависит от состояния поля и наличия сорных растений.

- для обработки слабо засоренных полей на грядили переднего ряда ставят стрелчатые лапы с захватом 270 мм, на грядили заднего ряда стрелчатые лапы с захватом 330 мм. При такой установке перекрытие составляет 50 мм.

- для обработки сильно засоренных полей в обоих рядах устанавливают стрелчатые лапы захватом 330 мм.

П О М Н И : Работа без перекрытия между передними и задними рядами стрелчатых лап - **з а п р е щ е н а !**. Отсутствие перекрытия во время работы ведет к появлению огрехов, которые становятся рассадниками сорняков!



а) на легких почвах, б) на тяжелых почвах

Рисунок 4 - Положение стрелчатых лап в вертикальной плоскости

Рабочие органы в одном ряду должны быть одного типа и размера. Целесообразно применять рабочие органы, режущая кромка которых наплавлена

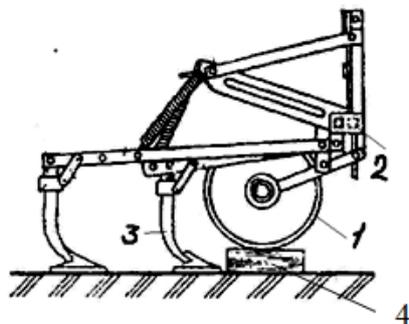
твердым сплавом. Они обеспечивают хорошее качество работ в течении всего сезона без заточки

П О М Н И : *Правильная установка рабочих органов культиватора обеспечивает высокое качество предпосевной подготовки почвы и снижает расход горючего.*

8. Устанавливают культиватор на заданную глубину обработки.

- под опорные колеса в соответствии с рисунком 5 подкладывают деревянные бруски, толщина которых на 2.....4 см **меньше** требуемой глубины обработки (с учетом погружения колес в почву). Вращая винт механизма регулирования глубины, опускают раму с рабочими органами до соприкосновения с поверхностью регулировочной площадки.

П О М Н И : *Глубина обработки почвы культиватором зависит от состояния почвы! Проверяйте заглубление рабочих органов при переезде на участок поля с более рыхлой или более твердой почвой.*



1 - колесо; 2 – навесное устройство; 3 - стрелчатая лапа;
4 - деревянный брусок

Рисунок 5 - Установка культиватора на требуемую глубину обработки

9. Регулируют давление пружин на грядилях культиватора.

- в зависимости от условий работы сжатие нажимных пружин регулируют перестановкой фигурного упора по отверстиям нажимной штанги.

Для работы на плотных почвах давление на грядили повышают (увеличивают сжатие пружин) и, наоборот, при работе культиватора на рыхлых почвах.

10. При культивации с одновременным боронованием к культиватору присоединяют бороны.

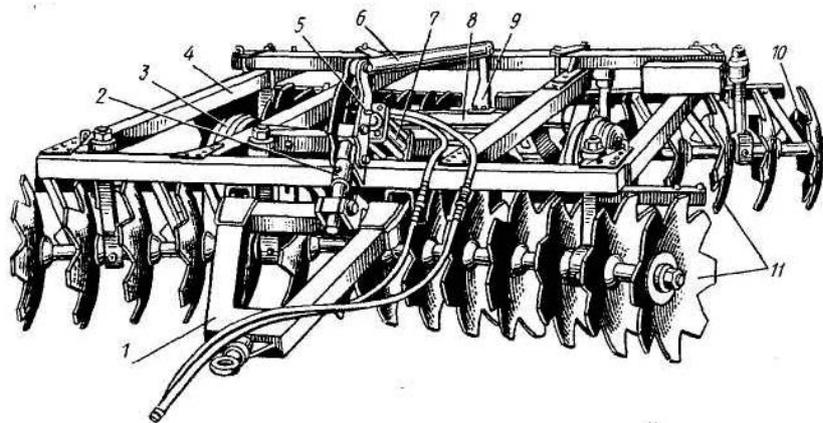
Переднюю, часть средних борон присоединяют к регулировочным поводкам приспособления для навешивания борон, заднюю часть к навеске борон с помощью растяжки из цепи в соответствии с рисунком 2.

11. При первых проходах агрегата контролируют качество работы агрегата и, в случае необходимости, корректируют выполненные ранее регулировки.

Применение и регулировка дисковых борон

БДТ-3 разработана специально для боронования полей после сбора зерновых культур, обработки запущенных земель, почвы после пахоты и при подготовке к посевной. Также данная сельхозтехника может эффективно использоваться для лущения стерни и ухода за пастбищными и луговыми площадями. Оборудование применяется практически во всех агроклиматических зонах.

БДТ-3 с шириной обработки 3,6 м и гидросистемой управления устанавливается на силовые агрегаты 3 и 4, т.к. на шасси дискатора, посредством специальных креплений, устанавливают рабочие секции, которые состоят из вырезных рабочих элементов сферической формы, закрепленных на общей оси. Две передние и задняя правая рабочие секции снабжены семью дисками каждая, а задняя левая – имеет восемь рабочих элементов. Очистка дисков осуществляется при помощи скребковых чистиков.



1-сцепка; 2-винт регулировки; 3-пневмоколесо; 4-шасси; 5-рычаг; 6-тяги;
 7-гидравлические цилиндры; 8-коленчатая ось; 9-кулак; 10-чистик;
 11-рабочие секции.

Рисунок 6 - Схема бороны БДТ-3

Регулировка БДТ-3

Равномерное заглубление рабочих элементов всех секций обеспечивает регулировка с посредством устройства для выравнивания шасси. Рычаг, соединенный с рамой, связан со сцепкой винтом настройки, а тягой – с кулаком коленчатой оси. В результате вращения винта рычаг перемещает тягу, поворачивающую при помощи кулака ось с опорными колесами бороны.

Необходимая глубина боронования устанавливается путем изменения углов атаки дисков разведением или сведением внешних концов рабочих секций.

При переходе на другое поле рама дискатора БДТ-3 переводится в транспортную позицию с помощью гидравлики, опускающей колеса.

Прежде чем изучить наиболее значимые технические характеристики БДТ 3, необходимо более подробно рассмотреть основные особенности оборудования данного типа. Борона предназначена для обработки запущенных, пропаханных земель, поскольку превосходно справляется с дроблением небольших глыб, а также мульчированием почвы.

Основным рабочим элементом этого устройства представляются батареи,

сконструированные из вращающихся дисков. Их диаметр может варьироваться от 40 до 50 см, они монтируются под определенным углом для большей эффективности. Модель БДТ 3 относится к категории тяжелых агрегатов, обладает внушительным перечнем преимуществ в сравнении с более легкими аналогами.

Бороны дисковые БДМ предназначены для традиционной и минимальной основной и предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, освежения задернелых лугов и лущения стерни.

ВНИМАНИЕ: Не рекомендуется работа Бороны дисковой БДМ после вспашки.

За один проход борона производит измельчение и заделку растительных остатков предшественника и сорной растительности в почву, создает взрыхленный и выровненный слой почвы, заделывает внесенные удобрения.

Отличительной конструктивной особенностью Борон дисковых БДМ от выпускаемых в СНГ дисковых борон является то, что каждый диск расположен на индивидуальной оси. Каждый диск имеет возможность регулировки угла атаки и рабочей ширины захвата диска. Диск при этом выполняет роль лемеха и отвала, что способствует лучшему обороту отрезаемого пласта, его крошению, а также снижению требуемого тягового усилия трактора. Отсутствие в конструкции дисковых батарей с единой осью позволяет БДМ работать во влажную погоду на землях с большим количеством растительных остатков, а также на землях с любым количеством сорной растительности, при этом исключается наматывание на ось диска и плотное забивание рядов дисков. Отпадает необходимость применения в конструкции чистиков, так как в процессе работы происходит самоочищение диска.

Особую ценность БДМ представляет на участках небольшой площади и сложного рельефа, где требуется большая маневренность агрегата.

Рабочими органами БДМ являются сферические вырезанные диски, каждый диск имеет свою стойку и свой подшипниковый узел.

Диски, вращаясь во время движения бороны, подрезают растительные остатки и крошат обрабатываемый слой почвы. Вырезы в дисках улучшают

дробление пласта, а также подрезание и выбрасывание на поверхность почвы растительных остатков.

Глубина обработки регулируется изменением угла атаки рядов в пределах 0-30 градусов. Угол атаки выбирается в зависимости от условий работы - чем больше угол атаки, тем больше глубина обработки и полнее подрезание растительных остатков.

Степень крошения почвы зависит от скорости обработки почвы: при увеличении скорости обработки степень крошения увеличивается. С увеличением скорости обработки несколько уменьшается глубина обработки, особенно на сухих и твердых почвах.

ВНИМАНИЕ: Движение БДМ в рабочем положении только прямолинейное. Разворот разрешен только с переводом БДМ в транспортное положение!

Отклонение от прямолинейного движения БДМ в рабочем положении приводит к неизбежной поломке режущих дисков и режущих узлов.

Рабочая нагрузка на диск варьируется в пределах от 80 до 150 кг. В том случае, когда возникает потребность в возделывании труднообрабатываемых целинных земель, как правило, прибегают к использованию сверхтяжелых дискаторов. Такие массивные бороны представляют собой полноценные дисковые плуги, которые совмещают в себе функции плуга и бороны.

Помимо этого, дискаторы принято классифицировать по типу исполнения и расположению ключевых рабочих узлов. В качестве основного элемента в данном случае выступает дисковый орган или фреза. Её рабочая поверхность может представлять собой один цельный режущий элемент или же несколько равномерно распределенных по окружности режущих кромок. В большинстве случаев фреза изготавливается в виде полусферической чашки с расположением режущих элементов по типу «ромашка». Такая конфигурация отлично зарекомендовала себя в различных эксплуатационных условиях и используется на большинстве дискаторов серии БДН и БДУ. Такие зубчатые диски, набранные в одну секцию, и составляют батарею дисковых боронов, закрепленных в подвесной раме.

Угол атаки

Задние батареи смещены относительно передних – такое положение способствует лучшему крошению пласта. Угол А (угол атаки) – угол между плоскостью вращения диска и линией направления движения. Угол атаки может варьироваться от **0 до 21 градуса**, в зависимости от типа почвы и особенностей рельефа участка.

Регулировка подшипника на режущем узле

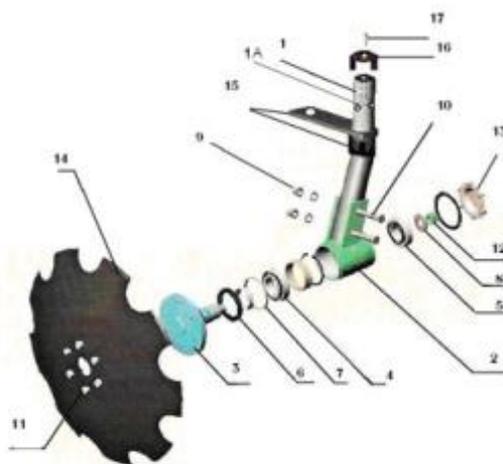


Рисунок 7 - Схема режущего узла для бороны БДМ

Регулировка подшипников на режущем узле. Если есть значительный люфт на оси, то нужно правильно отрегулировать подшипники. Необходимые действия (рис. 1):

1. тщательно очистить узел от корней, стеблей, грязи и комьев земли;
2. снять защитную крышку (13), открутив шесть крепежных болтов;
3. удалить шплинт;
4. гайку упора (12) закручивают до максимального упора, а потом ослабляют на 1/12 грани. При закручивании и отпускании гайки наблюдается небольшое сопротивление диска вращению;
5. после регулировки устанавливаем шплинт, разводим концы шплинта под углом в 45 градусов, если отверстия не совпадают – немного проверните гайку.

Если регулировку подшипников выполнить не удалось, то нужно заменить шайбу 8 ремонтной шайбой и повторить все вышеуказанные действия.

Лабораторная работа №3

Машины для внесения удобрений

Технологическая настройка машин для внесения удобрений на заданный режим работы

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки машин для внесения минеральных и органических удобрений.

Указания к занятию

1. Внимательно изучите порядок настройки разбрасывателя МВУ - 6 на заданную дозу внесения удобрений.
2. Пройдите к разбрасывателю МВУ-0,5. Изучите его устройство и технологический процесс работы. Уясните общие и отличительные особенности машин МВУ-0,5 и МВУ - 6.
3. Рассмотрите распределительную систему, выясните ее тип. Найдите, где на распределительной системе устанавливаются распылители, уясните их назначение и тип.
4. Пользуясь плакатом, учебником изучите общее устройство машины РОУ-6.
5. Рассмотрите рабочие органы машины: транспортер, измельчающий и разбрасывающий барабаны. Используя натуральный образец, проследите, как осуществляется привод рабочих органов разбрасывателя. Обратите внимание на привод транспортера, на кривошипно-шатунный и храповой механизм, рассмотрите детали входящие в этот механизм.
6. Изучите порядок подготовки и настройки машины на заданную дозу внесения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение агрегата МВУ – 6.
2. Какой тип дозирующего устройства установлен на разбрасывателях МВУ - 6 и МВУ-0,5?
3. Каким образом можно отрегулировать равномерность дозы внесения в агрегате МВУ - 6?
4. Какие факторы влияют на дозу внесения удобрений у разбрасывателей МВУ - 6; МВУ – 0,5?
5. Перечислите, правильно называя, основные механизмы и рабочие органы машины РОУ-6.
6. Как устроен и работает кривошипно-шатунный и храповой механизм?
7. Как изменяется доза внесения удобрений в РОУ-6?
8. Как отрегулировать натяжение транспортера?
9. Какое отличие в механизме привода питающего транспортера разбрасывателей РОУ-6 и ПРТ-10?
10. Как изменяется доза внесения удобрений с изменением угла наклона щитка отражателя в машине МЖТ - 10?

Машины для внесения минеральных удобрений

Машина МВУ-6 предназначена для транспортировки и рассева по поверхности почвы минеральных удобрений и слабопылящих известковых материалов.

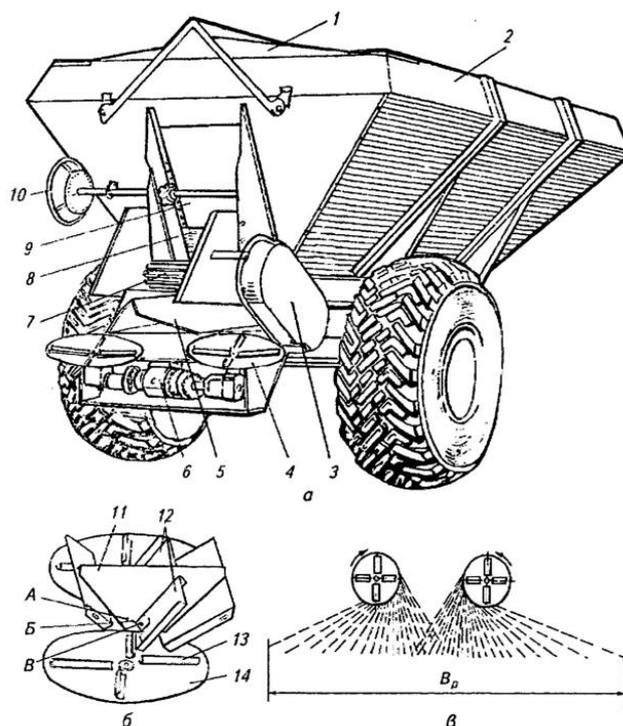
Машина представляет собой одноосный полуприцеп, на раме которого смонтированы кузов 2 (рис. 1, а), рассеивающий аппарат 4, туконаправитель 5, механизмы передачи.

Цельнометаллический сварной кузов имеет наклонные борта и плоское дно, по которому движется верхняя ветвь цепочнопланчатого конвейера 7. Конвейер смонтирован на звездочки ведущего и ролики ведомого валов и приводится в движение от ходового колеса цепным проводом 3 или от ВОМ трак-

тора через редуктор трансмиссии и цепной привод 3. При внесении удобрений в дозе 200...2000 кг/га используют первый вариант привода, а при внесении мелиорантов в дозе 1000... 10000 кг/га - второй вариант.

Переключение передачи с первого варианта на второй осуществляют поворотом рычага редуктора слева на раме машины в положение «включен» или «выключен».

В задней стенке кузова вырезано окно 8 для подачи удобрений из кузова к рассеивающему аппарату 4. Для изменения высоты окна и регулирования этим дозы удобрений служит заслонка Р, которую механизмом 10 перемещают вверх-вниз.



a - общий вид; *б* - рассеивающий аппарат; *в* - схема рассева удобрений; 1 - тент; 2 - шов; 3 - привод; 4 - рассеивающий аппарат; 5 - туконаправитель; 6 - привод дисков; 7 - конвейер-питатель; 8 - окно; 9 - заслонка; 10 - штурвал механизма перемещения заслонки; 11 - делитель; 12 - лотки; 13 - лопасть; 14 - диск; А, Б, В - отверстия

Рисунок 1 - Машина МВУ-6:

Туконаправитель 5 служит для деления потока удобрений на две равные части. Он состоит из делителя потока 11 (рис. 1, б) и двух съемных лотков 12. Переставляя болты крепления в отверстиях *A*, *B* и *B*, изменяют наклон лотков и место поступления удобрений на диски.

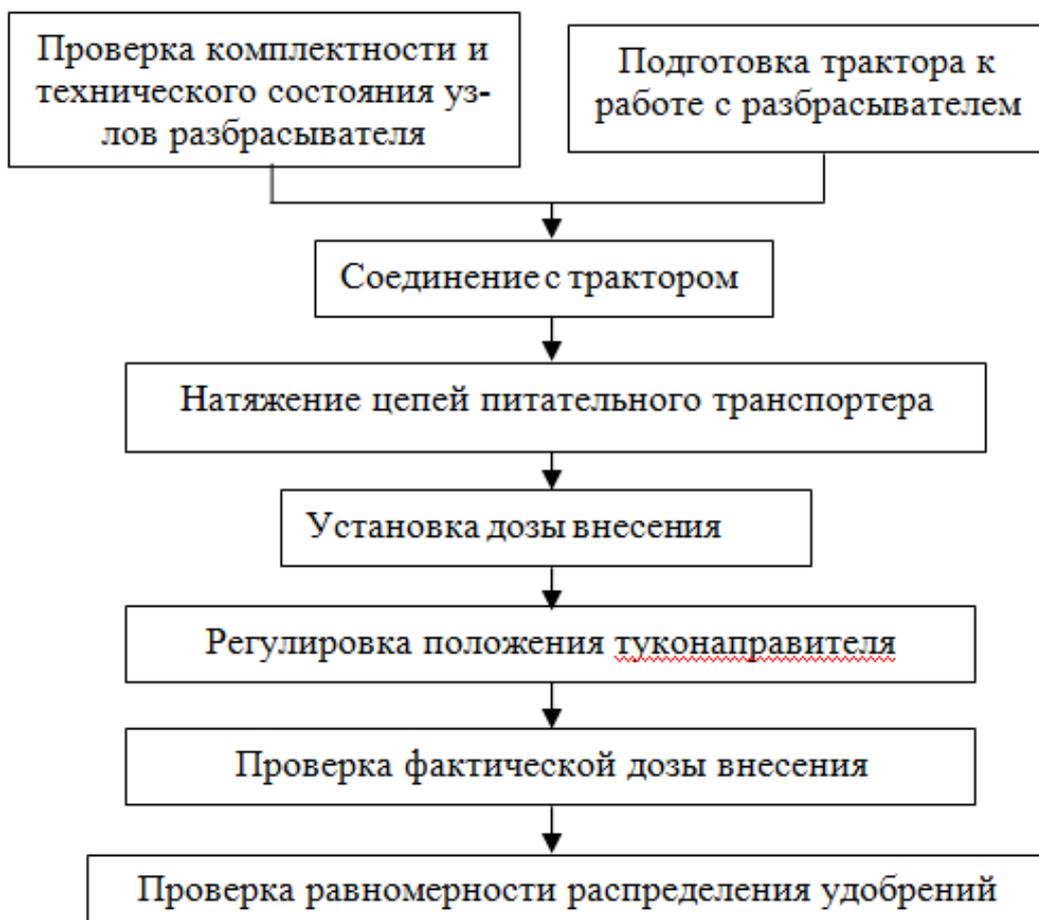
Рассеивающее устройство снабжено двумя дисками 14, на поверхности которых закреплены лопасти 13. Диски закреплены на вертикальных валах редукторов 6 и приводятся во вращение от ВОМ трактора.

Рабочий процесс. Удобрения загружают в кузов погрузчиком, выезжают в поле и включают передачу на конвейер-питатель и диски. При движении машины по полю прутковый конвейер перемещает из кузова слой удобрений, по толщине равный высоте окна, и сбрасывает их непрерывным потоком на делитель туконаправителя. Разделившись на два потока, удобрения попадают на вращающиеся диски, увлекаются ими во вращение и разбрасываются по полю полосой шириной B_p (рис. 1, б).

Регулировки. Для агрегатирования с МВУ-6 на тракторе устанавливают необходимую частоту вращения ВОМ (1000 мин⁻¹). По таблице выбирают положение заслонки для заданной дозы внесения удобрений и вращением штурвала совмещают край заслонки с соответствующим номером деления шкалы. Равномерность распределения удобрений по ширине рассева B зависит от наклона лотков и расположения на дисках зоны, в которую поступают удобрения. Переставляя болты в отверстиях *A*, *B* и *B*, изменяют направление рассева удобрений и добиваются необходимой равномерности. Если лотки закреплены в отверстии *A*, то увеличивается концентрация удобрений в середине полосы рассева, если в отверстии *B* - по ее краям.

Ширина полосы рассева при внесении гранулированных удобрений достигает 16 м, кристаллических и слабопылящих мелиорантов - 10 м. Рабочая скорость до 15 км/ч. Доза внесения удобрений с приводом питателя от колеса 200...2000 кг/га, мелиорантов (привод от ВОМ) 1000... 10000 кг/га. Машину агрегируют с тракторами класса 1,4 и 2.

Алгоритм технологической настройки машины МВУ - 6 на заданный режим работы



Подготовка разбрасывателя МВУ - 6 к работе

При подготовке разбрасывателя к работе:

1. Проверяют комплектность и техническое состояние узлов разбрасывателя.
2. Соединяют с трактором.
3. Проверяют и при необходимости регулируют натяжение цепей питательного транспортера.
 - *цепь питательного транспортера натягивают перемещением ведомых звездочек;*
 - *цепь питательного транспортера должна быть натянута так, чтобы нижняя ветвь провисала не более 10...15 мм;*
4. Устанавливают дозу внесения удобрений.

- дозу внесения удобрений регулируют:

а) изменением величины высевающей щели, в результате вращения штурвала совмещая край дозирующей заслонки с соответствующим номером деления шкалы. Высоту высеваемой щели определяют в зависимости от вида удобрений и привода питателя. При приводе питателя от ВОМ трактора на дозу внесения влияет дополнительно и скорость движения агрегата;

б) доза внесения удобрений с приводом питателя от колеса 200...2000 кг/га, мелиорантов (привод от ВОМ 1000 мин⁻¹) 1000....10 000кг/га;

в) равномерность распределения удобрений по ширине посева B_p в соответствии с рисунком 1в зависит от наклона лотков и расположения на дисках зоны, в которую поступают удобрения. Переставляя лотки в отверстиях А,Б и В, в соответствии с рисунком 1б, изменяют направление посева удобрений и добиваются необходимой равномерности. Если лотки закреплены в отверстии А, то увеличивается концентрация удобрений в середине полосы посева, если в отверстии В – по ее краям.

П О М Н И: Неравномерное внесение минеральных удобрений вызывает полосное и очаговое полегание растений, снижение урожайности на 25-60% вследствие неодновременного созревания и осыпания зерна, снижение производительности уборочных машин.

5. Проверяют фактическую дозу внесения.

Фактическую дозу внесения удобрений можно определять различными способами:

а) с использованием мерных поверхностей (лотки, брезент, противни).

Мерные поверхности известной площади $S=0,25 \text{ м}^2$ (500 мм х 500 мм) устанавливают в один ряд поперек направления движения машины. После проезда агрегата с установленной дозой внесения пробы удобрений с каждой емкости собирают и взвешивают. Затем определяют среднюю величину массы удобрений, приходящуюся на одну мерную поверхность. Зная площадь ее поверхности и массу удобрений попавших на эту площадь, пересчитывают дозу внесения на 1 га.

Если величина фактической дозы отличается от заданной более чем на 5 %, регулируют величину открытия дозирующей заслонки, осуществляют повторный проезд машин и вновь определяют фактическую дозу внесения

Неравномерность внесения (s) удобрений определяют по относительной величине (%) отклонения максимальной массы проб на мерной поверхности от фактической средней массы.

Если величина указанного отклонения, составляет, хотя бы на одной поверхности более 25 %, производят регулировку положения туконаправителя.

П Р И М Е Р: При дозе внесения суперфосфата $Q=2000$ кг/га после прохода агрегата на мерных поверхностях оказалось удобрений соответственно 50, 80, 100, 70, 50 грамм.

Средняя масса удобрений на мерной поверхности составила:

$$M_{cp}=0,07 \text{ кг.}$$

Фактическая доза внесения оказалась:

$$Q = \frac{10000 * M_{\phi}}{S} = \frac{10000 * 0,07}{0,25} = 2800 \text{ кг/га}, \quad (1)$$

Неравномерность внесения:

$$D = \frac{M_{\max} - M_{\phi}}{M_{\phi}} * 100\% = \frac{0,1 - 0,07}{0,07} * 100\% = 42,8\%, \quad (2)$$

б) с замером площади покрытой удобрениями.

В бункер машины засыпают взвешенную порцию удобрений. После внесения замеряют площадь покрытую удобрениями и вычисляют фактическую дозу внесения Q_{ϕ} (кг/га) по формуле 3.

$$Q_{\phi} = \frac{10000 * G}{S}, \quad (3)$$

где G - масса навески, кг;

S - площадь покрытия, m^2 .

в) по фактической длине гона.

Проверку дозы внесения можно выполнить, сравнивая фактическую длину гона $L_{факт}$, полученную при рассеве удобрений, с расчетной $L_{расч.}$, которую высчитывают по формуле 4. Замеренная после высева длина гона $L_{факт}$, должна быть равна расчетной.

$$L_{расч} = \frac{10000 * G}{B_p * Q_3}, \quad (4)$$

где $L_{расч}$ - расчетная длина гона, (м);

G - масса навески, (кг);

B_p - ширина захвата агрегата, (м);

Q_3 - заданная доза внесения, (кг/га);



Машины для внесения органических удобрений

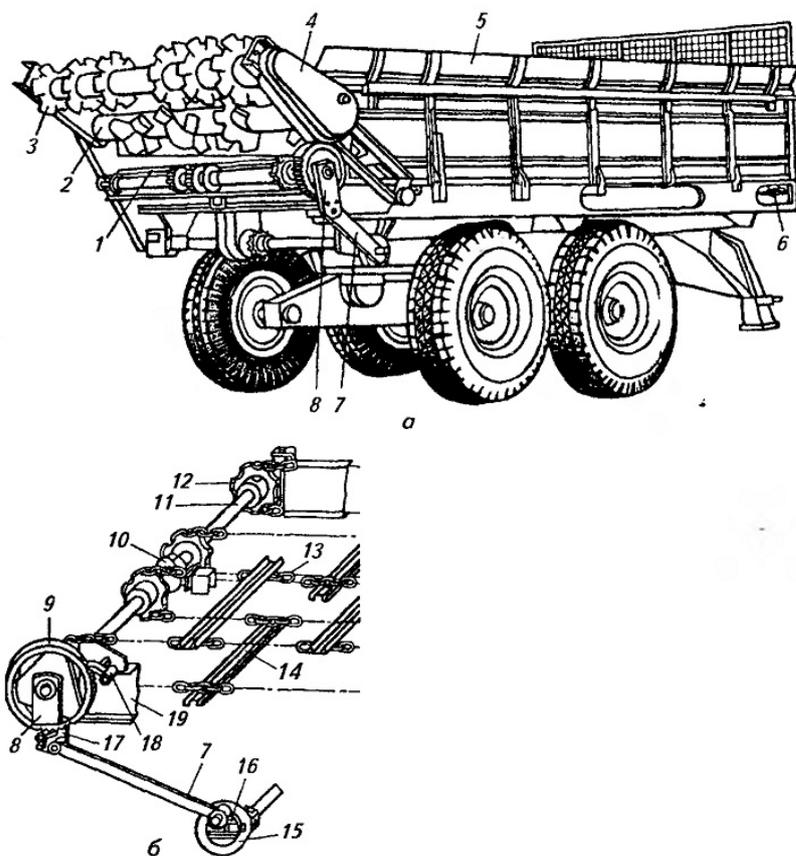
Машина РОУ-6 представляет собой двухосный полуприцеп, на раме которого установлен металлический кузов с надставными бортами 5 (рис. 2, а). По дну кузова движется цепочно-планчатый питающий транспортер 1. Разбрасывающее устройство машины состоит из двух шнековых барабанов: измельчающего 2 и I разбрасывающего 3, оси которых расположены горизонтально. Устройство установлено на месте заднего борта кузова и приводится в действие от ВОМ трактора. РОУ-6 оборудована также тормозной системой и системой электрооборудования, обеспечивающими безопасность работы.

Питающий транспортер (рис. 2, б) состоит из четырех сварных грузовых цепей, объединенных попарно в две ветви.. Каждая ветвь оборудована самостоятельным натяжным устройством. К цепям с равными промежутками прикреплены хомута- 4 и металлические скребки 14. Транспортер приводится в движение кривошипно-шатунным и храповым механизмами от ВОМ трактора. При включении ВОМ корпус кривошипа 15 вместе с диском 16 вращается, через шатун 7 приводится в колебательное движение коромысло 8, на котором закреплена собачка 77, прижимаемая к храповому колесу 9 пружиной. Храповое колесо закреплено на ведущем валу 11 транспортера. Когда шатун совершает холостое движение, собачка скользит по зубцам храпового колеса. При рабочем движении собачка упирается в зубец храпового колеса, поворачивая тем самым вал транспортера. Предохранительная собачка 18 удерживает храповое колесо от обратного вращения.

Во время движения агрегата транспортер перемещает весь объем удобрений, находящихся в кузове, к разбрасывающему устройству. Барабаны, вращающиеся снизу вверх, воздействуют на весь слой удобрений. При этом зубья нижнего барабана интенсивно рыхлят удобрения и измельчают солоmistые включения. Нижний барабан подает удобрения на верхний барабан. Последний, вращаясь с большей скоростью, подхватывает удобрения и разбрасывает их по поверхности поля. Вследствие того что шнековая навивка на барабане от цен-

тра расходится к его концам, ширина разброса удобрений значительно превышает ширину кузова. Кроме того, верхний барабан, отбрасывая лишние удобрения в кузов, обеспечивает частичное выравнивание слоя.

Доза внесения удобрений зависит от скоростей движения транспортера и агрегата. Для изменения скорости транспортера поворачивают диск 16 относительно корпуса 15. При этом изменяют эксцентриситет пальца кривошипа, ход шатуна и размах коромысла. Положение диска 16 и скорость движения агрегата для заданной дозы выбирают по таблицам, составленным для органических удобрений объемной массой 0,8 т/м³. Если объемная масса, скорость движения и ширина разбрасывания не соответствуют табличным значениям, рассчитывают табличную дозу внесения и по ней регулируют разбрасыватель. Грузоподъемность машины 6 т, ширина разбрасывания 6...7 м, доза внесения 15...45 т/га, рабочая скорость до 12 км/ч.



с – общий вид; 6 – привод транспортера; 1 – цепочно-планчатый транспортер; 2 – измельчающий барабан; 3 – разбрасывающий барабан; 4 – защитный

кожух передачи; 5 – надставной борт кузова; б – натяжное устройство; 7 – шатун; 8– коромысло; 9 – храповое колесо; 10 – опорный подшипник; 11 – ведущий вал; 12– звездочка; 13 – цепь; 14 – скребок; 15 – корпус кривошипа; 16 – диск кривошипа; 17 – ведущая собачка; 18 – предохранительная собачка; 19 – брус рамы

Рисунок 2 - Машина для внесения твердых органических удобрений
РОУ-6

Порядок технологической настройки машины РОУ-6

При настройке и проверке разбрасывателя РОУ-6:

1. Проверяют техническое состояние сборочных единиц и механизмов машин.

- обращают внимание на состояние дисков колес, крепление разбрасывателя, редуктора и оси колесной пары к шасси;

- контролируют наличие масла в редукторе;

2. Проверяют манометром давление в шинах колес.

- давление в шинах должно быть 0,35 МПа.

3. Проверяют натяжение цепей транспортера:

- регулировка проводится путем одинакового перемещения ведомых роликов натяжными болтами.

При правильной регулировке скребки транспортера прилегают к полу кузова, а внешняя часть цепи, расположенная под дном кузова, провисает в пределах 20-30 мм.

4. Устанавливают дозу внесения:

- настройка дозы внесения удобрений в машине РОУ-6 осуществляется установкой диска кривошипа на соответствующее деление.

П Р И М Е Р: Для обеспечения дозы внесения удобрений $Q = 25,7$ т/га агрегат должен двигаться на **4** передаче и при этом кривошип на разбрасыва-

теле должен быть установлен на 5 деление в соответствии с таблицей 1.

Норма внесения, как видно из таблицы 1, зависит от скорости движения тракторного агрегата. При одной и той же скорости движения транспортера, но с увеличением скорости движения агрегата доза уменьшается и наоборот.

Таблица 1 - Примерные дозы внесения органических удобрений у машины РОУ-6, т/га (при удельной массе удобрений 0,8 т/м³)

Деление на шкале кривошипа	Расход удобрений при передаче трактора, т/га					
	2	3	4	5	6	7
1	12,8	6,1	5,1	4,2	3,7	2,9
"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
5	64,0	29,0	25,7	21,2	18,4	14,2
"-	"-	"-	"-	"-	"-	"-
10	128,0	59,5	51,0	41,5	36,7	28,2

5. Проверяют фактическую дозу внесения удобрений.

- Проверяя фактическую дозу внесения Q_f необходимо каждый раз взвешивать на автомобильных весах разбрасыватель с удобрениями и замерять площадь, на которой они были разбросаны. Опыт повторяют не менее 3 раз, и если в среднем отклонение от заданной нормы не будет превышать 5 %, то агрегат можно считать отрегулированным.

$$Q_f = \frac{10^4 * G}{S}, \text{ кг/га}, \quad (5)$$

где Q_f – фактическая доза внесения, кг/га;

G – масса навески, кг;

S – площадь, на которой была разбросана навеска, м².

П Р И М Е Р: Разбрасыватель удобрений двигаясь с постоянной скоростью на пути, длиной $L = 120$ м. разбросал массу удобрений $G=1$ т. При этом ширина захвата была $B_p = 6$ м.

Фактическая доза внесения удобрений составила:

$$Q_{\phi} = \frac{10^4 * 1}{6 * 120} = 13,8 \text{ м}^3 / \text{га}.$$

Машина МЖТ-10 предназначена для разлива органических удобрений по поверхности поля. Ее агрегируют с трактором Т-150К. Машина состоит из цистерны 8 (рис. 3, а) объемом 10,4 м³, центробежного насоса 14, вакуумной установки 13, заправочного рукава 7, смонтированного на поворотной штанге 6, напорного трубопровода 11, переключающего 9 и разливочного 10 устройства, предохранительных вакуумного 5 и жидкостного 4 клапанов и гидросистемы.

Цистерна снабжена верхним 2 и нижним люками с крышками и поплавковым уровнемером 1. Вакуумная установка служит

для образования разрежения в цистерне при заправке. Она состоит из двух насосов ротационного типа. Всасывающий коллектор насосов трубопроводом соединен с корпусом предохранительного клапана 4, внутри которого размещено два полых шара.

Центробежный насос, приводимый в действие от ВОМ трактора, перекачивает жидкость из цистерны в напорный трубопровод. Он состоит из корпуса и рабочего колеса с лопастями. Насос крепят к фланцу патрубка цистерны.

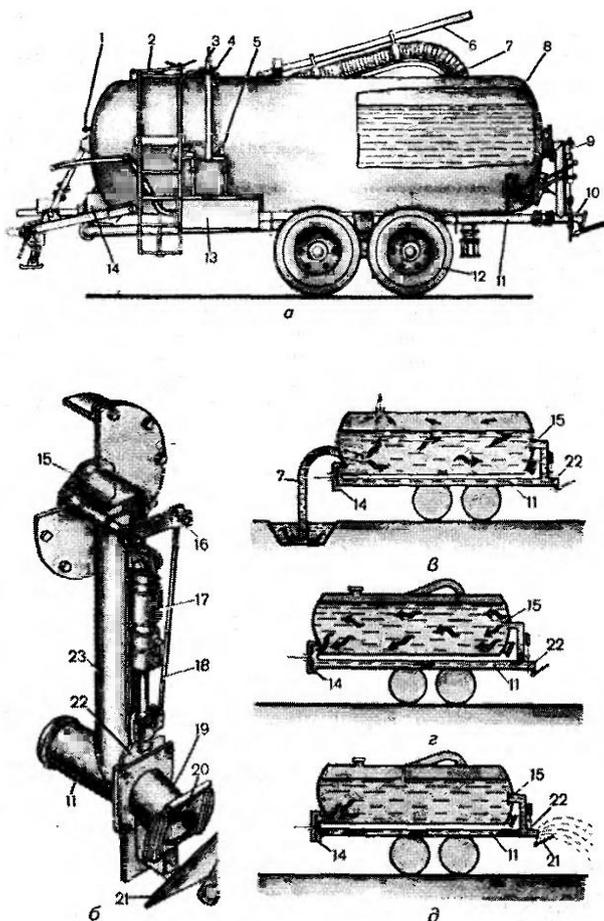
Переключающее устройство служит для настройки машины на выполнение различных операций. Оно включает в себя верхнюю заслонку 15 (рис. 3, б), расположенную с внутренней стороны резервуара, нижнюю заслонку 22, гидроцилиндр 17, рычаг 16 и тягу 18, смонтированные на патрубке 23. Последний соединяет напорный трубопровод 11 с внутренней полостью цистерны.

Разливочное устройство служит для дозировки и распределения жидкого удобрения по поверхности поля. Оно состоит из патрубка 19, задвижки 20 и распределительного щитка 21, наклон которого можно изменять.

Машина может выполнять три операции: самозагрузку жидких органических удобрений из навозохранилища, перемешивание их во время транспортировки и внесение на поля.

Самозагрузка. Перекрывают заслонкой 22 (рис. 3, в) патрубок разливочного устройства, опускают с помощью гидроцилиндра штангу с рукавом 7 в

навозохранилище и включают вакуумную установку. В цистерне образуется разрежение до 0,061 МПа, и жидкость через рукав начинает заполнять ее. Как только жидкость, достигнув верхнего уровня, поднимет шар клапана 4 (см. рис. 3, а) до упора в патрубок вакуумного трубопровода, поступление удобрений прекратится. После заполнения цистерны штангу укладывают в транспортное положение и отключают вакуумную установку.



а – общий вид; б – переключающее и разливочное устройство; в – схема заправки; г – схема перемешивания; д – схема разлива удобрений; 1 – уровнемер; 2 – верхний люк; 3 – вакуумметр; 4 – предохранительный жидкостный клапан; 5 – предохранительный вакуумный клапан; 6 – штанга; 7 – заправочный рукав; 8 – цистерна; 9 – переключающее устройство; 10 – разливочное устройство; 11 – напорный трубопровод; 12 – ходовое колесо; 13 – вакуумная установка; 14 – центробежный насос; 15, 22 – заслонки; 16 – рычаг; 17 – гидроцилиндр; 18 – тяга; 19, 23 – патрубки; 20 – сменная задвижка; 21 – распределительный щиток

Рисунок 3 - Машина МЖТ-10

Перемешивание. Заслонку 15 (рис. 3, г) открывают гидроцилиндром, а заслонку 22 закрывают и включают насос. Жидкость из резервуара поступает в насос и нагнетается им по трубопроводу 11 и патрубку 23 (см. рис. 3, б) в резервуар, т. е. циркулирует по кругу и перемешивается. Это предотвращает расслоение жидкости и образование осадка.

Внесение удобрений. Включают в работу центробежный насос 14 (рис. 3, д), который полагает жидкость по трубопроводу в патрубок разливного устройства. При этом заслонку 15 закрывают, а заслонку 22 открывают. Выходя через отверстие в задвижке 20 (см. рис. 3, б) с большой скоростью, жидкость ударяется в щиток и веером (шириной 6...12 м) распределяется по поверхности поля.

Дозу внесения удобрений регулируют, заменяя задвижки, изменяя скорость движения агрегата или переставляя распределительный щиток. Машину комплектуют задвижками с отверстиями диаметром 60, 90 и 110 мм. Для внесения 40...60т удобрений на 1 га работают без задвижек. Размер отверстия задвижки и рабочую скорость агрегата выбирают по таблице.

Порядок технологической настройки машины МЖТ-10

При подготовке к работе машины МЖТ - 10:

1. Проверяют техническое состояние сборочных единиц и механизмов машины.

- производят внешний осмотр и проверяют крепление всех сборочных единиц и деталей;

- проверяют наличие масла в редукторе и вакуум насосах;

2. Соединяют с трактором.

- трактор должен быть готов к работе с полуприцепом, имеющим привод рабочих органов от ВОМ трактора;

3. Проверяют манометром давление в шинах разбрасывателя.

- давление в шинах должно быть 0,35 МПа;

4. Включают ВОМ трактора и обкатывают машину в течение 15 мин.

5. Устанавливают рабочий вакуум в цистерне.

- при нормальных условиях рабочий вакуум в цистерне устанавливают от 35 до 55 кПа накидной гайкой на предохранительно клапане;

6. Устанавливают дозу внесения удобрений.

- дозу внесения регулируют с помощью сменных задвижек с различным диаметром отверстий в соответствии с таблицей 2.

- дозу внесения удобрений можно также изменить увеличением или уменьшением ширины поливаемой полосы;

Это достигают изменением угла наклона отражательного щитка запорно-разливного устройства относительно оси насадка.

Наибольшую ширину разлива удобрений обеспечивают установкой щитка под углом 17.

Таблица 2 - Доза внесения удобрений в зависимости от скорости агрегата и диаметра отверстий задвижек у машины МЖТ-10 (фрагмент)

Доза внесения, т/га	Скорость агрегата, м/с	Ширина распределения Удобрений, м	Диаметр отверстия задвижки, мм
10	2,8	12	60
-"	-"	-"	-"
30	2,8	10	110
-"	-"	-"	-"
60	2,0	9	без задвижки

- на дозу внесения удобрений влияет скорость движения агрегата.

С увеличением скорости движения агрегата доза внесения уменьшается и наоборот.

7. Проверяют фактическую дозу внесения.

- Фактическая доза внесения удобрений на гектар обрабатываемой площади определяется по формуле 2:

$$Q_{\phi} = \frac{u * 600}{t * B * V}, \text{ л / га} \quad (6)$$

где $Q_{ф}$ - фактическая доза внесения удобрений, л/га;

u - объем вылитой жидкости, л.;

t - время опорожнения цистерны, мин.;

B - ширина распределения удобрений, м.;

V - скорость передвижения агрегата, км/ч

Фактическую дозу внесения можно проверить, измеряя площадь, покрытую удобрениями.

Таблица 3 - Техническая характеристика машин для внесения твердых органических удобрений

Показатели	РОУ-6	ПРТ-10	ПРТ-16
тип	полуприцепной	полуприцепной	прицепной
Агрегатирование	МТЗ-80	Т-150К	К-700
Привод рабочих органов	от ВОМ	от ВОМ	от ВОМ
Производительность, т/ч (при $Q = 40\text{т/га}$ и $V = 10,8\text{ км/ч}$)	12,2	23,7	25,6
Грузоподъемность, кг	6 000	10 000	16 000
Рабочая ширина распределения удобрений, м	5-6	5-6	5-6
Доза внесения, т/га	3 - 153	15; 30; 45	20; 40; 60
Вместимость кузова, м ³	3,6	8	15

Таблица 4 - Техническая характеристика машины для внесения жидких органических удобрений МЖТ-10

Показатели	М Ж Т - 10
Тип машины	прицепная
Агрегатирование	Т-150К
Ширина распределения удобрений, м	6-12
Время самозагрузки, мин	4-7
Доза внесения, т/га	10-60
Вместимость цистерны, л	10 400

Лабораторная работа №4

Машины для посева сельскохозяйственных культур

Технологическая настройка сеялок на заданный режим работы

Цель работы: Изучить назначение, устройство принцип действия и регулировки рядовых сеялок СУПН-8; СЗТ-3,6.

Указания к работе

1. Внимательно изучите порядок регулировки и технологической настройки сеялок СУПН-8 и СЗТ-3,6.

2. Проверьте техническое состояние сеялок (данные занесите в отчет).

3. Проведите лицевание катушек, проверьте и установите рабочие зазоры в высевающих аппаратах.

4. Проверьте расстановку дисковых сошников (схему расстановки занесите в отчет), выясните, как регулируется глубина посева.

5. Установите сеялку на заданную преподавателем норму высева семян:

- выберите из диаграммы рабочую длину катушки, необходимое передаточное отношение и установите их на сеялке.

6. Проведя подготовительные операции, приступите к пробному высеву:

- заправьте сеялку зерном;

- подвяжите под воронки мешочки;

- проверните колесо сеялки 2-3 раза для заполнения катушек зерном;

- рассчитайте расчетную массу семян M_p , которую сеялка должна высевать за n оборотов колеса, (расчет приведите в отчете);

- проверните колесо сеялки на n оборотов

- взвесьте высеянные семена отдельно в каждом мешочке,

подсчитайте полученный результат M_ϕ и сравните с M_p . Сделайте вывод о качестве настройки сеялки. Данные измерений занесите в отчет.

7. Оцените равномерность высева семян катушечными аппаратами, для чего постройте график равномерности высева. Опишите возможные причины нарушения равномерности высева и способы их устранения.

8. Опишите в отчете порядок проверки нормы высева сеялки в полевых условиях.

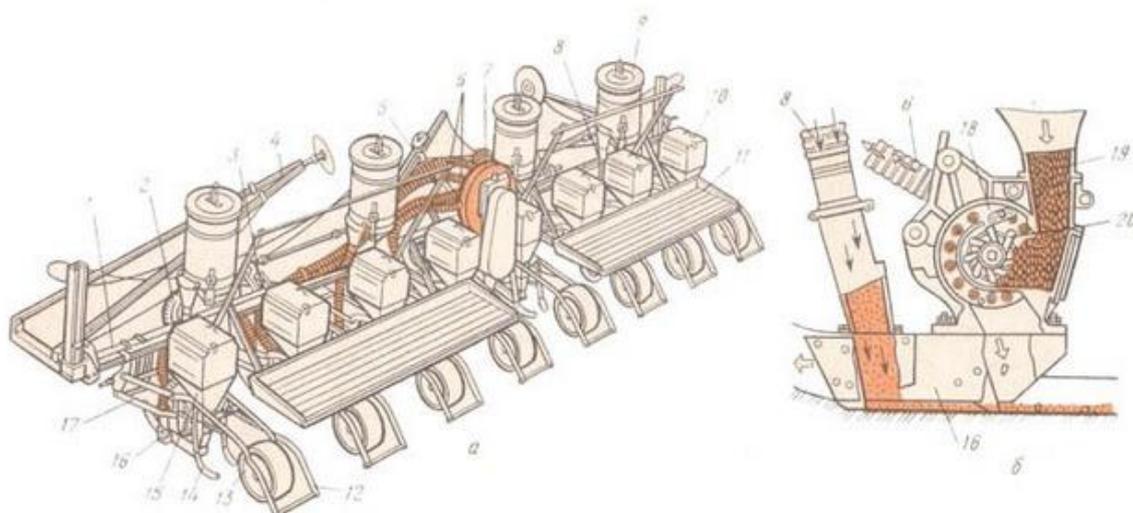
9. Рассчитайте длину правого и левого маркера для агрегата МТЗ-80+СЗТ-3,6. (колея трактора МТЗ-80 $C = 1,4$ м.)

10. При подготовке к работе ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные узлы и агрегаты сеялки СУПН-8?
3. Принцип работы высевающих аппаратов сеялки СУПН-8.
4. Как осуществляется привод зерновых и туковых аппаратов у сеялки СУПН-8?
6. Как регулируется норма высева у сеялки СУПН-8?
7. Как отрегулировать сошники на заданную глубину посева у сеялки СУПН-8?
8. Какой способ посева осуществляет сеялка СЗТ-3,6?
9. Какой тип высевающих аппаратов устанавливается на сеялке?
10. Чем регулируется норма высева семян и удобрений?
11. Влияет ли на норму высева семян изменение поступательной скорости движения агрегата?
12. Какие типы сошников устанавливаются на сеялке СЗТ-3,6?
13. В чем различие сошников сеялки СЗТ-3,6 и СЗУ-3,6 ?
14. Какую роль на сеялке СЗТ-3,6 выполняет маркер?

Устройство сеялки СУПН 8



а – общий вид; б – схема технологического процесса пневматического высевяющего аппарата; 1 – рама; 2 – опорно-приводное колесо; 3 – кронштейн; 4 – маркер; 5 – навесное устройство; 6 – воздухопроводы; 7 – вентилятор; 8 – тукопровод; 9 – туковысевающий аппарат; 10 – посевная секция; 11 – подножка; 12 – шлейф; 13 – прикатывающий каток; 14 – загортач; 15 – корпус посевной секции; 16 – полозовидный сошник; 17 – подвеска; 18 – диск высевной; 19 – семенная полость; 20 – ворошилка семян.

Рисунок 1 – Сеялка СУПН-8

На раме 1 (а) с автоматической сцепкой установлено два пневматических приводных колеса 2 с механизмом привода высевяющих туковых и зерновых аппаратов, из них четыре туковысевающих аппарата 9 (АТД-2), два маркера 4 и центробежный вентилятор 7, который приводится в действие от гидромотора, который работает от тракторной гидросистемы. К задней части рамы шарнирно присоединены восемь посевных секций 10 с помощью подвесок 17. Посевная секция складывается из корпуса 15 со специальной емкостью для семян, в нее установлен сам высевяющий пневматический аппарат, сошника 16, загортачей

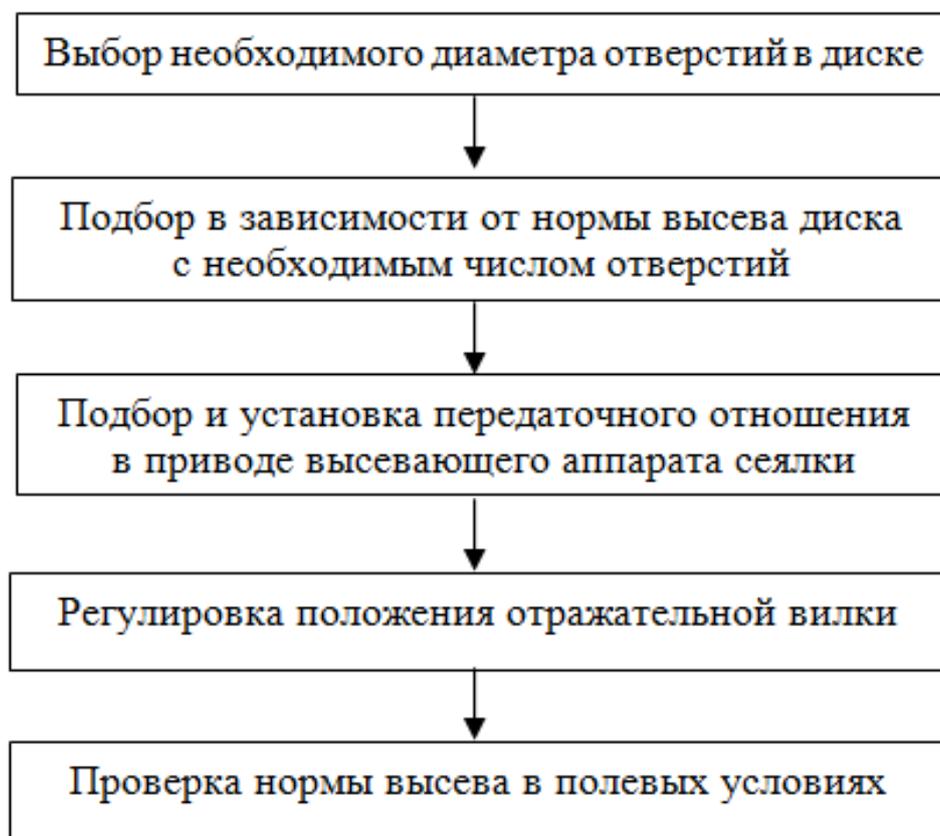
14 и катка 13 вместе со шлейфом 12. Корпус 15 посевной секции делится на две полости диском 18 (б) со сквозными отверстиями, расположенными по окружности. С одной стороны диска полость заполнена семенами, с другой расположена полость, из нее откачивается воздух по воздуховоду 6 с помощью вентилятора 7. Эти две полости сообщаются с помощью отверстия в диске 18. При этом в момент вращения диска к его отверстиям, в полости для семян, присасываются семена под действием разрежения, создаваемого вентилятором в подковообразной полости. Диск выносит семена в нижнюю часть корпуса, где разрежение отсутствует, и они, отделяясь от диска, падают на уплотненное дно бороздки, которая образовывается сошником. Для создания постоянного контакта плоскости высевного диска и семян ставят чистик, который удаляет лишние семена и обеспечивает одно зерновой высева. К сеялке прилагаются два комплекта высевающих дисков по два диска в каждом. В одном комплекте на дисках имеется по 14 отверстий диаметром 3 и 5,5 мм, в другом по 22 тех же размеров. Семя- и туковысевающие аппараты приводятся от опорных колес через механизм передач, создающий 45 передаточных отношений.

Принцип работы. Посредством механизма передач от опорно-приводных колес осуществляется вращение семявысевающих дисков и пружинных шнеков туковысевающих аппаратов. Вакуум в подковообразной полости крышки высевающего аппарата сеялки СУПН 8 создается либо вентилятором, приводимым во вращение гидромотором от гидросистемы трактора, например, у модели Т-25 Владимировец, либо путем разрежения от выхлопной трактора с помощью специальной трубы. Для контроля величины разрежения на вентиляторе или на выхлопной установлен регулировочный клапан с мембранным тягомером, показывающим давление. Семена присасываются к находящимся в зоне разрежения отверстиям вращающегося диска и транспортируются из заборной камеры в зону сброса. Удаление лишних семян, присосавшихся к отверстиям, обратно в заборную камеру осуществляется штырями вилки, установленной в заборной камере аппарата сеялки СУПН 8, между которыми при вращении диска проходят присосавшиеся к отверстиям семена. В нижней части

аппарата при переходе отверстий из зоны разрежения в зону атмосферного давления семена по одному отпадают из отверстия и укладываются на дно борозды, образованной семенной пятой сошника. Пружинные шнеки туковысевающего аппарата сеялки СУПН 8 с левой и первой навивкой выносят удобрения из бункера в воронки. Рассеиватели, совершая колебательные движения у выходных окон воронок, рассредоточивают поток туков, обеспечивая равномерную струю, а затем в борозды образованные туковыми пятами сошников. Загортачи сеялки СУПН 8 закрывают почвой борозды с уложенными в них семенами и удобрениями. Затем находящиеся за загортачами прикатывающие колеса уплотняют почву над бороздами, создавая контакт семян с почвой и условия для подтягивания для них влаги. В конце шлейфы или цепь выравнивают рельеф поля и создают мульчированный слой почвы.

Алгоритм технологической настройки сеялки СУПН-8 на заданный режим работы.

Установка на заданную норму высева



Технологическая настройка сеялки СУПН-8

Установка сеялки на норму высева

Сеялку на заданную норму высева устанавливают путем подбора высевающих дисков и передаточного отношения привода от опорно-приводных колес на вал высевающих аппаратов. К каждой сеялке прилагается четыре комплекта высевающих дисков, отличающихся числом и диаметром отверстий.

1. Подбирают диаметр отверстий диска в зависимости от высеваемой культуры.

Таблица 1 - Характеристика комплектов высевающих дисков (*фрагмент*)

Высеваемая культура	Высевающий диск	
	Число отверстий	Диаметр отверстий, мм
Подсолнечник, сорго	14	3
	22	3
Кукуруза, клещевина	14	5,5
	22	5,5

2. В зависимости от культуры и нормы высева определяют число отверстий в диске и передаточное отношение привода.

П Р И М Е Р: *Чтобы обеспечить норму высева кукурузы с*

$Q = 45\ 000$ шт/га, надо взять диск с 14 отверстиями (диаметром отверстий 5,5 мм.) и выставить передаточное отношение $i = 0,366$.

3. Выставляют необходимое передаточное отношение привода высевающих аппаратов.

П Р И М Е Р : Для установки передаточного отношения привода высевающих аппаратов $i=0,366$ (установка $n=10$, норма высева $Q=45\ 000$ шт/га) в редукторе необходимо установить на посадочные места, обозначенные как А,

Таблица 3 - Установка отражательной вилки

Деление шкалы	Расстояние от оси отверстия высевающего диска до , мм		При посеве, каких культур
	верхнего штыря	нижнего штыря	
0	0,5	0,5	Посев невозможен
1	0,5	1	Мелкие семена кукурузы
2	1,5	2	Плоские семена кукурузы
"-	"-	"-	"-
"-	"-	"-	"-
5	4,5	5	Крупные семена кукурузы

5. Проверяют норму высева в полевых условиях.

- проезжают 10 м, разрывают несколько рядков и контролируют число семян в одном рядке на 1 метре длины (число семян шт./м указано в таблице 8).

Ориентировочно это же число можно вычислить по формуле 1:

$$N = \frac{z * i}{\pi * D}, \quad (1)$$

где z - число зубьев звездочки опорного колеса сеялки;

i - передаточное отношение привода;

D - диаметр опорно-приводного колеса сеялки, м;

Порядок настройки на заданную норму высева и способ ее проверки в полевых условиях у сеялки ССТ -12Б во многом аналогичен с сеялкой СУПН-8. Также, в зависимости от нормы высева и размеров высеваемой фракции семян, осуществляется подбор и установка в высевающем аппарате диска с необходимым количеством и размером отверстий. Дополнительно у сеялки ССТ-12Б можно регулировать норму высева установкой в кольцевом пазу высевающего диска сектора, предназначенного для перекрытия ряда ячеек.

Таблица 4 - Рекомендуемые режимы работы сеялки ССТ-12Б (фрагмент)

Норма высева, шт/м	Скорость сеялки, км/ч	Число рядов ячеек на диске	Число зубьев звездочек		Передаточное отношение, <i>i</i>	Дополнитель- ные сведения
			ведущей	ведомой		
Трехрядный диск						
8	9	2	12	26	0,616	с сектором
-"	-"	-"	-"	-"	-"	-"
25	9	13	21	26	0,22	без сектора
Однорядный диск						
8	9	1	12	19	0,158	-"
-"	-"	-"	-"	-"	-"	-"
15	9	1	19	15	0,317	-"

Таблица 5 -Характеристика высевающих дисков сеялки ССТ- 12Б

Фракции семян, мм	Диаметр ячейки, мм	Глубина ячейки, мм
Трехрядные диски		
3,5...4,5	5,1	2,5
4,5...5,5	6,0	3,3
Однорядные диски		
3,5...4,5	5,1	2,7
4,5...5,5	6,1	3,4

Зернотравяная сеялка СЗТ-3,6А (рис. 3) предназначена для посева семян зерновых и мелких сыпучих семян бобовых трав с одновременным внесением гранулированных удобрений. Семена зерновой культуры можно заменить несипучими семенами злаковых трав.

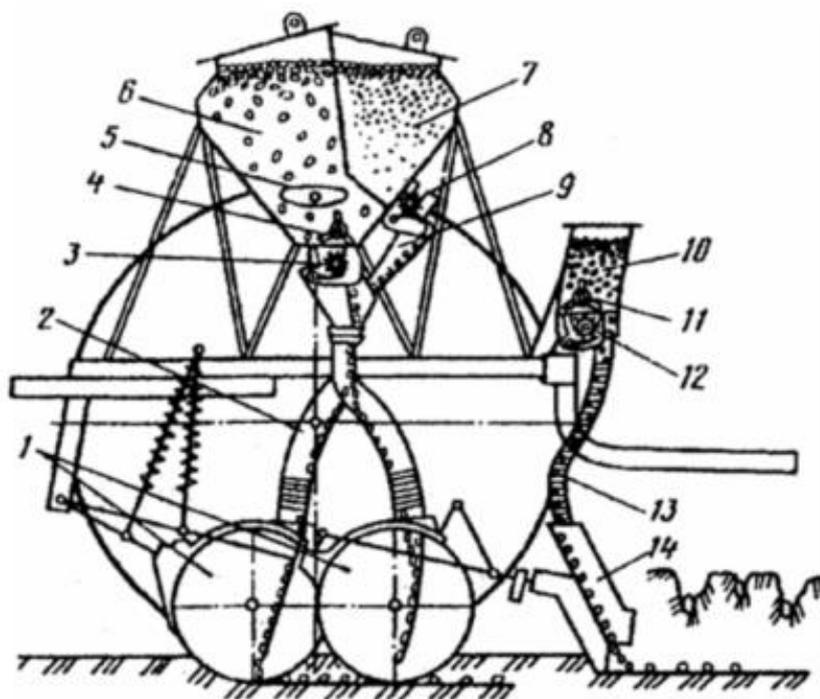
На сеялке установлены зернотуковый и травяной ящики. В зерновом отделении 6 зернотукового ящика над катушечными аппаратами вращаются трех-

лопастные нагнетатели 4 и двухлопастные ворошилки 5, разрушающие своды при высеве несypучих семян трав.

При высеве семян зерновых культур ворошилки и нагнетатели необходимо выключать, чтобы избежать повреждения семян и поломки высевающих аппаратов.

Мелкие сыпучие семена трав высеваются из ящика 10, снабженного специальными (уменьшенными по сравнению с обычными) катушечными аппаратами 12. Травяной ящик снабжен нагнетателями 11, поэтому аппараты 12 могут высеивать также среднесыпучие семена трав (житника, овсяницы). Семена и удобрения по семяпроводам 2 направляются в дисковые сошники 1. Удобрения по лоткам 9 поступают в семяпроводы 2.

Семена трав по спирально-ленточным семяпроводам 13 поступают в килевидные сошники 14.



1 - дисковые сошники; 2, 13 - семяпроводы; 3 - зернотравяной высеивающий аппарат; 4, 11 - нагнетатели; 5 - ворошилки; 6 - зерновое отделение ящика; 7 - туковое отделение ящика; 8 - туковывсеивающий аппарат; 9 - лоток; 10 - травяной ящик; 12 - аппарат для высеива мелких семян трав; 14 - килевидный сошник

Рисунок 3 - Схема рабочего процесса зернотравяной сеялки СЗТ-3,6А

Дисковые сошники расставлены в два ряда с междурядьями 15 см. К корпусам сошников заднего ряда шарнирно прикреплены поводки килевидных сошников, образующих бороздки между рядками, высеянными дисковыми сошниками.

Дисковые сошники под воздействием пружин заглубляются на 6...8 см, а легкие килевидные сошники заделывают семена трав на глубину 2...3 см. Глубину хода килевидных сошников можно увеличить, навешивая на них грузы. Поднимают и опускают сошники с помощью гидроцилиндра сеялки.

Алгоритм проведения технологической настройки сеялки СЗТ-3,6

1. Проверка комплектности и исправности сеялки.
2. Проверка обеспечения равномерности высева семян всеми высевающими аппаратами (лицевание катушек).
3. Проверка обеспечения равномерности установки зазора между ребром муфты и клапаном всеми семявысевающими аппаратами.
4. Установка рабочего зазора между ребром муфты и клапаном для всех семявысевающих аппаратов.
5. Проверка обеспечения равномерности высева и установка зазора между клапанами и штифтами катушек туковысевающих аппаратов.
6. Проверка схемы расстановки сошников.
7. Проверка сошников на равномерность глубины заделки семян.
8. Проверка и установка глубины хода сошников.
9. Установка на норму высева катушечного и катушечно-штифтового высевающих аппаратов.
 - выбор и установка необходимой рабочей длины катушки.
 - выбор и установка необходимой частоты вращения катушки (установка передаточного отношения в редукторе).
 - выбор и установка передаточного отношения для туковысевающих аппаратов.

10. Проверка нормы высева семян на стационаре.
11. Проверка равномерности высева семян всеми аппаратами.
12. Проверка нормы высева семян в полевых условиях.
13. Расчет и установка необходимой длины маркера.
14. Контроль качества работы сеялки в полевых условиях.

Таблица 6 - Основные технические данные сеялки

Марка сеялки	Ширина захвата, м	Число и тип сошников	Число и тип высевающих аппаратов	Глубина посева, см	Агрегатируется
СЗТ –3,6					

2. Исходные данные для настройки сеялки:

- Зерно..... Норма высева..... кг/га
- Удобрение..... Норма высева.....кг/га

Расчетный высев семян за n оборотов ходового колеса:

$$M_p = \frac{\pi * D * n * B_p * Q}{10^4 * \gamma}, \text{ кг / га}$$

Фактический высев за n оборотов:

$$M_\phi = \dots \text{ кг / 0,01 га}$$

Таблица 7 - Результаты опыта

Номер высевающего аппарата												Всего высеяно семян	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\Sigma M_\phi, \text{ г}$	$\bar{m}, \text{ г}$

Фактическая норма высева семян, кг/га

Отклонение от расчетной нормы высева, %

Вывод о качестве настройки сеялки:

Способ корректировки:

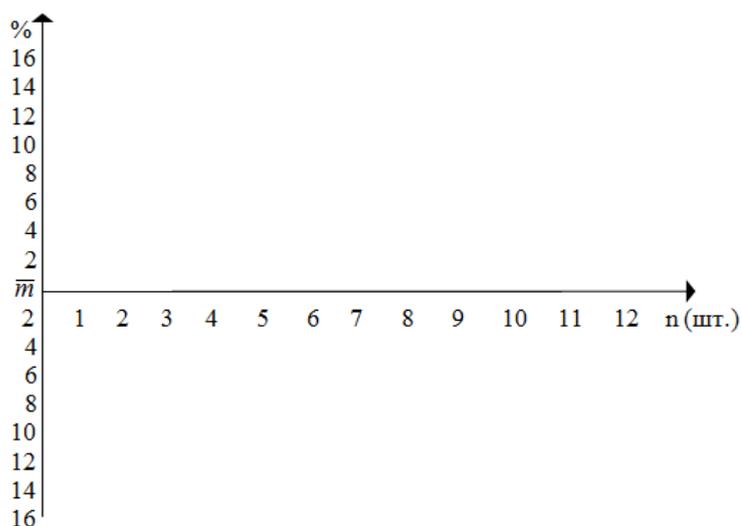


Рисунок 4 - График неравномерности высева семян
высевающими аппаратами

Рассчитать коэффициент неравномерности высева всей сеялкой H :

$$H = \frac{\sum_1^{12} |m_i - \bar{m}|}{\sum_1^{12} m_i} * 100 =$$

Вывод о равномерности высева.

Возможные причины несоблюдения равномерности высева и способы устранения.

Расчет длины маркера для агрегата.

Показатели контроля качества работы.

Способ полевой проверки сеялки.

Проверка, регулировка и технологическая настройка сеялки СЗТ-3,6

1. Проверяют техническое состояние рабочих органов и механизмов сеялки, исправность высевающих аппаратов, сошников.

2. Устанавливают катушечные высевающие аппараты на равномерность высева.

- рычагом регулятора высева вдвигают катушки в корпус. При этом торцы катушек должны быть заподлицо с плоскостью розеток;

Если катушки выступают из корпуса 2 мм. и более, корпус аппарата смещают в регулировочных пазах семенного ящика.

3. Проверяют и регулируют зазор между клапаном и ребром муфты у катушечных высевающих аппаратов.

- рычагом опорожнения приподнимают клапана до соприкосновения одного из них с ребром муфты. Контролируют положение других клапанов;

При необходимости индивидуально регулируют положение клапанов, поджимая или ослабляя пружины болтом с гайкой на тыльной стороне клапана. Затем рычагом опорожнения выставляют рабочие зазоры.

Рабочий зазор между клапаном и ребром муфты для всех катушечных аппаратов должен быть для зерновых культур 1...2 мм., для зерно-бобовых 8...10 мм.

4. Проверяют и регулируют зазор между клапаном и штифтами катушки у туковысевающего аппарата..

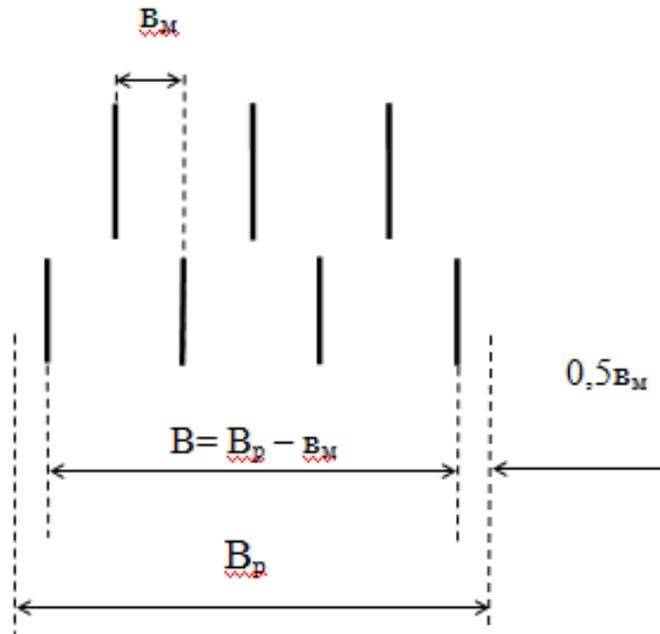
Зазор между штифтами катушки и клапаном у туковысевающего аппарата составляет 8...10 мм

5. Проверяют расстановку сошников у сеялки на разметочной доске в соответствии с рисунком 3.

6. Проверяют сошники на равномерность глубины заделки семян.

Все сошники должны заделывать семена на одинаковую глубину.

Если отдельные сошники не выдерживают глубину посева, то поджимают пружины на их штангах.



B – расстояние между **1-м** и **24-м** сошниками; B_p – рабочая ширина захвата сеялки (3,6 м); B_M – ширина междурядья (0,15 м).

Рисунок 5 - Схема расстановки дисковых сошников сеялки СЗТ-3,6.

7. Перед регулировкой глубины хода сошников регулируют транспортный просвет.

Расстояние от земли до нижней кромки сошников в поднятом положении составляет 190 мм.

Глубина хода одновременно для всех сошников регулируется винтом на прицепной снице сеялки.

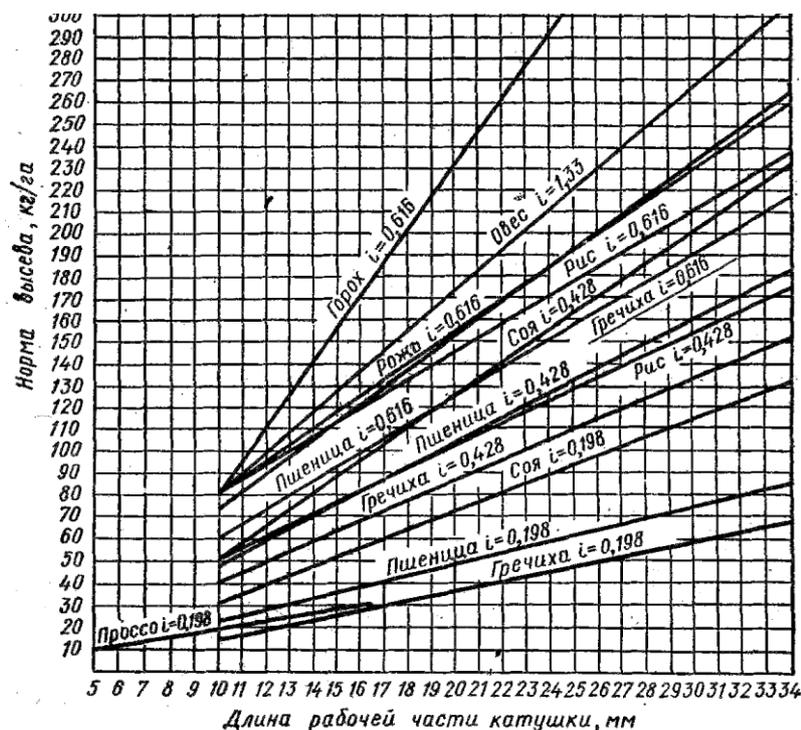


Рисунок 6 – Диаграмма ориентировочной зависимости нормы высева (Q) от длины рабочей части катушки (l) и передаточного отношения (i)

8. Исходя из заданной нормы высева, по диаграмме подбирают длину рабочей части катушки и устанавливают ее на сеялке рычагом регулятора.

Наиболее равномерный посев обеспечивается при минимально возможном передаточном отношении и максимально возможной рабочей длине катушки. ($i \rightarrow \min, l \rightarrow \max$).

П Р И М Е Р : Норму высева пшеницы $Q=160$ кг/га можно установить двумя вариантами:

1. $l = 25 \text{ мм. } i = 0,616$
2. $l = 30 \text{ мм. } i = 0,428$.

Более равномерный высев будет при втором варианте. Его и следует устанавливать.

9. Выбирают и устанавливают необходимую частоту вращения катушки (устанавливают передаточное отношение в редукторе).

- передаточное отношение i и рабочую длину катушки l выбирают по диаграмме в соответствии с рисунком 4.

Установка на требуемое передаточное отношение привода на валы зерновых высевающих аппаратов осуществляется путем взаимной перестановки зубчаток в редукторе на посадочных местах обозначенных как Д, Е, Ж, И в соответствии с рисунком 5.

10. Выбирают и устанавливают частоту вращения штифтовой катушки для туковысевающего аппарата (устанавливают передаточное отношение в редукторе).

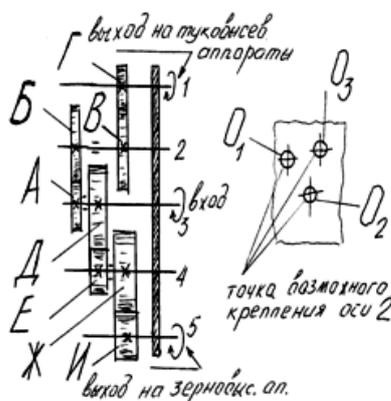


Рисунок 7 – Схема редуктора

- передаточное отношение привода туковысевающих аппаратов выбирается в зависимости от нормы высева туков (см. таблицу 3) и устанавливается путем взаимной перестановки зубчаток на посадочных местах, обозначенных как А, Б, В, Г. Ось №2 необходимо установить в соответствующее отверстие O₁, O₂ или O₃ (см. таблицу 8 и схему редуктора).

Таблица 8 - Установка передачи на вал туковысевающих аппаратов (фрагмент)

Зубчатка				Центр установки оси	Передаточное отношение i	Норма высева Q, кг/га
А	Б	В	Г			
15	36	15	30	O ₁	0,067	36-38
-"	-"	-"	-"	-"	-"	-"
-"	-"	-"	-"	-"	-"	-"
15	36	30	25	O ₂	0,160	86-95

Таблица 9 - Установка передачи на вал зерновых аппаратов (фрагмент)

Зубчатка				Передаточное отношение	Высеваемая культура
Д	Е	Ж	И		
25	17	17	30	0,428	Гречиха
-"	-"	-"	-"	-"	-"
17	25	30	17	0,616	Пшеница
-"	-"	-"	-"	-"	-"

ПРИМЕР: Для установки передаточного отношения 0,616 необходимо на посадочное место **И** установить зубчатку с 17 зубьями, на посадочное место **Ж** с 30 зубьями и т.д.

11. Проверяют правильность нормы высева сеялкой на стационаре.

а) - проведя подготовительные операции, приступают к пробному высеву.

Для этого сеялку заправляют семенами (1/3 вместимости бункера).

б) - поворачивают колесо 2-3 раза, чтобы семена заполнили корпуса высевающих аппаратов. Высеянные семена собирают и высыпают в семенной ящик.

в) - по формуле 1 рассчитывают расчетную массу семян M_p , которую сеялка должна высеять за n оборотов колеса при соблюдении заданной нормы высева:

$$M_p = \frac{\pi * D * n * B_p * Q}{10^4 * \gamma}, \text{ кг/га} \quad (1)$$

где D - диаметр опорно-приводного колеса (для сеялки СЗТ-

3,6 - 1,18 м.);

n - число оборотов колеса сеялки;

B_p - рабочая ширина захвата сеялки, м.;

Q - норма высева, кг/га;

γ - коэффициент скольжения колеса (для СЗТ-3,6 – $\gamma = 0,9 \dots 0,95$);

г) - нанеся на обод мелом метку для удобства отсчета частоты вращения,

поворачивают колесо на n оборотов. Вращают колесо с той же частотой, что и при посеве.

д) - высеянные семена собирают и взвешивают каждый мешочек отдельно. Суммируют результат и подсчитывают фактическую массу M_{ϕ} высеянных семян.

Сеялка считается отрегулированной если:

$$-3\% \leq \frac{M_{\phi} - M_p}{M_p} \leq +3\%, \quad (2)$$

Если фактический высев M_{ϕ} отклоняется от расчетного M_p более чем на 3% , то изменяют положение катушки или передаточное число привода и повторяют опыт.

12. Проверяют норму высева в полевых условиях.

- в поле проверяют и корректируют норму высева (расчет ведут на 0,1 га.).

В семенной ящик засыпают контрольную массу навески M

$$M = 0,1 * Q, \quad (3)$$

где M - контрольная масса навески семян, кг;

Q - заданная норма высева семян, кг/га.

Контрольный путь L , пройденной сеялкой, рассчитывают по формуле 4.

$$L = \frac{10^4 * M}{B_p * Q}, \quad (4)$$

Если, проехав контрольный путь L , контрольная масса навески семян высеялась полностью, то сеялка отрегулирована правильно. В противном случае меняют положение катушек или устанавливают в редукторе другое передаточное отношение привода катушек высевающих аппаратов.

13. При необходимости, по формуле 5 производят расчет необходимой длины маркеров и установку их к работе. Это необходимо проводить для соблюдения ширины стыковых (между двумя смежными проходами сеялки) междурядий.

$$L_m = \frac{B_p + e_m \pm C}{2}, \quad (5)$$

где B_p – рабочая ширина захвата сеялки, м;

e_m – ширина междурядья, м;

C – ширина между серединами колес (гусениц) трактора, м.

L_m – расстояние от крайнего сошника до диска на штанге маркера, м.

+ C – для левого маркера;

- C – для правого маркера.

14. Коэффициент неравномерности высева сеялки рассчитывают по формуле 6:

$$H = \frac{\sum_1^{12} |m_i - \bar{m}|}{\sum_1^{12} m_i} * 100, \quad (6)$$

Сеялка высеивает равномерно, если $H \leq 6$ (для зерновых культур).

При необходимости проводят индивидуальную корректировку высеивающих аппаратов. Для этого ослабляют крепление корпусов высеивающих аппаратов и перемещают их в нужную сторону. При этом катушки должны быть неподвижны.

Лабораторная работа №5

Картофелесажалки

Технологическая настройка картофелесажалки на заданный режим работы

Цель работы: Изучить назначение, устройство и принцип действия и регулировки картофелесажалок КСМ-4 и СН-4Б

Указания к занятию

1. Изучите назначение и общее устройство картофелесажалок КСМ-4 и СН-4Б, технологический процесс. Выясните, каким способом, и по какой схеме осуществляется посадка картофеля.

2. Перечислите основные сборочные детали и узлы картофелесажалки, уясните их назначение.

3. Рассмотрите высаживающий аппарат. Определите его тип, уясните рабочий процесс высаживающего аппарата. Обратите внимание на возможность смены в высаживающем аппарате сажалок КСМ-4 и СН-4Б комплектов ложечек в зависимости от размеров фракции семян картофеля.

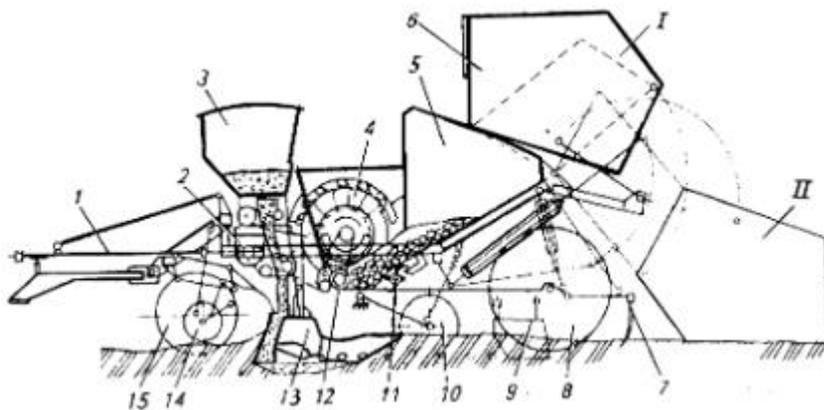
4. Внимательно изучите порядок настройки сажалки на норму высадки картофеля. Выясните, какие факторы влияют на норму высадки и как регулируется норма высадки при работе картофелесажалки с синхронным приводом ВОМ трактора и при работе с независимым приводом ВОМ.

5. Изучите порядок установки сошников на заданную глубину заделки клубней картофеля, порядок регулировки угла вхождения сошников и регулировку ограничителей опускания сошников в транспортном и рабочем положениях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких сборочных единиц состоит картофелесажалка КСМ-4 и СН-4Б?
2. Какие отличительные особенности имеет картофелесажалка СН-4Б от КСМ-4?
3. Перечислите основные детали сошниковой группы картофелесажалок?
4. Как установить норму посадки у картофелесажалок?
5. В чем разница регулировок нормы посадки клубней при работе картофелесажалки с независимым и синхронным приводом ВОМ трактора?
6. Объясните назначение параллелограммного механизма в сошниковой секции картофелесажалок.

Четырехрядная полунавесная сажалка картофеля КСМ-4А предназначена для гребневой и гладкой посадки непророщенных клубней картофеля массой 50...80г с одновременным внесением в борозды гранулированных минеральных удобрений с междурядьями 70 см.



I - положение загрузочного бункера при посадке; II - положение загрузочного бункера при загрузке в него клубней 1 - рама; 2 - механизм привода; 3 - бункер для удобрения; 4 - высаживающий аппарат; 5 - рабочий бункер; 6 - загрузочный бункер; 7 - рыхлитель; 8 - опорное колесо; 9 - стабилизатор; 10 - бороздозакрывающий диск; 11 - ворошитель; 12 - шнек; 13 - сошник; 14 - опорное колесо секции; 15 - опорное колесо сажалки

Рисунок 1 - Картофелесажалки КСМ-4А

Устройство (рис. 1): на раме машины 1 смонтированы ее основные узлы и сборочные единицы, в т.ч.: рабочий 5 и загрузочный 6 бункеры для картофеля; две посадочные секции с четырьмя высаживающими аппаратами 4; два бункера 3 для удобрения с четырьмя туковысевающими аппаратами; четыре анкерных комбинированных сошника 13; опорные колеса 8, 14, 15; заделывающие органы 10 и механизм привода 2.

Рабочий процесс: при движении сажалки высаживающие диски и другие рабочие органы приводятся во вращение от ВОМ трактора и карданного вала. Клубни скатываются по наклонному днищу рабочего бункера 5 в ковш-питатель, где с помощью шнека перемещаются в направлении высаживающего диска 4 (рис. 1).

Каждая из двенадцати ложечек высаживающего диска зачерпывает по одному клубню, после чего они фиксируются подпружиненными пальцами зажима. При подходе к клубнепроводу палец зажима отводится в сторону при набегании на направляющую шину 5, вследствие чего освобожденный клубень падает в борозду, подготовленную сошником, а ложечка, проходя через слой картофеля в лотке, захватывает следующий клубень. Удобрения по тукопроводу падают в сошник и затем высыпаются на дно борозды. Отвальчики засыпают туки почвой, на которую затем падают клубни. Для формирования над рядками гребней борозды с клубнями закрываются бороздозакрывающими дисками. Норму посадки регулируют сменой звездочек на валу редуктора и изменением скорости движения агрегата. Промышленность выпускает полунавесные картофелесажалки КСМ-4А, КСМ-6А, КСМ-8. Эти картофелесажалки обеспечивают на 1 га посадку 35...80 тыс. клубней и высеивают от 200 до 1000 кг удобрений. Вместимость бункера картофелесажалок КСМ-4А, КСМ-6А и КСМ-8 составляет 2300, 3200 и 4500 кг клубней соответственно. Машину КСМ-4А агрегатируют с тракторами тягового класса 1,4 и 3, КСМ-6А и КСМ-8 - с тракторами класса 3.

Алгоритм технологической настройки картофелесажалки КСМ-4



Таблица 1 - Технические показатели картофелесажалок

Показатели	СН-4Б	КСМ-4	Л - 201	САЯ-4
Производительность, га/ч	1,3-1,8	1,3-1,8	0,63-1,2	2,1-3,8
Ширина захвата, м	2,8	2,8	1,4	2,8
Скорость движения, км/ч	4,8-6,3	6-9	до 10	4,8-7,3
Вместимость бункера, кг: картофеля	360	2300	250	470
удобрений	48	600	---	120
Количество клубней, высаживаемых на 1 га, тыс. шт.	35-71	35-80	35-75	40-65

Регулировка сошников. Сажалку устанавливают на ровной горизонтальной площадке. При горизонтальном положении рамы сажалки и соприкосновении носка сошника с поверхностью площадки задний край нижнего 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. Болтом-ограничителем 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 посад-

ке 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.

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

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

Порядок технологической настройки картофелесажалки

КСМ-4 на заданный режим работы

При подготовке и настройке картофелепосадочного агрегата проводят следующие операции:

1. Готовят трактор к работе с картофелесажалкой.
 - *устанавливают для колесного трактора колею передних и задних колес на 1,4 м;*
 - *готовят навесное устройство для работы с прицепным орудием, оборудованным приводом рабочих органов от ВОМ трактора;*

- у колесного трактора переключают задний ВОМ на синхронный привод;

2. Соединяют картофелесажалку с трактором.

3. Проверяют комплектность и техническое состояние картофелесажалки.

- перед пуском машины в работу проверяют взаимодействие всех механизмов, прокручивают сажалку вхолостую от ВОМ трактора.

4. Регулируют бункер с ковшами-питателями.

- заслонки бункера должны перемещаться без заеданий; встряхивающие створки должны плавно подниматься и опускаться; зубья ворошителей при вращении не должны задевать за стенки гребенок;

5. Регулируют вычерпывающие аппараты.

- ложечки вычерпывающего аппарата не должны задевать за днище и боковины;

- для посадки клубней массой 30...50, 50...80 и 80...100 г перемещением боковины питательного ковша в регулировочных пазах устанавливают зазор между боковиной питательного ковша и ложечками 3...5, 10...12 и 14...16 мм соответственно.

6. Регулируют сошники.

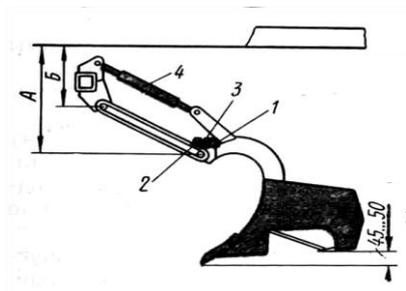
- устанавливают угол вхождения сошника в почву;

- регулируют длину ограничителя опускания сошников в соответствии с рисунком 1.

Разница высот Б – А должна быть:

при заглубленных сошниках – 100.....110 мм;

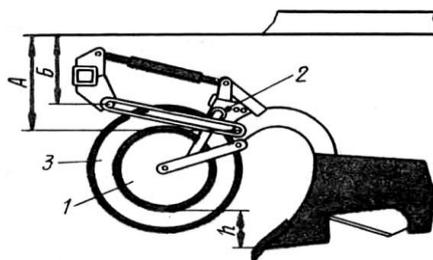
в транспортном положении – 200 мм.



1- болт; 2-упор; 3-контргайка; 4-верхняя тяга подвески

Рисунок 2 - Установка ограничителя опускания

-предварительно устанавливают глубину хода сошников h ;



1-копирующее колесо; 2-замок; 3-опорное колесо

Рисунок 3 - Установка глубины хода

7. Регулируют норму посадки картофеля.

а) При приводе от синхронного ВОМ трактора на приводе высаживающих аппаратов выбирают сменные звездочки в зависимости от нормы посадки в соответствии с таблицей 2.

П Р И М Е Р : Требуемая густота посадки 60 тыс. шт/га, установлены **основные** ложечки на вычерпывающем аппарате.

По таблице 6 находим: число зубьев звездочки контрпривода:

$z = 18$, при этом скорость движения агрегата должна быть в пределах

$V = 8,0 \dots 8,5$ км/ч. На **выходном валу редуктора** при приводе от **синхронного ВОМ** трактора должна быть установлена звездочка $z = 16$.

Таблица 2 - Настройка сажалки КСМ-4 на норму высадки клубней и выбора рабочей скорости при приводе от **синхронного** ВОМ трактора

Желаемая густота посадки, тыс. шт. /га	Число зубьев сменной звездочке на валу контрпривода, шт	Максимально допустимая скорость движения, км/час	
44,2 - 51,0	15	10,1 - 12,0	8,1 - 9,3
51,0 - 57,8	17	8,5 - 10,1	6,9 - 8,1
57,8 - 61,2	18	8,0 - 8,5	6,7 - 6,9
61,2 - 68,0	20	7,5 - 8,0	6,0 - 6,7

б) При работе сажалки с независимым приводом ВОМ трактора исходя из заданной густоты посадки в соответствии с таблицей 3 выбирают *число зубьев сменной звездочки на валу контрпривода и скорость движения агрегата.*

П Р И М Е Р : Требуемая густота посадки 58 тыс. шт. на 1 га сажалка работает с независимым приводом ВОМ трактора. Число зубьев сменной звездочки контрпривода $z = 18$.

По таблице 7 находим, что скорость движения агрегата должна быть в пределах $V = 6,7...7,3$ км/ч. Можно также выбрать звездочку с другим числом зубьев, но при этом скорость движения агрегата изменится. На выходном валу редуктора, при независимом приводе ВОМ трактора, должна быть установлена звездочка $z = 12$. Максимально допустимая скорость движения агрегата не должна превышать указанных в табл. 7 значений.

Таблица 3 - Настройка сажалки КСМ-4 на норму высадки клубней и определение максимальной скорости движения агрегата при приводе от независимого ВОМ трактора. (фрагмент)

Число зубьев звездочки на валу контрпривода	Скорость движения агрегата (км/час) при норме посадки, тыс.шт./га					
	0-45	-"	60-55	70-65	-"	80-75
13	6,2-6,8	-"	5,1-5,6	4,2-4,7	-"	-"
-"	-"	-"	-"	-"	-"	-"
18	8,0-8,9	-"	6,7-7,3	5,7-6,2	-"	4,8-5,2

6. Проводят контроль и оценку качества работы.

- норму посадки проверяют не реже 2-х раз за сутки.

Для этого:

- Вариант 1.

Агрегат проезжает 10 м с поднятыми заделывающими дисками, затем на

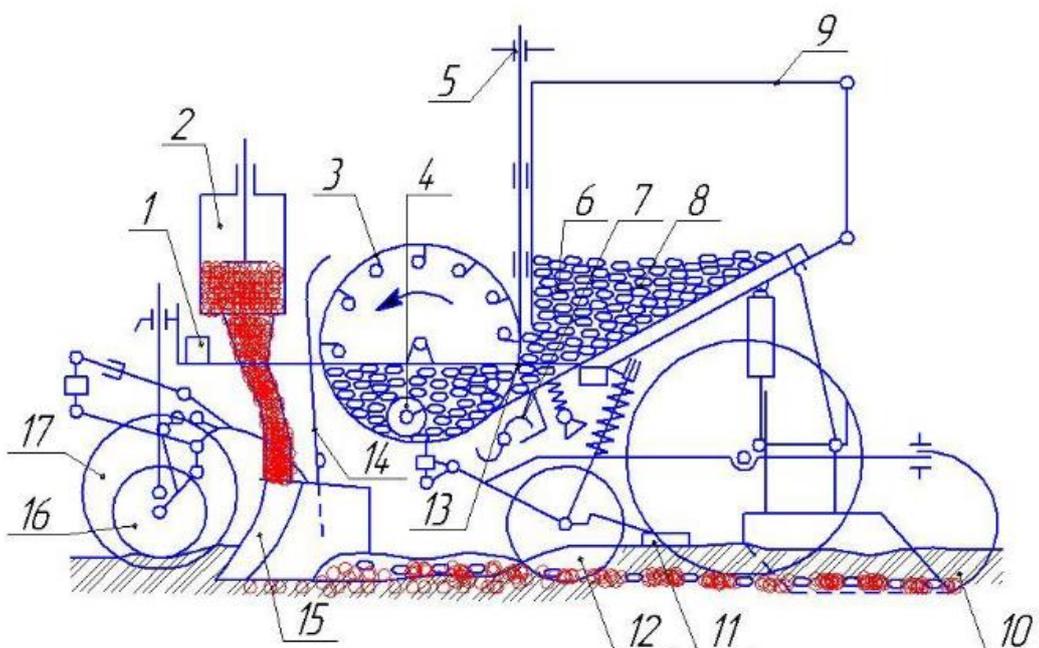
длине 7,14 м подсчитывается количество клубней в каждом рядке (при междурядье 70 см). Находят среднее арифметическое значение. Получают число клубней на 5 м². Полученное число клубней умножают на 2000, получают количество клубней на 1 га.

- Вариант 2.

Агрегат проезжает 20 м с поднятыми заделывающими дисками, затем на длине 14,28 м подсчитывается количество клубней в каждом рядке (при междурядье 70 см). Находят среднее арифметическое значение. Получают число клубней на 10 м². Полученное число клубней умножают на 1000, получают количество клубней на 1 га.

Технологический процесс. После заезда в борозду маркер опускается гидросистемой трактора в рабочее положение, а загрузочный бункер (на схеме не показано) - на землю. Самосвальное транспортное средство подъезжает вплотную к задней стенке бункера и заполняет его. После отъезда транспортного средства загрузочный бункер картофелесажалки поднимается в рабочее положение. Удобрения в сажалку загружают специальным погрузчиком или вручную.

При движении агрегата клубни картофеля из бункера при помощи встряхивателей и ворошителей попадают в ковш-питатель, шнековые питатели направляют клубни к высаживающим дискам. Ложечки, закрепленные на диске, захватывая по одному клубню, перемещают их к сошнику, при этом клубень в ложке удерживается зажимом. В момент приближения ложечки с клубнем к сошнику рычаг зажима отклоняется шиной-копиром, клубень освобождается и падает в сошник. Зона рассеивания клубней при сбрасывании ограничивается отражательным щитком. Одновременно с клубнями из туковывсевающего аппарата подаются удобрения к носку сошника. Отвальчики сошника присыпают удобрения слоем рыхлой почвы, после чего укладываются клубни.



1 - рама; 2 и 3 -туковывсевающий и вычерпывающий аппараты; 4 - шнек; 5 - регулировочное устройство; 6 - ковш-питатель; 7 - ворошитель; 8 - встряхиватель; 9 - бункер; 10 - рыхлитель следа движителя трактора; 11 - боронка; 12 - заделывающий диск; 13 - заслонка; 14 - отражатель 15 - сошник; 16 и 17 - копирующее и опорное колеса.

Рисунок 4- Схема картофелепосадочной машины КСМ-4

При гребневой посадке для заделки борозды используют сферические диски, при гладкой - боронки. Слой почвы, уплотненный колесами или гусеницами трактора разрыхляют пружинным рыхлителем. Стабилизатор обеспечивает прямолинейное движение сажалки.

Регулировки сажалок. Установить сажалку на ровную площадку, проверить расстановку сошников и опорных колес на ширину выбранных междурядий. Проверить легкость вращения всех механизмов сажалки, вращая карданный вал рукой.

Установить зазор между дном питательного ковша и ложечками в пределах 4-6 мм изменением числа прокладок под подшипники вала аппаратов.

Для высадки клубней средней фракции (массой 51-80 г) расстояние меж-

ду боковиной ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечек должно быть 6-8 мм. При высадке мелкой фракции (25-50г) расстояние устанавливается в пределах 2-3 мм. При высадке крупной фракции (80-100 г) монтируются большие сменные ложечки, идущие в комплекте с сажалкой, и боковины отодвигаются на максимальное расстояние, т.е. до соприкосновения с диском.

Регулировка угла вхождения сошников в почву. При горизонтальном положении рамы сажалки задний край нижнего обреза каждого сошника должен быть приподнят относительно носка сошника на 45-50 мм (размер H). Для изменения угла вхождения сошника отпустить контргайку и, вращая верхнюю тягу, установить необходимый зазор. Затем контргайку затянуть до отказа.

Проверка установки ограничителей опусканием сошников. Подняв сажалку в транспортное положение, убедиться, что болт - ограничитель соприкасается с упором, а разность параметров А-В находится в пределах 190 ± 10 мм. В случае отклонения отпустить контргайку и, вращая ограничительный болт, выставить выше указанную разность.

Для установки глубины хода сошников приподнять раму сажалки настолько, чтобы разность параметров А и В составила 100-110 мм. Переставить вилку копирующего колеса по сектору, чтобы расстояние стало на 10-15 мм меньше желаемой глубины хода сошника и запереть вилку замком. Затем установить опорные колеса таким образом, чтобы они расположились на 15-20 мм ниже копирующих колес

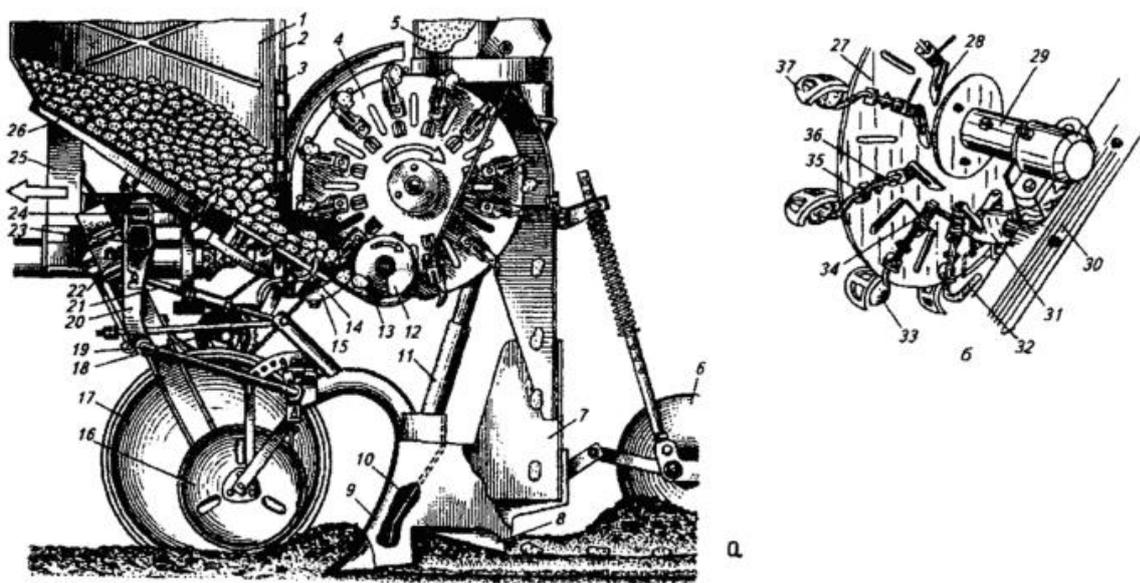
Регулировка нормы высадки. Как правило, при посадке используется синхронный привод от колес трактора через ВОМ. При этом сменную звездочку на контрприводе выбирают в зависимости от желаемой нормы высадки клубней (рисунок 3). Максимально допустимая скорость движения агрегата не должна превышать значений, указанных на номограмме: при установке основных ложечек - по верхней шкале, при установке больших ложечек - по нижней.

Например, при $z = 20$ и установке основных ложечек скорость не должна превышать 7,55 км/ч (точка А), при $z = 20$ и установке больших ложечек скорость допускается не более 6 км/ч (точка В). Норма высадки картофеля при $z =$

20 составляет 68 тыс. клубней на 1 га. На выводном валу редуктора должна быть установлена звездочка $z = 16$.

Картофелесажалка СН-4Б служит для посадки клубней картофеля широкорядным способом с одновременным внесением в борозды гранулированных минеральных удобрений. Машина может быть использована для гребневой и гладкой посадок с междурядьями 70 и 60 см.

Сажалка состоит из двух секций, каждая из которых включает в себя бункер 1 (рис. 5, а), два ложечно-дисковых высаживающих аппарата 4, сошниковые секции и туковысевающие аппараты 5. Наклонное дно бункера снабжено встряхивающими створками 26 и активными ворошителями 14, обеспечивающими непрерывное перемещение клубней из бункера в питающий ковш 13. Выпускное окно в задней стенке бункера перекрыто заслонкой 3 с винтовым механизмом. В полости питающего ковша смонтирован двусторонний шнек 12, подводящий клубни к высаживающим аппаратам 4.



1 - бункер; 2 - боковина; 3 - заслонки; 4 - высаживающий аппарат; 5 - туковысевающий аппарат; 6 - бороздозакрывающие диски; 7 - клубнепровод; 8 - отвальчик; 9 - сошник; 10 - туконаправляющая пластина; 11 - тукопровод; 12 - шнек;

13 - питающий ковш; 14 - ворошитель; 15 - редуктор; 16 - копирующее колесо; 17 - опорное колесо; 18 - контрпривод; 19 - нижняя тяга подвески сошника; 20 - кронштейн; 21 - верхняя (нарезная) тяга; 22 - стойка опорного колеса; 23 - сошниковый брус; 24 - несущий брус рамы; 25 - навесное устройство; 26 - встряхивающая створка; 27 - диск; 28 - хвостовик зажима; 29 - вал; 30 - рама; 31 - направляющая шина; 32 - палец зажима; 33 - клубень; 34 - пружина; 35 - стойка; 36 - зажим; 37 – ложечка

Рисунок 5 - Рабочий процесс картофелесажалки СН-4Б: *а* - схема рабочего процесса; *б* - схема высаживающего аппарата

Высаживающий аппарат состоит из диска 27 (рис. 5, б), закрепленного на приводном валу 29, ложечек 37 и направляющей шины 31. Двенадцать ложечек и зажимов закреплены на диске на равном расстоянии друг от друга. Зажимы вставлены в пазы стоек 35. Пружина 34 прижимает палец 32 зажима к ложечке с вогнутой стороны. При вращении диска хвостовик 28 периодически скользит по направляющей шине 31, поворачивает зажим и отводит палец 32 от ложечки для сброса клубня в сошник и захвата нового клубня.

Рабочие органы сажалки приводятся в действие от синхронного или независимого ВОМ трактора при помощи редуктора 15 (см. рис. 5, *а*) и цепной передачи.

Сошниковая секция состоит из изогнутой стойки, сошника 9, параллелограмной подвески, включающей в себя кронштейн 20, верхнюю 21, нижнюю 19 и ограничительную тяги, копирующего колеса 16 с механизмом регулирования глубины хода сошника и бороздозакрывающих дисков 6 с нажимной штангой. К корпусу сошника прикреплены стреловидный наральник, способствующий заглублению сошника, тукона- правляющая пластина 10 и отвальчик 8, образующий почвенную прослойку между удобрениями и клубнями. Удобрения и клубни поступают в сошники через туко- и клубнепроводы 11 и 7. Сошниковые секции крепят кронштейнами 20 к сошниковому брусу рамы с возможностью перемещения по брусу и изменения ширины междурядья.

Для работы на каменистых почвах применяют специальный сошник, к наральнику которого прикреплен копируотражатель. При встрече с камнем копируотражатель выглубляет сошник. Преодолев препятствие, сошник возвращается в исходное положение.

Сажалка снабжена автоматической сцепкой, гидрофицированными маркерами и двусторонней сигнализацией.

Рабочий процесс. При движении сажалки клубни из бункеров 1 (см. рис. 5, а) при помощи встряхивающих створок 26 и ворошителей 14 поступают в питающие ковши 13. Шнеки 12 подают клубни к высаживающему аппарату 4, ложечки которого захватывают (зачерпывают) по одному клубню. При выходе ложечек из зоны питающего ковша пальцы зажимов опускаются на клубни и прижимают их к ложечкам. В зоне сошника пальцы отходят от ложечек и клубни падают в борозду, открытую сошником. Толщину слоя картофеля в ковше регулируют, перемещая винтами заслонку 3.

Удобрения по тукопроводу 11 падают в сошник и по направляющей пластине 10 высыпаются на дно борозды. Отвальчики 8 засыпают туки почвой, на которую затем падают клубни. Для формирования над рядками гребней борозды с клубнями закрывают дисками 6, а для образования ровной поверхности - дисками и зубовыми боронками. Штанга с нажимной пружиной обеспечивает равномерность погружения в почву дисков и зубьев боронок.

Регулировки. Чтобы в каждую ложечку укладывалось по одному клубню и он не выпадал до отхода зажима, регулируют зазор между боковиной 2 и ложечкой. Для этого ослабляют болты и перемещают боковину по продолговатым отверстиям. При посадке клубней массой 30...50, 50...80 и 80... 100 г устанавливают зазор соответственно 3...5, 10...12 и 14...16 мм.

Норму посадки клубней при синхронном ВОМ трактора регулируют, заменяя звездочки на валу редуктора 15. При работе сажалок с независимым ВОМ трактора заданную густоту посадки обеспечивают заменой звездочек и изменением скорости движения агрегата.

Чтобы проверить норму посадки клубней, поднимают бороздозакрываю-

щие диски секций и проезжают на установленной рабочей скорости 30 м. После этого подсчитывают число клубней в каждой борозде на длине 14,3 м (при междурядье 70 см). Умножив полученный результат на 1000, получают число клубней на 1 га. Если фактическая норма отличается от заданной, то на валу редуктора заменяют звездочку.

Глубину посадки клубней до 18 см регулируют, поднимая или опуская копирующие колеса 16 сошников. При этом опорные колеса 17 сажалки поднимают или опускают так, чтобы при заглубленных сошниках разность высоты расположения передних и задних шарниров нижних тяг 19 подвесок составляла 100... 110 мм.

Ширина захвата сажалки при посадке с междурядьем 70 см равна 2,8 м. Густота посадки 35...70 тыс. шт./га. Сажалку агрегируют с тракторами ДТ-75, МТЗ-80. Рабочая скорость агрегата до 6,3 км/ч.

Лабораторная работа №6

Машины для заготовки кормов

Машины для заготовки рассыпного и прессованного сена

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и основные регулировки косилок КС-Ф-2,1; КРН-2,1А; граблей ГП-Ф-16; ГВР-6Б. Ознакомиться с технологией заготовки прессованного сена. Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки пресс-подборщиков, а также самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100А.

Указания к занятию

1. Изучите технологическую схему заготовки сена с естественным досушиванием массы в поле.

2. Ознакомьтесь с устройством косилки КС-Ф-2,1.
3. Особое внимание обратите на регулировки режущего аппарата и на его привод. Выясните, как эти регулировки влияют на качество среза травы.
4. Изучите, пользуясь материалом учебника и методического пособия, основные регулировки косилки КС-Ф-2,1.
5. Изучите устройство косилки КРН-2,1А.
6. Установите тип режущего аппарата данной косилки, ознакомьтесь с его деталями. Выясните, каким требованиям должен отвечать режущий аппарат для качественной работы
7. Изучите назначение колесно-пальцевых граблей, выделите основные сборочные единицы.
8. Изучите отличительные особенности ротационных граблей, их регулировки и возможные технологические режимы работы.
9. Пользуясь учебной литературой, изучите технологию заготовки прессованного сена.
10. Используя учебную литературу и пресс-подборщик ППЛ-Ф-1,6 изучите его устройство. Рассмотрите основные сборочные узлы, выясните их назначение.
11. Обратите внимание на регулятор плотности, расположенный на выходе из прессовальной камеры. Выясните его назначение.
10. Изучите общее устройство рулонного пресс-подборщика ПРП-1,6.
11. Пользуясь технологической схемой работы, проследите путь растительной массы в прессовальную камеру. Выясните, как формируется рулон и как происходит его выгрузка.
12. Изучить устройство, принцип работы и основные регулировки самоходного кормоуборочного комбайна КСК-100А.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем определяется высота среза?
2. В чем состоит принцип работы режущего аппарата косилки КС-Ф-2,1?

3. В чем состоит принцип работы режущего аппарата косилки КРН-2,1А?
4. Из каких основных деталей состоит режущий аппарат косилки КС-Ф-2,1?
5. Сколько секций у граблей ГВК-6Г и количество пальцевых колес на секции, сколько секций у граблей ГВР-6Б?
6. При какой влажности следует сгребать в валки рассыпное сено?
7. Какие типы плющильных аппаратов применяются на косилках?
8. Какие преимущества имеет технология заготовки прессованного сена?
9. Какие средства механизации применяются при заготовке прессованного сена?
10. Принцип формирования тюка у пресс-подборщика ППЛ-Ф-1,6.
11. Можно ли изменять размеры формируемого тюка, рулона?
12. Как регулируют плотность прессования с изменением влажности растительной массы?
13. Как регулируется положение ножей на барабане у кормоуборочного комбайна КСК-100А?
14. Как происходит настройка кормоуборочного комбайна в зависимости от вида заготавливаемого корма?

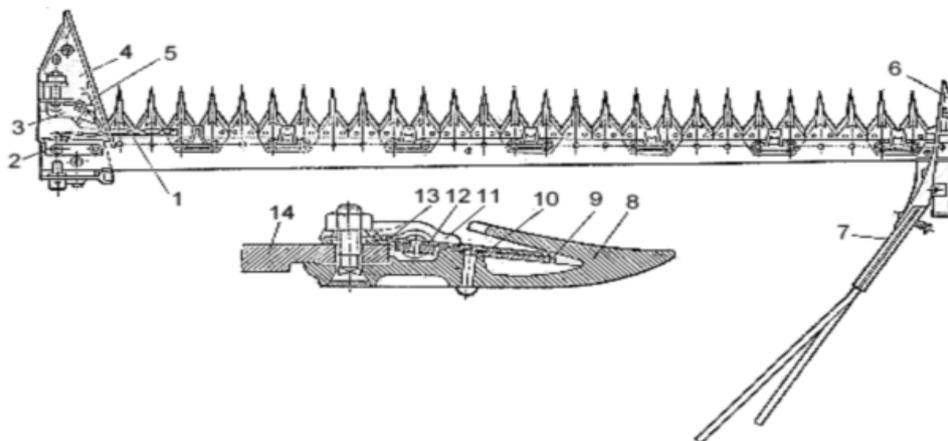
Устройство косилок КСФ – 2,1 и КРН – 2,1А.

Косилка марки КСФ-2,1 состоит из следующих основных конструктивных узлов и деталей:

- Рамы, на которой берут основание остальные рабочие инструменты и которая имеет крепление для установки к навеске трактора.
- Тяговой штанги, предназначенной для связи рабочего режущего инструмента с рамой устройства.
- Режущего полотна с острыми сегментами (пальцами).

В работе косилки полотно с ножами приводится в поступательно-возвратное движение параллельно поверхности земли. При этом встречающиеся на его пути стебли попадают на неподвижные сегменты полотна и сразу же

плотно прижимаются к ним подвижными лезвиями. Срез трав происходит подобно работе обычных ножниц, оставляя за собой полосу уже готового покоса.



1 – головка ножа; 2 – направляющие головки ножа; 3 – крышка головки ножа; 4 – внутренний башмак; 5 – отводной пруток; 6 – наружный башмак; 7 – полевая доска; 8 – палец; 9 – вкладыш пальца; 10 – сегмент ножа; 11 – прижим ножа; 12 – спинка ножа; 13 – пластина трения.

Рисунок – 1 - Схема косилки КСФ-2.1

Технологический процесс:

При движении режущего аппарата трава попадает между его пальцами, лезвия сегментов прижимают траву к режущим кромкам противорезающих пластин пальцев и срезают ее. Срезанная трава переваливается через пальцевый брус и ложится на землю в прокос. Отводной пруток отводит срезанную траву от головки ножа. Полевая доска со стеблеотводом освобождает место от срезанной травы для последующего прохода внутреннего башмака и правых колес трактора.

Регулировки:

Положение пальцев на пальцевом брус - противорезающие пластины пальцев должны располагаться в одной плоскости, чтобы облегчить установку необходимого зазора в режущих парах.

Добиваются подгибом пальца или постановкой регулировочных прокладок между пальцами и пальцевым брусом.

Допустимое отклонение не более 0,3 мм.

Расстояние между пальцами - должно быть постоянным и равным 76,2 мм. Допустимое отклонение 3 мм.

Величина зазора между упорами (плечиками) пальцев - зазор не должен превышать 0,3 мм. При большем зазоре ослабляется крепление пальцев на пальцевом бруске, что ведет к увеличению зазоров между сегментами и пальцами, в результате чего ухудшается качество среза травы. Это также может служить причиной поломки ножа или пальца. Устраняют оттяжкой упоров пальцев без нагревания.

Положение сегментов на спинке ножа - сегменты должны располагаться в одной плоскости. Допустимое отклонение по вершинам сегментов не должно превышать 0,3 мм. Регулировка достигается рихтовкой спинки ножа, сегментов.

Положение сегментов ножа относительно пальцев - зазор между режущими кромками сегментов и пальцев должен быть по вершинам сегментов 0 - 0,3 мм, а по основанию их 0,3 - 1,0 мм.

Положение направляющей головки ножа - зазор между пяткой головки ножа и направляющей не должен превышать 0,3 мм. При большем зазоре на поверхности поля у внутреннего башмака остаются несрезанные стебли травы. Регулируют с помощью прокладок.

Положение прижимов ножа - зазор между прижимами и сегментами не должен превышать 0,3 мм. При большем зазоре ухудшается качество среза растений, а при упоре прижима о сегмент преждевременно изнашиваются их рабочие поверхности и повышается сопротивление перемещению ножа в пальцевом бруске. Регулируют подгибом носков прижимов или с помощью регулировочных пластин, устанавливаемых между прижимами и пластинами трения.

Алгоритм регулировки косилки КС-Ф-2,1



Косилка КРН-2,1А предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав на повышенных поступательных скоростях с укладкой скошенной массы в покос.

Машина применяется во всех зонах страны.

Косилка ротационная агрегируется с тракторами класса 0,9 - 1,4т.

Устройство косилки

1. Косилка ротационная (рис. 1 и 2) состоит из:

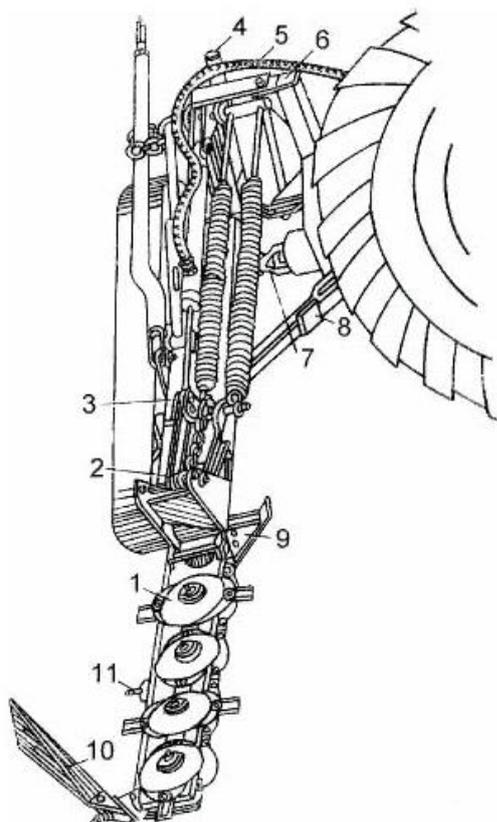


Рисунок 2 - Общий вид косилки

- рамы навески 6
- подрамника 3
- механизма уравнивания 2
- режущего аппарата 1
- полевого делителя 10
- тягового предохранителя 8
- механизмов привода 7
- стойки 4
- гидрооборудования 5

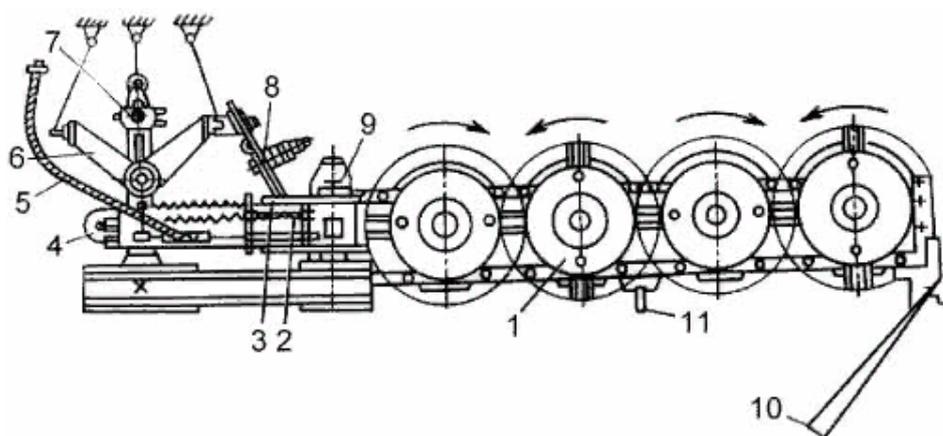


Рисунок 3 – Схема движения рабочих органов

2. Технологический процесс работы

Срезание стеблей растений осуществляется с помощью пластинчатых ножей, шарнирно установленных на роторах, вращающихся со скоростью 65 м/с навстречу друг другу. Ножи срезают траву по принципу бесподпорного среза, подхватывают ее и выносят из зоны резания, перемещая над режущим бруском. Траектории движения ножей соседних роторов взаимно перекрываются, благодаря чему обеспечивается качественный покос.

Скошенная трава, ударившись о щиток полевого делителя, меняет траекторию движения, укладывается в покос и освобождает место для прохождения колес трактора при последующем проходе.

ПОРЯДОК И ПРАВИЛА РАБОТЫ

Косилка готова к работе после того, как она будет навешена на трактор, смазана, отрегулирована и обкатана вхолостую.

Перед началом работ:

Проверить внешним осмотром исправность и готовность систем и узлов косилки к работе. Особое внимание уделить наличию и исправности защитных ограждений и надежности крепления ножей на роторе.

Проверить наличие топлива, масла в соответствующих ёмкостях агрегата энергосредство-косилка, при необходимости дозаправить.

Проверить регулировку колеи трактора.

Проверить правильность установки ВОМ и его работоспособность.

Переключить фонарь световой сигнализации на режим " Работа" (прерывистое горение).

Установить защитное сетчатое ограждение в рабочее положение.

Убедиться в работоспособности гидроцилиндров навески трактора и косилки.

Провести очистку фронта работы от инородных предметов (камней, кусков проволоки и т.п.) 8.3. Рукоятками управления гидрораспределителя переведите косилку в рабочее положение. Для этого установите гидроцилиндр навесной системы трактора в нижнее положение, а гидроцилиндр косилки - в плавающее.

Стойка косилки должна быть поднята вверх и зафиксирована пружинным шплинтом на нижнем отверстии.

Тяга транспортная должна быть закреплена цепью, расположенной на подвеске рамы.

Штырь 22 телескопического стопорного устройства должен быть вынут из отверстия.

При ровном рельефе местности работайте на скорости до 15 км/ч, на неровных участках скорость уменьшите.

Работу необходимо начинать на минимальных скоростях.

При скашивании ровных полей и откосов, опорные лыжи рабочего органа опустить непосредственно на землю и включить гидроцилиндр управления рабочим органом в плавающее положение.

При работе по скашиванию неровных полей и откосов различного профиля, во избежание поломок рабочий орган приподнять гидроцилиндром с целью увеличения высоты среза.

Проверьте заданные параметры выполнения технологического процесса; высоту среза - с помощью линейки, ширину захвата - с помощью рулетки и давление башмаков на почву - с помощью динамометра.

Режущий аппарат косилки должен работать на всю ширину захвата. Для этого нужно вести трактор так, чтобы внутренний башмак шел как можно бли-

же к кромке нескошенной травы. Перед препятствием режущий аппарат необходимо поднять гидромеханизмом трактора.

Для переезда трактора с косилкой на значительные расстояния режущий аппарат нужно установить в вертикальное (транспортное) положение. Для этого следует поднять режущий аппарат гидромеханизмом косилки и в этом положении зафиксировать его с помощью транспортной тяги и штыря телескопического стопорного устройства.

Алгоритм регулировки косилки КРН-2,1А

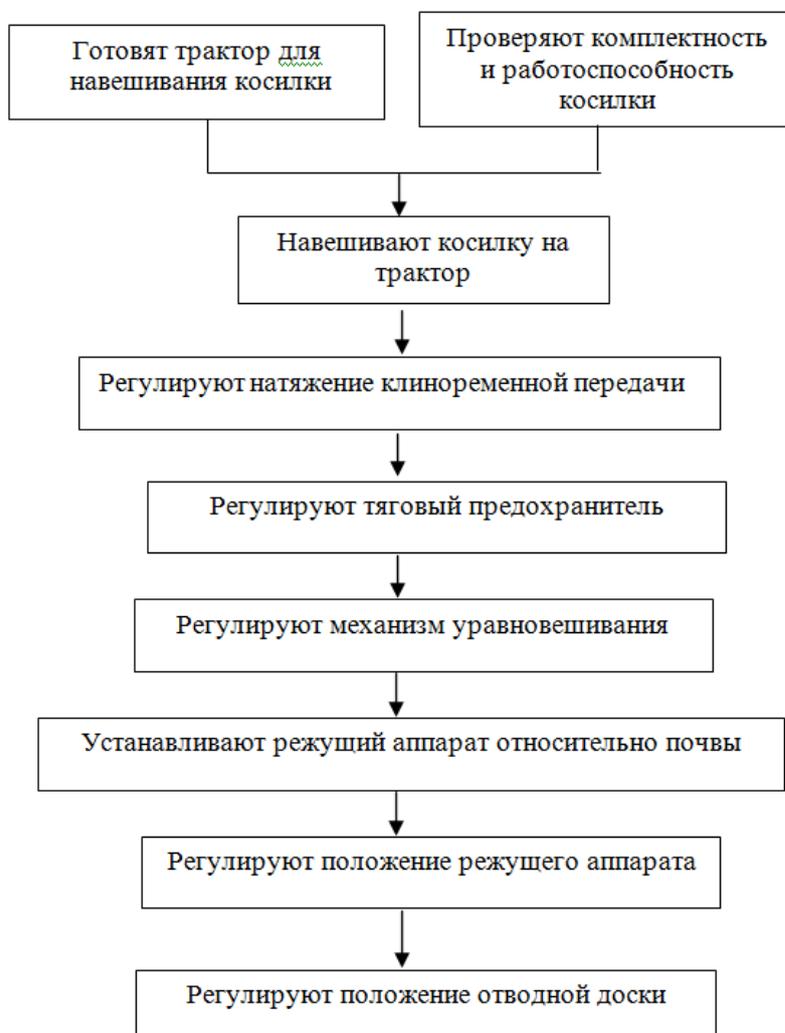


Таблица 1 – Основные технические характеристики косилок

Показатель	КС-Ф-2,1	КРН-2,1А
Производительность за час чистого времени, га	1,4-2,5	3,15
Ширина захвата, м	2,1	2,1
Рабочая скорость, км/ч	6-12	до 15
Средняя высота среза, мм	60	60
Частота вращения вала эксцентрика, мин ⁻¹	932-1007	
роторов ножей		1980-2060
Масса, кг	225	530
Агрегатируется с трактором класса	1,4	1,4

Грабли-ворошилки назначение, устройство

Грабли-ворошители роторные прицепные ГВР-6Б предназначены для сгребания свежескошенной или провяленной травы в валки, ворошение ее в прокосах, оборачивание, разбрасывание и сдваивания валков. Агрегатируются грабли с тракторами МТЗ-80; МТЗ-82 и ЮМЗ-6АЛ. Ширина захвата граблей при ворошении 4,5 м, при сгребании 6 м. Грабли включают в себя: левый и правый роторы, правую и левую поперечину, сницу, растяжки, два конических и один цилиндрический редукторы, два валкообразующих щитка, карданную передачу, гидросистему, ограждение, карданный вал. В процессе работы роторы секций совершают встречное вращение в горизонтальной плоскости. Граблины, при помощи кулачка, оснащенного беговой дорожкой, в процессе вращения ротора занимают горизонтальное или вертикальное положение. Занимая вертикальное положение, граблины производят сгребание лежащей впереди скошенной массы и сбрасывают ее между щитками, создавая впушенный валок. Затем граблины совершают поворот до горизонтального положения и перемещаются над валком. Ротор включает в себя: вертикальную ось, восемь грабли, кулачок с беговой дорожкой, диск, конический редуктор, шлицевую втулку и гидроцилиндр подъема. Опирается ротор на два колеса, оборудованные пневматиче-

скими шинами. Поперечный брус выполнен в виде короба, сочленяет секции и является ограждением для карданного вала, который приводит в действие правый ротор. Отводом назад правой секции и складыванием граблей осуществляют их перевод в транспортное положение.

Подготовка к работе заключается в следующем. Проверяют исправность роликов кривошипов штанг, проворачивают их на пальцах кривошипа. Зазор между пальцем кривошипа и роликом не должен превышать 0,2--0,3 мм. Производят смазку беговой дорожки кулачков. Рассматривая двухступенчатый редуктор, делают проверку работоспособности механизма переключения частоты вращения, подшипников и шестерен.



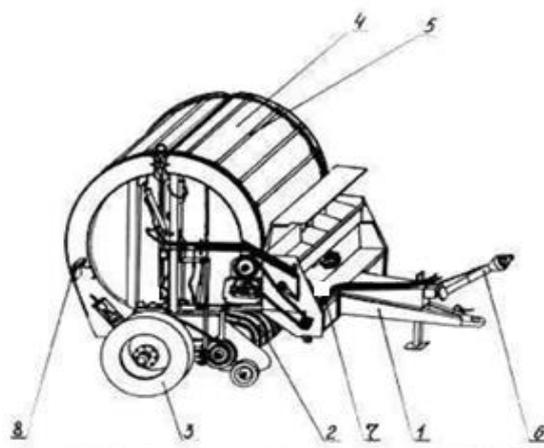
Рисунок 4 - Грабли-ворошители роторные прицепные ГВР-6Б

Осуществляют настройку граблей. Для сгребания скошенной массы в валок или его ворошение к штангам прикрепляют граблины с тремя парами зубьев дугообразной формы, а двухступенчатый редуктор регулируют на пониженную частоту вращения. Для ворошения травы в прокосах и разбрасывания сена из валков штанги оснащают двумя парами прямых зубьев, а частоту вращения роторов повышают.

Пресс- подборщик рулонный назначение, устройство

Пресс-подборщик рулонный безременный ПРФ-180 (ПР-Ф-750) предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы, прес-

сования массы в рулоны цилиндрической формы с последующей обмоткой шпагатом. Тип полуприцепной. Агрегатируется с тракторами классов 1,4 и 2. Обслуживает тракторист. Рекомендуется для применения в зонах равнинного землепользования. Пресс-подборщик состоит из следующих основных частей: карданной передачи, служащей для передачи крутящегося момента от ВОМ трактора к редуктору; подборщика барабанного типа для подбора валка; прессоваальной камеры, состоящей из передней и задней (открывающейся) частей; безременного прессующего транспортёра для формирования рулона; аппарат для обмотки рулона; сигнализации о достижении установленной плотности прессования; колёсного хода; заготовка корма; хранение; качество.



1 - лобовина; 2 – подборщик; 3 - основание камеры; 4 - камера прессования; 5 – механизм прессующий; 6 – передача карданная; 7 - гидросистема; 8 – электрооборудование

Рисунок 5 - Пресс подборщик рулонный безременный ПРФ-180

Описание рабочего процесса

Пружинные зубья машины подхватывают валки из соломы, подают его в прессоваальную камеру. Нижние вальцы транспортера закручивают сухую траву в кипу, прижимы уплотняют ее, прессуют до заданной плотности. Шпагат последовательно поступает в камеру. Обматывающий аппарат производит автоматическую обвязку рулона шпагатом или проволокой, которая после остановки

агрегата обрезается. С помощью гидроцилиндров происходит открытие камеры, рулон опускается на землю. Как только камера закрывается, цикл повторяется.

Для получения качественной заготовки прессованного сена влажность его должна составлять 20 %. С целью минимизации потерь прессуемого материала рекомендуется формировать рулоны утром или вечером. Особенно это касается уборки бобовых культур и заготовления мелкой пересушенной соломы. Для эффективной работы пресс-подборщика ширина валка должна быть не более 1,4 м.

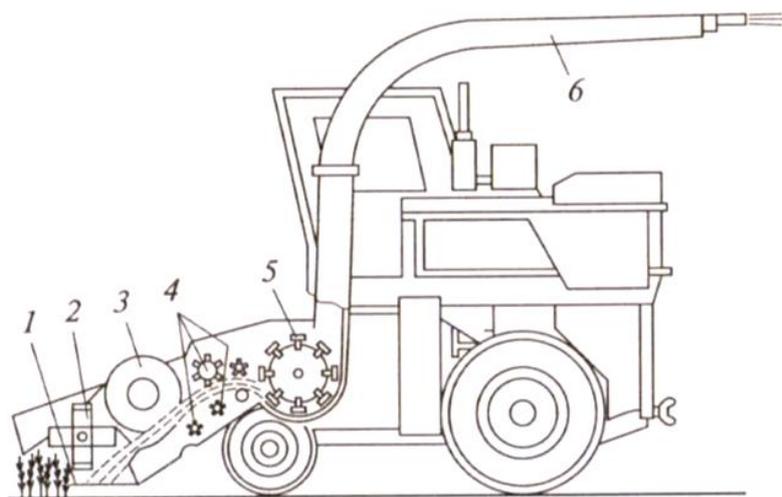
Регулировки

Согласно инструкции, для правильной работы пресс-подборщика без сбоев и неисправностей необходимо производить регулировки, которые включают:

1. Настройку предохранительной муфты привода на крутящий момент 400+20 Нм.
2. Настройку предохранительной муфты подборщика на крутящий момент 3000 Нм.
3. Регулирование кулачковой муфты привода механизма прессования.
4. Расстояние между зубьями полумуфт открытой камеры составляет 5-6 мм, закрытой – 12-14 мм.
5. Правильную установку вывески подборщика.
6. Движения механизма должны быть без заклиниваний и заеданий.
7. Натяжение цепей.
8. Считается достаточным при оттягивании вручную от линии движения на 6-15 мм.
9. Настройку сигнализации требуемой плотности. Корректировку шага обмотки рулона.
10. Настройку расстояния между упором и ножом обматывающего аппарата.
11. Диапазон его составляет 4-6 мм. Регулировку натяжения прессовального механизма.
12. Корректировку расположения защелок закрытия задней камеры.
13. Расстояние защелок при закрытой камере – 0-2 мм.
14. Регулировку подшипников ступиц колес.

Кормоуборочные комбайны назначение, устройство

Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А используют при скашивании зеленых и подбора из валков провяленных сеянных и естественных трав, скашивания кукурузы, подсолнечника с одновременным измельчением и погрузкой массы в движущийся рядом транспорт. Комбайн включает в себя самоходный измельчитель и сменные рабочие органы, в которые входят: жатка для скашивания трав, жатка для косыбы кукурузы и подсолнечника, подборщик валков и тележка для транспортировки жаток. Ходовая часть и рабочие органы комбайна получают движение от двигателя СМД-72, мощность которого 147 кВт. Рабочий процесс комбайна происходит так. В процессе скашивания и измельчения трав мотовило направляет стебли к режущему аппарату, срезанная масса забирается шнеком и отдается питательному аппарату, состоящему из четырех ребристых и одного гладкого вальца. Вальцы подпрессовывают массу и передают ее на измельчающий аппарат. Измельченная масса по силосопроводу выгружается лопастями швырялки в движущийся рядом транспорт.



1 – режущий аппарат; 2 – мотовило; 3 – шнек; 4 – вальцы; 5 - измельчающий барабан; 6 - силосопровод

Рисунок 6 – Технологическая схема работы самоходного кормоуборочного комбайна

Жатка для скашивания трав состоит из четырехлопастного мотовила, режущего аппарата и шнека. Мотовило имеет вал, металлические планки и граблины, оснащенные пружинными зубьями. Левые концы граблин оборудованы планкой с роликом. Этот ролик, следуя по неподвижной профилированной дорожке, помогает пружинным зубьям занимать то или иное положение при вращении мотовила. Это позволяет мотовилу активно действовать на растения при их подводе, срезе и транспортировке к шнеку.

Режущий аппарат состоит из: бруса, сдвоенных стальных пальцев с шагом 90 мм, пластины трения, прижимов и ножа с усиленными сегментами. Транспортёры выполнены в виде трех цепей с шагом 38 мм, оснащенных поперечными металлическими планками. Шнек смонтирован на подпружиненных опорах, которые передвигаются по направляющим и позволяет ему, в зависимости от величины слоя движущейся массы, занимать то или иное положение по высоте. Подборщик включает в себя раму, подбирающий барабан, прижимную решетку, шнек и механизм привода.

Подбирающий барабан состоит из вала с дисками. Эти диски оснащены граблинами с пружинными зубьями. К левым концам граблин прикреплены кривошипные ролики, которые перемещаются по профилированной дорожке, расположенной на левой боковине каркаса. Шнек подпружинен, в центре его находится съемная лопасть. Для устранения поломок подбирающего барабана при включении обратного хода смонтирована храповая муфта. Подготовка к работе включает следующие операции. Изменение высоты среза осуществляют при помощи копирующих башмаков. Минимальная высота среза равна 6 см. Пружины механизма навески натягивают так, чтобы давление башмаков на почву было 250-30.

Лабораторная работа №7

Машины для уборки зерновых культур

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных узлов зерноуборочных комбайнов КЗС-1218 «Полесье» и ДОН – 1500Б.

Указания к занятию

1. Изучите назначение, устройство, принцип действия и основные регулировки узлов:

- жатка:

- режущий аппарат;
- шнек;
- мотовило.

- проставка;

- наклонная камера;

- молотилка:

- барабан;
- подбарабанье;
- отбойный битек.

- подборщик.

2. Уясните, какие регулировки проводятся в режущем аппарате?

3. Найдите на жатке комбайна шнек. Уясните, какие регулировки в нем проводятся?

4. Уясните, какие регулировки проводятся в мотовиле?

5. Найдите на комбайне проставку. Уясните, какие регулировки у нее проводятся?

6. Найдите на комбайне наклонную камеру. Уясните, какие регулировки у нее проводятся?

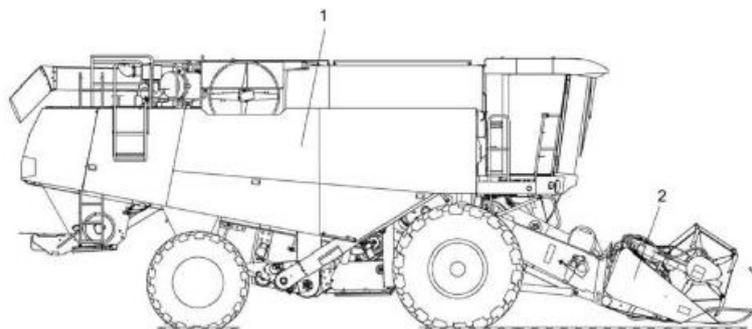
7. Уясните, какие регулировки проводятся у молотилки?
8. Уясните, какие регулировки проводят у подборщика?
9. Выясните, как у комбайна регулируется высота среза растений при работе комбайна с копированием рельефа поля и без копирования.
10. Изучите назначение, устройство, принцип действия и основные регулировки узлов:
 - **соломотряс;**
 - **очистка комбайна:**
 - транспортная доска;
 - верхнее решето с удлинителем;
 - нижнее решето;
 - вентилятор;
 - **копнитель;**
 - **зерновой бункер.**
11. Уясните, какие регулировки проводятся у соломотряса?
12. Уясните, какие регулировки проводятся у верхнего, нижнего решет и удлинителя?
13. Уясните, какие регулировки проводятся у копнителя?
14. Изучите технологическую схему работы комбайнов ДОН–1500Б и КЗС-1218 «Полесье». Выясните их отличительные особенности от комбайна СК – 5 «НИВА».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие регулировки проводятся в режущем аппарате?
2. Какие регулировки проводятся в шнеке?
3. Какие регулировки проводятся в мотовиле?
4. Какие регулировки проводятся в проставке?
5. Какие регулировки проводятся в наклонной камере?
6. Какие регулировки проводятся в молотилке?
7. Какие регулировки проводятся в подборщике?

Общее устройство и технологический процесс работы комбайна зерноуборочного самоходного «ПАЛЕССЕ»

Все комбайны зерноуборочные самоходные, в том числе и комбайны «ПАЛЕССЕ», в основной комплектации состоят из молотилки самоходной 1 (рис. 1) и жатки для зерновых культур 2.

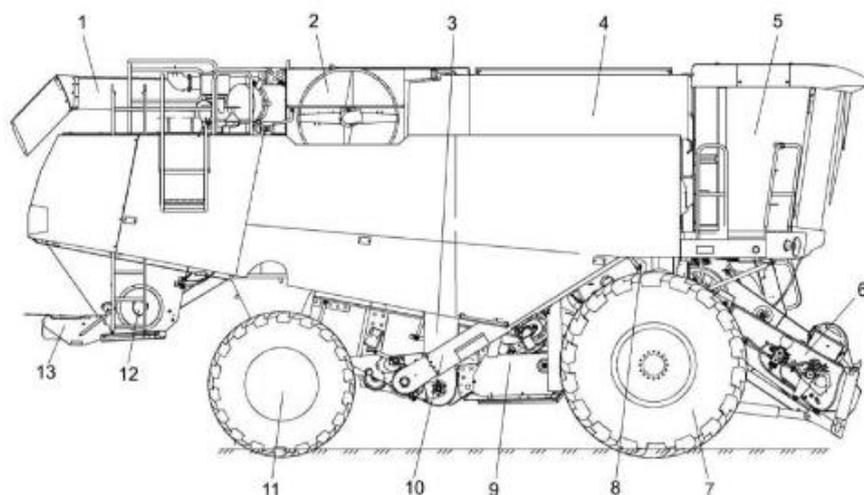


1 – молотилка самоходная; 2 – жатка

Рисунок 1 - Общее устройство комбайнов «ПАЛЕССЕ»

Общее устройство молотилки самоходной представлено на рис. 2.

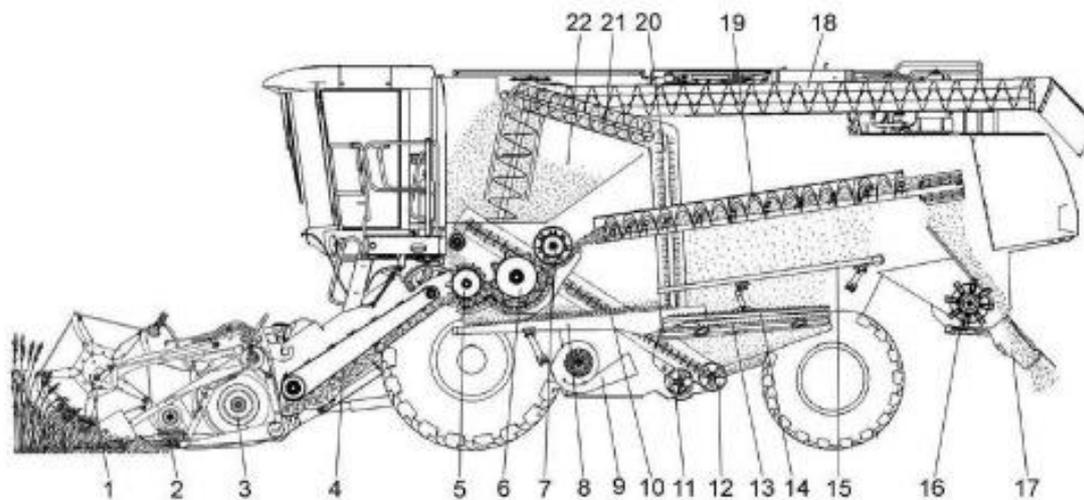
Молотилка самоходная состоит: наклонной камеры 6; молотильного аппарата 8; очистки 9; шасси с мостами ведущих колес 7 и управляемых колес 11; двигателя 2; элеваторов колосового 10 и зернового 3; кабины 5 с площадкой управления; бункера зернового 4; шнека выгрузного 1; соломоизмельчителя 12 с дефлектором 13.



1 – шнек выгрузной; 2 – двигатель; 3 – элеватор зерновой; 4 – бункер зерновой; 5 – кабина; 6 – наклонная камера; 7 – мост ведущих колес; 8 – молотильный аппарат; 9 – очистка; 10 – элеватор колосовой; 11 – мост управляемых колес; 12 – соломоизмельчитель; 13 – дефлектор

Рисунок 2 - Молотилка самоходная

Технологический процесс прямого способа уборки зерновых культур комбайном осуществляется следующим образом. При движении комбайна граблины мотовила 1 (рис. 3) жатки для зерновых культур захватывают и подводят порции стеблей к режущему аппарату 2, а затем подают срезанные стебли к шнеку 3. Пальчиковый механизм шнека захватывает их и направляет в окно жатки, из которого масса отбирается к транспортеру наклонной камеры 4, который подает поток хлебной массы в молотильный аппарат к ускоряющему барабану 5 и в молотильный барабан 6. В процессе обмолота зерно, солома и мелкий солоmistый ворох просыпаются через решетки переднего и заднего подбарабаний на стрясную доску 8, остальной ворох отбрасывается отбойным битером 7 на роторные соломосепараторы 19, где происходит дальнейшее выделение зерна из солоmistого вороха, которое просыпается на скатную доску 15, а с нее на решета верхнего решетного стана 14.



1 – мотовило жатки; 2 – режущий аппарат жатки; 3 – шнек жатки; 4 – транспортер наклонной камеры; 5 – барабан ускоряющий; 6 – молотильный барабан; 7 – отбойный битер; 8 – стрясная доска; 9 – вентилятор очистки; 10 – колосовой элеватор; 11 – шнек зерновой; 12 – шнек колосовой; 13 – стан решетный нижний очистки; 14 – стан решетный верхний очистки; 15 – скатная доска; 16 – ротор соломоизмельчителя; 17 – дефлектор; 18 – шнек выгрузной; 19 – роторные соломосепараторы; 20 – зерновой элеватор; 21 – шнек загрузной; 22 – бункер

Рисунок 3 - Схема технологического процесса работы комбайна

Зерновой ворох, попавший после обмолота на стрясную доску 8, транспортируется к верхнему решетному стану очистки 14. В зоне перепада между пальцевой решеткой стрясной доски 8 и решетками верхнего решетного стана 14 происходит его продувка вентилятором 9. Слой зерновой смеси, проваливающийся через пальцевую решетку стрясной доски 8 несколько разрыхляется, благодаря чему зерно и тяжелые примеси под действием воздушной струи вентилятора 9 и колебательного движения решет легче проваливаются вниз, а солома и другие легкие примеси выдуваются из молотилки. Просыпавшись через решета верхнего 14 и нижнего 13 решетных станов, зерно попадает по зерновому поддону на зерновой шнек 11. Далее шнеком зерно транспортируется в зер-

новой элеватор 20, который перемещает его к загрузному шнеку 21 бункера 22. При заполнении бункера зерно выгружается в транспортное средство шнеком выгрузным 18.

Недомолоченные колоски, проваливаясь через удлинитель верхнего решетного стана 14 на решета нижнего решетного стана 13, транспортируются колосовым шнеком 12, колосовым элеватором 10 и распределительным шнеком в молотильный аппарат к молотильному барабану 6, где происходит повторный обмолот. Солома транспортируется роторными соломосепараторами 19 к заднему капоту с которого в зависимости от настройки ротора соломоизмельчителя 16 измельчается и через дефлектор 17 разбрасывается по полю или формируется в валок. Полова и легкие примеси воздушным потоком вентилятора 9 выдуваются из очистки на поле.

Процесс отдельного способа уборки урожая отличается от прямого тем, что стебельную массу убираемой культуры сначала скашивают в валки, а затем с помощью навешиваемого на комбайн подборщика валки подбирают и обмолачивают таким же образом, как описано выше.

Общее устройство и технологический процесс работы комбайна

«Дон-1500Б»

Комбайн «Дон-1500Б» (рис. 4) состоит из жатвенной части А, включающей в себя жатку, проставку Б и наклонную камеру В, молотилки Г, бункера 10, копнителя 18, двигателя 8, трансмиссии, ходовой системы, гидросистемы, кабины 6, органов управления, электрооборудования и электронной системы контроля технологического процесса и состояния агрегатов. На комбайне «Дон-1500» вместо копнителя можно установить универсальное приспособление для измельчения и сбора соломы и половы в прицепные тележки или разбрасывания их по полю.

Жатвенная часть с помощью наклонной камеры В; фронтально (спереди) присоединена к раме молотилки Г. Жатка соединена с проставкой Б шарнирно и может совершать колебательные движения как в продольной, так и в попе-

речной вертикальной плоскости. Такое соединение жатки с проставкой обеспечивает ей возможность при опоре на поверхность поля башмаками Скопировать рельеф поля и поддерживать установленную высоту среза растений режущим аппаратом 39.

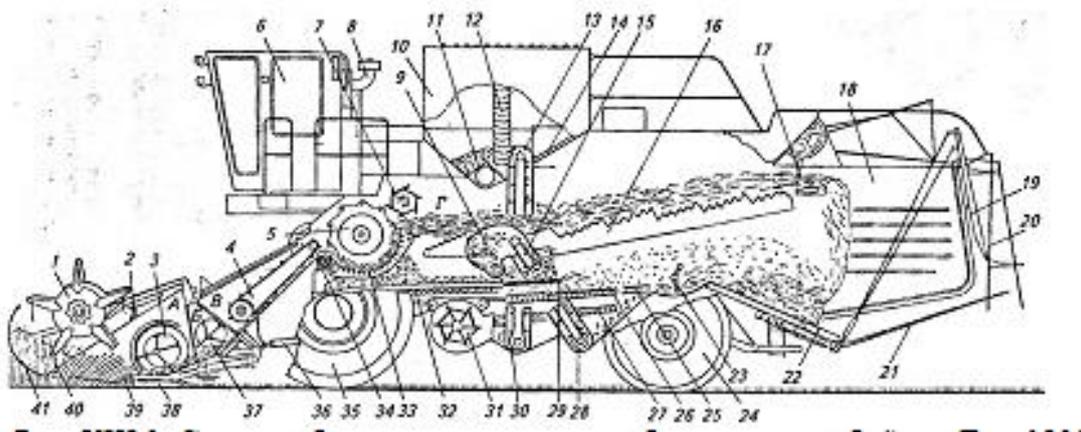
На жатке смонтированы делители 41, мотовило 7, режущий аппарат 39, шнек 3, копирующие башмаки 38, в проставке Б – битек 37, а в наклонной камере В – транспортер 4. Для подбора валков на жатке устанавливают подборщик, мотовило 1 снимают, а режущий аппарат 39 отключают.

В зонах, где преобладает отдельный способ уборки, вместо жатки на комбайн навешивают платформу-подборщик.

Молотилка состоит из следующих основных частей и механизмов: молотильно-сепарирующего устройства (МСУ), включающего в себя барабан 5, подбарабанье 33 и отбойный битек 7, соломотряса 16, транспортной доски 32, очистки, зернового 30 и колосового 28 шнеков, зернового 13 и колосового 15 элеваторов, домолачивающего устройства 9, снабженного распределительным шнеком. Очистка, расположенная под соломотрясом, состоит из верхнего 26, нижнего 27 жалюзийных решет, удлинителя 25 и вентилятора 31. На крышке молотилки установлен бункер 10, снабженный загрузочным 12 и выгрузным 11 шнеками.

Комбайны снабжены пневматическими колесами: передними ведущими 35 и задними управляемыми 24. Все механизмы и ведущие колеса приводятся в действие от двигателя 8. Работой комбайна управляет машинист при помощи гидравлической системы и соответствующих механизмов, расположенных в кабине.

Рабочий процесс комбайна протекает следующим образом. Пальцы подборщика, смонтированного на жатке, подают стебли из валков на платформу или мотовило 1 и укладывают на нее стебли, срезанные режущим аппаратом 39. Шнек 3 сужает поток стеблей (хлебная масса) и направляет их к битеру 37, а от него – к плавающему транспортеру 4. Нижняя ветвь транспортера перемещает стебли в молотильный аппарат. Вращающийся барабан 5 наносит удары по потоку хлебной массы, перемещает ее по подбарабанью 33 и обмолачивает.



А – жатвенная часть; Б – проставка; В – наклонная камера; Г– молотилка;

1– мотовило; 2, 36– гидроцилиндры; 3 – шнек жатки; 4 – плавающий транспортер; 5–молотильный барабан; 6– кабина; 7–отбойный битер; 8– двигатель; 9– домолачивающее устройство; 10– бункер; И– выгрузной шнек; 12– загрузочный шнек; 13 – зерновой элеватор; 14– вибропобудитель; 15– колосовой элеватор; 16– соломотряс; 17– соломонабиватель; 18– копнитель; 19– клапан копнителя; 20– датчик; 21 – пальцы; 22–днище копнителя; 23– половонабиватель; 24, 35– колеса; 25– удлинитель верхнего решета; 26– верхнее решето; 27– нижнее решето; 28– колосовой шнек; 29– пальцевая решетка; 30– зерновой шнек; 31 – вентилятор; 32 – транспортная доска; 33– подбарабанье; 34– камнеуловитель; 37– битер проставки; 38– копирующие башмаки; 39– режущий аппарат; 40– граблина; 41 – делитель

Рисунок 4 - Схема рабочего процесса зерноуборочного комбайна «Дон-1500»

Обмолоченная хлебная масса (грубый ворох) состоит из соломы, зерна, полowy и примесей. Мелкие части грубого вороха, зерно и полowy принято называть мелким зерновым ворохом. Основная часть (70...80 %) зернового вороха в процессе обмолота проходит сквозь отверстия подбарабанья и падает на транспортную доску 32.

Солома с остатками зернового вороха выбрасывается барабаном с большой скоростью. Отбойный битер 7 уменьшает скорость перемещения соломы и

направляет ее на соломотряс 16. Во время перемещения массы по пальцевой решетке, установленной под битером 7, происходит дальнейшее выделение зерна из соломы. Битер, непрерывно отводя обмолоченную массу от барабана, предупреждает наматывание на него стеблей.

Ступенчатые клавиши соломотряса 16, совершая круговые движения, интенсивно перетряхивают солому. Зерно и мелкие примеси просыпаются сквозь отверстия клавиш и сходят по их наклонному дну на транспортную доску 32. Гребенки клавиш продвигают солому к выходу из молотилки.

Зерновой ворох, выделенный подбарабаньем и соломотрясом, по транспортной доске 32 сыпается на верхнее жалюзийное решето 26 очистки. Зерно просыпается сквозь просветы решета и падает на нижнее решето 27. Под решета направлена струя воздуха от вентилятора 31, которая уносит в копнитель 18 легкие примеси (полову). Очищенное зерно, прошедшее сквозь нижнее решето, собирается в желобе шнека 30, подается скребковым транспортером элеватора 13 в шнек 12 и загружается в бункер 10.

В процессе обмолота часть колосков отламывается от стеблей и необмолоченными поступает на очистку. Такие колоски сходят с верхнего решета на его удлинитель 25 и сквозь просветы последнего просыпаются в желоб колосового шнека 28, который их сбрасывает на наклонный транспортер (элеватор) 15, направляющий колоски в домолачивающее устройство 9. Вращающийся ротор устройства во взаимодействии с зубчатым подбарабаньем обмолачивает колоски и сбрасывает образовавшийся ворох в кожух шнека, который подает ворох на транспортную доску 32 по всей ее ширине. В дальнейшем этот ворох поступает на решето 26 очистки для выделения из него зерна.

Крупные примеси (сбоина), не прошедшие сквозь просветы удлинителя, вместе с легкими примесями (половой) выводятся из молотилки. Из бункера зерно выгружают шнеком 11 на ходу или на остановках.

Для сбора соломы и половы на комбайн навешивают гидрофицированный копнитель 18 или измельчитель. В копнитель солома подается соломонабивателем 17, а полова – половонабивателем 23. Сформированная копна

выбрасывается на поле. Комбайн, снабженный измельчителем, может собирать измельченную солому вместе с половой в прицепленную сзади тележку, укладывать солому в валок или разбрасывать по полю.

Устройство и принцип работы остальных комбайнов первой группы в основном аналогичны. Различаются они размерами, устройством отдельных агрегатов, пропускной способностью и производительностью.

Подготовка к работе и настройка

При подготовке комбайна к работе перед заездом на поле устанавливают предварительные регулировки по средним значениям в соответствии с таблицами составленными для наиболее распространенных зерновых культур, или по справочной линейке, разработанной ВИИТиН.

Выбранные регулировки и режимы работы мотовила уточняют.

Вынос мотовила относительно ножа при уборке высоких, густых хлебов и с нормальным хлебостоем выполняют так, чтобы нижняя часть траектории граблин была удалена от режущего аппарата по высоте примерно на 1/2 срезаемой части стебля. Вынос мотовила при уборке высоких и густых хлебов должен быть минимальным, а при уборке нормальных хлебов вынос мотовила должен находиться между минимальным и средним положением.

При уборке низкорослых хлебов (менее 40 см) нижнюю часть траектории граблин удаляют от режущего аппарата по высоте на 1/3 срезаемой части стебля, вынос мотовила по горизонтали – минимален (на граблины устанавливают планки).

При уборке полеглых хлебов концы граблин должны слегка касаться почвы, вынос мотовила по горизонтали – максимален. Для предотвращения потерь зерна от выбивания частота вращения мотовила должна минимально превышать скорость движения комбайна.

Для улучшения качества уборки комбайн «Дон-1500» ведут таким образом, чтобы общее направление полеглости хлебов находилось под углом 45°, а не ско-

шенное поле оставалось справа; комбайн должен меньше перемещаться в направлении полеглости хлеба, попутного ветра, поперек склона и борозд пахоты.

Корректируют технологические регулировки молотилки в установленном порядке. После каждой регулировки в отдельности проверяют результаты. Каждая регулировка не должна вносить более 5% отклонений в работе молотилки.

После настройки комбайна на максимальную производительность при минимально допустимых потерях зерна продолжают уборку урожая на выбранной скорости и рукоятками настраивают сигнализатор изменения интенсивности потерь зерна таким образом, чтобы на световом табло горели лампочки, расположенные в его средней части. Затем на ходу при прежней скорости комбайна поочередным изменением зазоров в подбарабанье и частоты вращения барабана выбирают оптимальные значения этих регулировок, ориентируясь на индикатор. При каждой регулировке проезжают не менее 100 м или выгружают не менее двух копен. Аналогично уточняют регулировки очистки, пользуясь индикатором. Качество работы комбайна оценивают стандартными методами.

1. Режущий аппарат:

- для качественного среза стеблей носки сегментов должны прилегать к противорежущим пластинам (зазор не более 0,5 мм);

- зазор между сегментом и задним краем противорежущей пластины должен быть не более 0,5...1 мм;

- в крайних положениях ножа осевые линии сегментов и противорежущих пластин должны совпадать.

2. Шнек:

- зазор между пальцами шнека и днищем жатки должен быть:

а) 6...20 мм – при уборке малоурожайных низкостебельных культур;

б) 20...30 мм – при уборке высокоурожайных высокостебельных культур.

3. Мотовило:

- частоту вращения мотовила регулируют вариатором в зависимости от поступательной скорости комбайна. ($v_{\text{окр}} = 1,2 \dots 1,8 * v_{\text{маш}}$).

- положение мотовила по высоте регулируют гидроцилиндрами в зависи-

мости от высоты растений таким образом, чтобы планка мотовила касалась растения чуть выше его центра тяжести;

- угол наклона граблин изменяется автоматически в зависимости от высоты растений и состояния хлебной массы; (высокостебельные культуры $\alpha = -15^\circ$; средневысокие $\alpha = 0^\circ$; низкостебельные $\alpha = +15^\circ$; полеглые $\alpha = +30^\circ$);

- зазор между пружинными пальцами мотовила и режущим аппаратом должен быть не менее 25 мм. Его регулируют вворачивая или выворачивая винты на гидроцилиндрах подъема мотовила;

- вынос мотовила относительно режущего аппарата изменяют гидроцилиндрами в зависимости от высоты растений и состояния хлебной массы.

4. Проставка.

- зазор между пальцами битера и днищем проставки регулируют рычагом в пределах 28...35 мм в зависимости от высоты и густоты растений.

5. Наклонная камера.

- натяжение цепей плавающего транспортера регулируют винтами так, чтобы длина сжатой пружины натяжного устройства составляла 90...95 мм;

- зазор между планками плавающего транспортера и днищем наклонной камеры должен быть 5...10 мм. Регулируют шайбами.

6. Высота среза.

- при работе с копированием рельефа поля устанавливается, изменяя положение копирующих башмаков;

- при работе без копирования рельефа поля устанавливается гидроцилиндрами подъема жатки.

7. Молотилка.

- частоту вращения барабана регулируют вариатором от 517 до 954 мин⁻¹ в зависимости от убираемой культуры;

- зазоры между барабаном и подбарабаньем регулируют в зависимости от убираемой культуры, ее состояния, времени суток в пределах:

а) на входе 18...60 мм;

б) на выходе 2...58 мм.

При обнаружении в зерновом бункере повышенного содержания дробленого зерна необходимо снизить скорость вращения барабана или увеличить зазоры между барабаном и подбарабаньем.

При обнаружении невымолоченных зерен в колосьях соломы в копнителе необходимо увеличить скорость вращения барабана или уменьшить зазоры между барабаном и подбарабаньем.

При регулировке установочных зазоров рычагом в кабине комбайна подбарабанье поднимают максимально вверх и винтовыми стяжками добиваются, чтобы на входе был зазор 18 ± 1 мм, на выходе 2 ± 1 мм.

8. Подборщик:

- высоту расположения пальцев над поверхностью поля изменяют, переставляя втулки на поворотной цапфе опорных колес. Пружинные пальцы должны слегка касаться поверхности поля;
- давление опорных колес на почву регулируют, изменяя натяжение пружин;
- скорость движения полотна подборщика регулируют вариатором в зависимости от поступательной скорости комбайна.

Таблица 1 - Техническая характеристика зерноуборочных комбайнов

Марка комбайна	Ширина захвата, м	Высота среза, мм	
		с копированием	без копирования
Дон – 091	4,1; 5; 6; 7	50; 100; 145; 185	100...1130
Дон – 1500Б	6; 7; 8,6	50; 100; 145; 185	100...1130
Дон – 161	6; 7; 8,6; 11	50; 100; 145; 185	100...1130
Дон – 2600	6; 7; 8,6	50; 100; 145; 185	100...1130
СК – 10	6; 7; 8,6	50; 100; 145; 185	100...1130
Енисей - 1200	4,1; 5; 6	50; 100; 130; 180	100...950
Кедр – 1200	5; 6; 7	50; 100; 130; 180	100...950
ПН-100 «Простор»	2,85	50...180	100...950

Продолжение таблицы 1

Марка комбайна	Ширина молотилки, длина ротора, мм	Диаметр барабана, ротора, мм	Пропускная способность молотилки при отношении зерна к соломе 1 : 1,5, кг/с
Дон – 091	1200	600	6...6,5
Дон – 1500Б	1500	800	7...8
Дон – 161	1500	800	9...10
Дон – 2600	3360	762	10...12
СК – 10	2940	770	10...12
Енисей - 1200	1200	550	6...6,5
Кедр – 1200	1200	600	6,5...7
ПН-100 «Простор»	1870	570	3...3,5

Продолжение таблицы 1

Марка комбайна	Производительность по намолоту, т/ч	Скорость движения, км/ч	Объем бункера, м ³
Дон – 091	9	0...23	5
Дон – 1500Б	14	0...23	6
Дон – 161	16	0...23	7
Дон – 2600	16	0...23	6
СК – 10	14	0...23	6,3
Енисей - 1200	9	1,04...19,8	4,5
Кедр – 1200	9,6	0...20	5
ПН-100 «Простор»	4	-	2

Продолжение таблицы 1

Марка комбайна	Объем копнителя, м ³	Мощность двигателя, кВт	Масса комбайна, т
Дон – 091	12	110	11,5
Дон – 1500Б	14	165	12,8
Дон – 161	-	184	12,5
Дон – 2600	14	206	15,1
СК – 10	-	184	14,2
Енисей - 1200	9	106	9,4
Кедр – 1200	12	103	9,3
ПН-100 «Простор»	-	-	3,65

1. Соломотряс.

При работе клавиши соломотряса интенсивно перетряхивают солому, пе-

ремещают ее в копнитель и при этом вытряхивают свободное зерно, которое просыпается через жалюзийные отверстия и по скатным доскам попадает на транспортную очистку.

При обнаружении свободного зерна в соломе копнителя, а также увеличенных потерях за соломотрясом (по показаниям прибора) необходимо:

- уменьшить скорость движения комбайна;
- прочистить жалюзи клавиш соломотряса.

2. Очистка комбайна.

Очистка предназначена для очистки зернового вороха от крупных и легких примесей.

Начальное расслоение происходит на транспортной доске. За счет возвратно-поступательного движения транспортной доски мелкие тяжелые частицы концентрируются в нижнем слое, а более легкие и крупные в верхнем слое вороха. Проходя через пальчиковую решетку транспортной доски происходит разделение:

- мелкие тяжелые частицы попадают на начало верхнего решета;
- крупные и легкие частицы сходят с пальчиковой решетки ближе к середине верхнего решета.

Продольные гребенки транспортной доски препятствуют перемещению зернового вороха к правой или левой стороне молотилки при движении комбайна поперек склона.

Вентилятор потоком воздуха уносит легкие примеси. Крупные примеси сходят с верхнего решета, поддерживаясь потоком воздуха. Недомолоченные, оторванные от стеблей колосья должны пройти через отверстия удлинителя верхнего решета и попасть в колосовой шнек, который направит их в автономное домолачивающее устройство. Очищенное зерно проходит через нижнее решето, попадает в зерновой шнек, а затем в накопительный бункер.

Регулировки:

- угол наклона жалюзи верхнего, нижнего решет и удлинителя верхнего решета;

- скорость вращения крыльчатки вентилятора.

При большом засорении зернового вороха легкими примесями необходимо увеличить скорость вращения крыльчатки вентилятора, а при появлении зерна в полове – уменьшить.

При большом засорении зернового вороха крупными примесями необходимо уменьшить угол наклона жалюзи верхнего и нижнего решет.

При обнаружении в зерновом бункере необмолоченных колосьев, оторванных от стеблей необходимо уменьшить угол наклона жалюзи нижнего решета.

При обнаружении необмолоченных колосьев, оторванных от стеблей в полове необходимо увеличить угол наклона жалюзи удлинителя верхнего решета.

Лабораторная работа №8

Зерноочистительные и сортировальные машины.

Зерносушилки и КЗС.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки машин для послеуборочной обработки зерна ОВС-25, ЗВС-20 и машин для сушки зерна.

Указания к занятию

1. Изучите способы очистки и сортирования зерна и семян.
2. Изучите порядок технологической настройки машины ОВС-25 и ЗВС-20.
3. Выясните назначение основных узлов и механизмов машины ОВС-25 и ЗВС-20.
4. Изучите агротехнические требования, предъявляемые к сушке зерна.
5. Пользуясь учебной литературой познакомьтесь и уясните способы сушки.
6. Пользуясь макетом барабанной сушилki и учебной литературой, выясните ее назначение, ознакомьтесь с устройством. Разберитесь, как протекает

технологический процесс сушки и за счет чего происходит движение зерна в сушильном барабане. Обратите внимание на составные узлы сушилки и их назначение.

7. Пользуясь плакатным материалом и учебной литературой, выясните назначение и устройство шахтных сушилок. Разберитесь, как протекает технологический процесс. Обратите внимание на устройство сушильной камеры, коробов, разгрузочного устройства. Выясните, какие технологические регулировки влияют на процесс сушки.

8. Пользуясь учебной литературой, выясните суть активного вентилирования зерна и какие средства механизации при этом применяются.

9. При помощи плакатов ознакомьтесь с технологической схемой зерноочистительного агрегата ЗАВ-25 и зерно-сушильного комплекса КЗС-25.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

2. Какие требования предъявляются к продовольственному и фуражному зерну, а также к посевному материалу?

3. Какие принципы сортирования семян использованы в машине ОВС-25?

4. Почему машина ОВС-25 и СМ-4 имеют разную производительность?

5. Чем отличаются предварительная, первичная и вторичная очистки зерна?

6. Для чего используется специальная очистка семян, и какие принципы в ней используются?

7. От чего зависит размер ячеек в триерном блоке?

8. Какие способы сушки применяют?

9. Какие требования предъявляются к нагреву зерна?

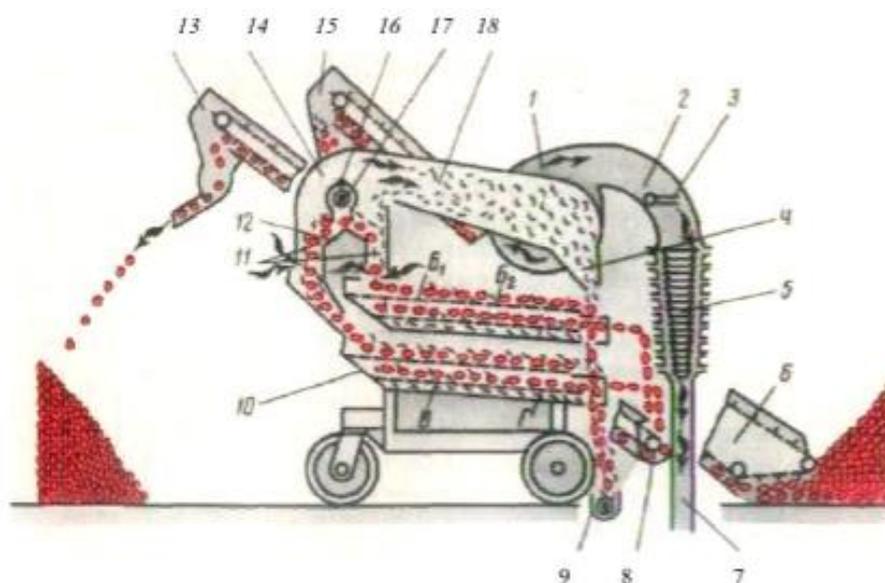
10. В чем состоит принцип работы барабанных зерносушилок?

11. В чем состоит принцип работы шахтных сушилок?

12. До какой температуры необходимо охладить высушенное зерно?

Очиститель вороха семян ОВС-25

Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25 (рис.1) предназначен для предварительной и первичной очистки зернового вороха колосовых, крупяных, зернобобовых культур, кукурузы, сорго, подсолнечника от примесей во всех климатических зонах.



1 – вентилятор; 2 – переходник; 3 – дроссельная заслонка; 4 – осадочная камера; 5 – инерционный пылеотделитель; 6 – нижняя головка загрузочного транспортера; 7 – пневмотранспортер отходов; 8 – нижняя головка отгрузочного транспортера; 9 – шнек фуражных отходов; 10 – скаты; 11 – воздушные каналы; 12 – делитель; 13 – верхняя головка отгрузочного транспортера; 14 – приемная камера; 15 – верхняя головка загрузочного транспортера; 16 – клапан-питатель; 17 – распределительный шнек; 18 – воздуховод.

Рисунок 1 – Технологическая схема очистителя вороха ОВС-25

Устройство и работа машины

Основные рабочие органы очистителя вороха стационарного: приемная камера, воздушно-очистительная часть, решетные станы, шнек фуражных отходов - смонтированы на раме.

Зерновой материал подается норией в распределительный шнек питающего устройства машины. Питающее устройство распределяет зерно по ширине камеры. Распределитель делит материал на две равные части и направляет его в воздушные каналы. Воздушный поток через вентилятор уносит легкие примеси в централизованную воздушную систему агрегата.

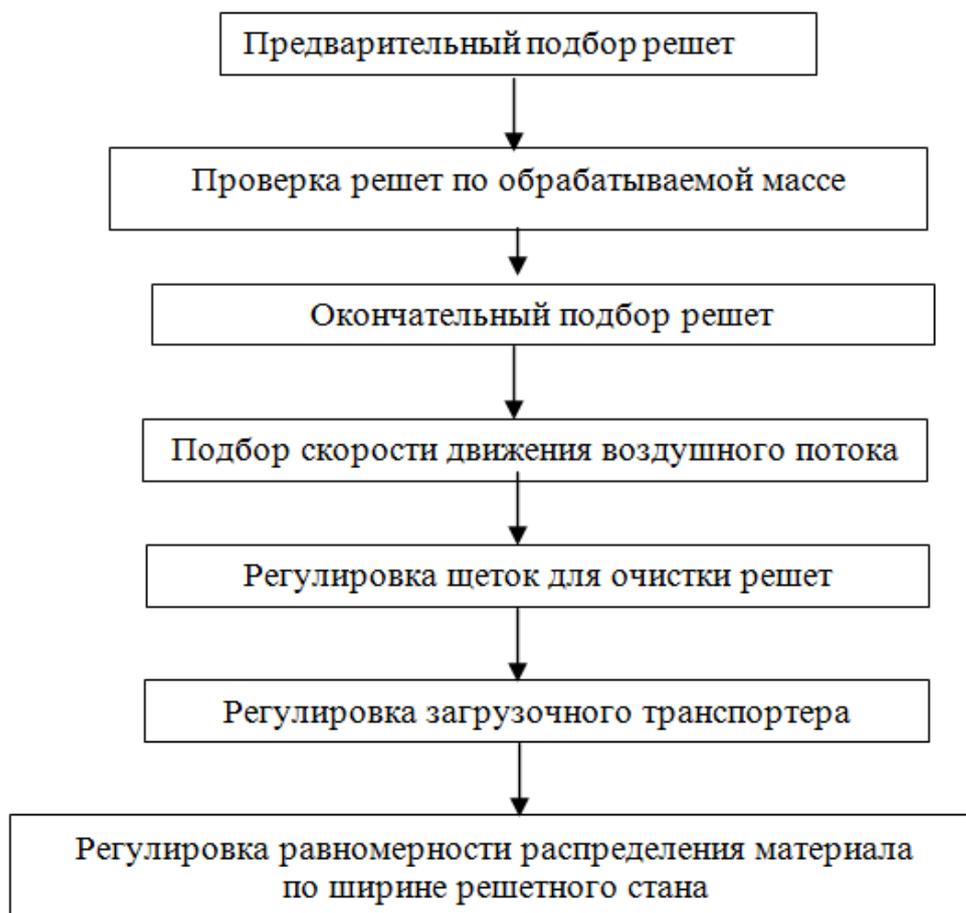
Более крупные примеси из воздушного потока улавливает отстойная камера. Зерновой материал, прошедший очистку воздухом и разделенный на две равные части, попадает на верхний и нижний станы. Процесс очистки на верхнем и нижнем станах совершенно одинаков.

При движении машины вдоль вороха шнековые питатели захватывают зерновой материал и подводят к подъемной трубе загрузчика, который передает его в распределительный шнек питающего устройства. Питающее устройство распределяет зерно по ширине камеры. Распределитель делит материал на две равные части и направляет его в воздушные каналы. Воздушный поток через вентилятор и пыле-отделитель уносит легкие примеси в пневмотранспортер. Более крупные примеси из воздушного потока улавливает отстойная камера.

Зерновой материал, прошедший очистку воздухом и разделенный на две равные части, попадает на верхний и нижний станы. Процесс очистки на верхнем и нижнем станах совершенно одинаков. Чистое зерно поступает в задний приемник. Из приемника чистое зерно шнеком подается в нижнюю головку отгрузчика. Отгрузочный транспортер выводит чистое зерно из машины и поворотным носком направляет его либо в кузов автомашины, либо образует за машиной ворох чистого зерна. Легкие примеси, выделенные воздушной очисткой, пневмотранспортер относит в сторону.

Отходы (подсев, щуплое и битое зерно, крупные примеси), выделенные решетной очисткой, легкие примеси из отстойной камеры шнек отводит в сторону и складывает в ворох фуражных отходов.

Алгоритм технологической настройки ОВС-25



Порядок технологической настройки ОВС-25

Подготовка машины к работе заключается в следующем:

1. Решета подбирают для каждой вновь поступающей на очистку культуры. Вначале это делают в соответствии с таблицей, приведенной в заводской инструкции или при помощи лабораторных решет.

2. Подобранные решета обязательно проверяют по обрабатываемой массе.

Решето **Б₁** должно делить массу на две приблизительно одинаковые части отличающуюся одна от другой только размерами частиц и их массой. Решето **Б₂** должно задерживать крупные примеси и пропускать все зерно. Решето **В** должно отделять от зерна мелкие примеси. Через отверстия решета **Г** должны проходить дробленые и самые мелкие, щуплые семена.

3. Производят на основе предварительного подбора окончательный выбор решет.

4. Скорость воздушного потока выбирают так, чтобы воздух уносил пыль, кусочки соломы, колосья, полову, легкие сорняки. Загрузку машины регулируют в зависимости от обрабатываемой культуры.

5. Щетки должны плотно прилегать к решетке по всей ее поверхности. По мере износа щеток поднимают направляющие, по которым перекачиваются ролики.

6. Загрузочный транспортер можно регулировать по высоте в пределах 300 мм. Питатели загрузочного транспортера опускают так, чтобы прорезиненная кромка щитков касалась поверхности тока по длине.

7. Равномерность распределения материала по ширине решетного стана регулируют за счет изменения усилия прижатия клапана питателя с помощью рукоятки.

8. Машину следует располагать на току так, чтобы ее рабочее движение совпадало с направлением ветра.

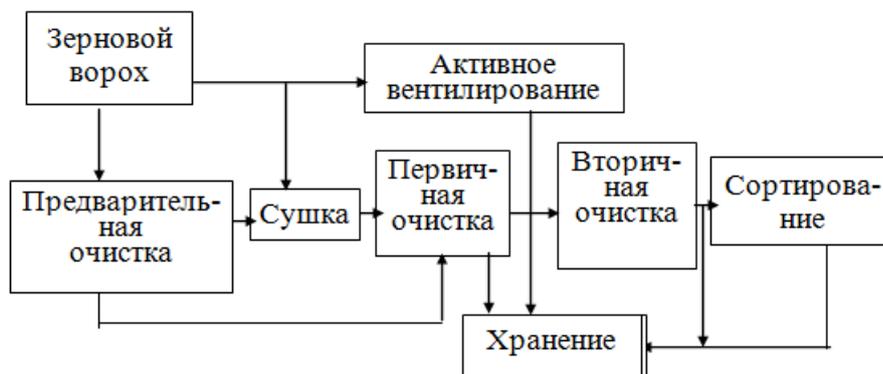


Рисунок 2 - Схема последовательности процессов послеуборочной обработки урожая

Зерноочистительная машина ЗВС-20

Зерноочистительная машина ЗВС-20 предназначена для очистки вороха зерновых, бобовых, крупяных и масличных культур с доведением их до продовольственных кондиций.

Основными рабочими органами машины (рис.3) являются:

воздушная часть 1 с приемной камерой, осадочной камерой и вентилятором; решетная часть 2 с механизмом очистки решет, сварная рама 3 и приводные механизмы, передающие движение рабочим органам.

Очистка зернового материала осуществляется следующим образом (рис. 3): зерновой материал, подлежащий очистке, поступает в приемную часть питающего устройства, оттуда шнеком распределяется по ширине воздушной камеры, где из общей массы выбираются легкие примеси, щуплые зерна основной культуры, которые поднимаются воздушным потоком и осаждаются в отстойной камере и через приемник легких примесей выводятся наружу. После воздушной очистки зерновой материал, распределенный на две равные части, поступает на верхний и нижний решетчатые станы, которые работают параллельно.

Решета Б1 делят поступающий на них материал на две фракции, примерно равные по весу, но различные по содержанию, отверстия решет подобраны таким образом, что часть зерна с мелкими примесями просыпается через решета Б1, а часть зерна с крупными примесями идет сходом на решета Б2. Такое разделение повышает производительность машины, так как решета Б2 и В работают параллельно.

Фракция с мелкими семенами (проход через решета Б1), не имеющая крупных примесей, попадает на подсевные решета В, которые выделяют мелкое зерно (2-го сорта), которое выводится через приемник семян наружу. Сход с решет Г в конце процесса объединяется с проходом Б2 - это основное очищенное зерно.

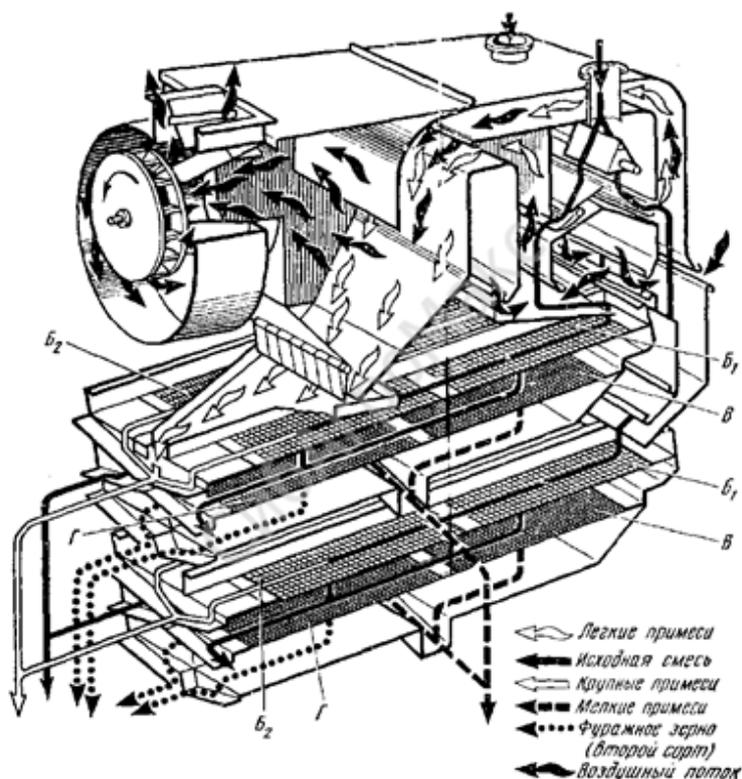


Рисунок 3 - Технологическая схема работы стационарной зерноочистительной машины ЗВС-20

При подборе решет необходимо учесть следующее:

Решето Б1 должно делить поступающий материал на две фракции для последующей очистки на решетках Б2, В, Г (рис. 3).

Регулировка щеток Для более мягкой работы механизма очистки решет поджатие щеток на верхнем ярусе решетных станов может быть слабее, чем на нижнем.

При этом касаться щетина может только поверхности решета верхнего яруса, выступая местами над его поверхностью не более чем на 1 мм.

На качество очистки зерна большое влияние оказывает непрерывная очистка решет от забившихся в отверстия зерен. Поэтому для нормальной очистки решет правильно отрегулируйте щетки.

Щетки регулируются поворотом коленчатого вала механизма очистки решет таким образом, чтобы щетина щеток полностью выходила над поверхностью решет на 1-2 мм.

По мере истирания щетины требуется повторная регулировка.

Необходимо учесть, что в каждом случае при выемке решет нужно опустить щетки во избежание поломок и для облегчения выемки кассет с решетками.

Зерновая стационарная сушилка СЗСБ-8А

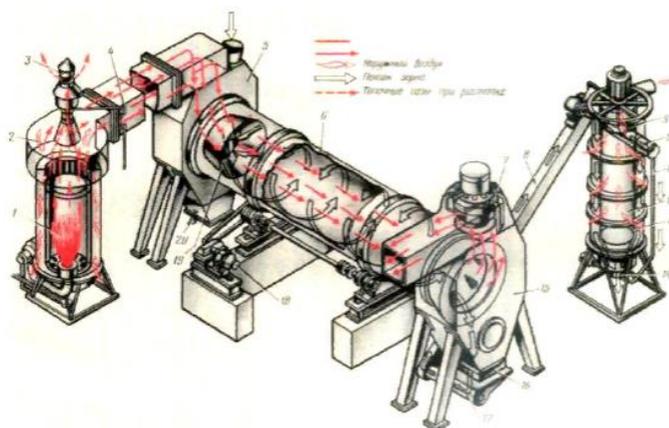
Зерновая стационарная сушилка СЗСБ-8А предназначена для сушки различных культур. Она состоит из топки 1 (рис. 4), загрузочной 5 и разгрузочной 15 камер, сушильного барабана 6, охладительной колонки 12, вентиляторов 7 и 9, приводного механизма 18, разгрузочного элеватора 8 и пульта управления.

Топка цилиндрической формы работает на жидком топливе. На камере сгорания установлена смесительная камера 2, в которой получают газоздушную смесь (агент сушки). Выходное отверстие камеры соединено воздухопроводом с загрузочной камерой 5.

Технологический процесс сушки происходит следующим образом. Влажный зерновой материал направляют в загрузочную камеру 5, а из нее он высыпается на винтовые дорожки 9, направляющие его в секции сушильного барабана.

В результате вращения барабана материал пересыпается лопатками и одновременно с этим продувается горячим агентом сушки, нагревается и подсушивается.

Сушильный барабан установлен горизонтально. Зерновой материал перемещается к выходу в результате подпора, создаваемого при каждом подъеме со стороны вновь подаваемого материала, и обдува зерна агентом сушки вдоль барабана.



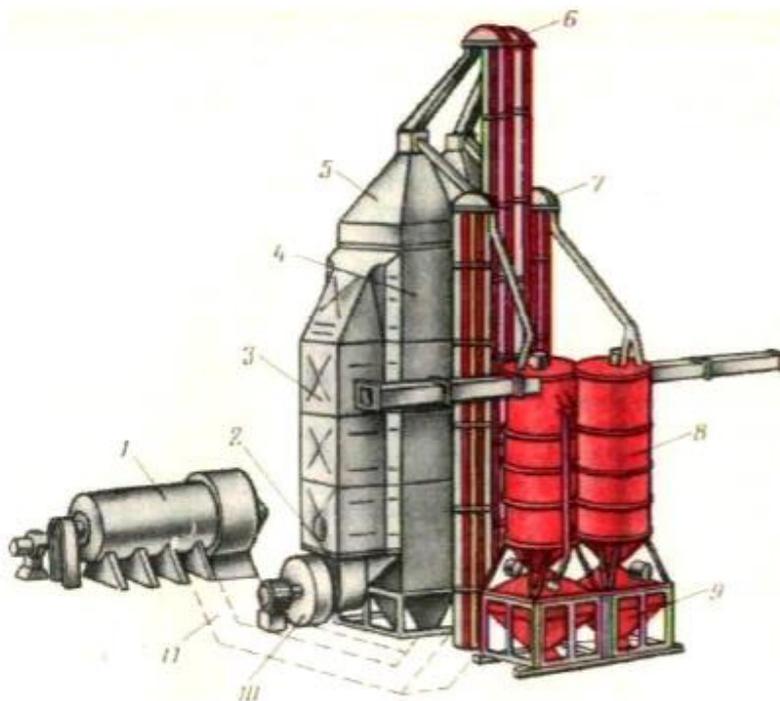
1 - топка; 2 - смесительная камера; 3 - дымовая труба; 4 - механизм управления клапанами; 5 - загрузочная камера; 6 - сушильный барабан; 7 - вентилятор сушильного барабана; 8 - разгрузочный элеватор; 9 - вентилятор охлаждающей колонки; 10 - распределительный шнек; 11 - контрольный зернослив; 12 - охлаждающая колонка; 13 - внутренний цилиндр охлаждающей колонки; 14 и 16 - шлюзовые затворы; 15 - разгрузочная камера; 17 - шнек; 18 - приводной механизм; 19 - винтовые дорожки; 20 - клапан для выпуска излишка зерна.

Рисунок 4 - Сушилка СЗСБ-8А

Из барабана высушенный материал по винтовым дорожкам выводится в разгрузочную камеру 15, а из нее через шлюзовой затвор 16 подается непрерывно в охлаждающую колонку 12. Затвор приводится в действие от электродвигателя через редуктор. В охлаждающей колонке зерновой материал перемещается сверху вниз и по мере пускания охлаждается атмосферным воздухом. Он поступает снаружи по всему периметру и высоте перфорированной колонки и пронизывает зерновой слой между цилиндрами. Выгружается зерно из охлаждающей колонки периодически. При достижении верхнего уровня загрузки колонки по сигналу датчика верхнего уровня шлюзовой затвор 16 открывается и выпускает охлажденное зерно. Выгрузка продолжается до момента, когда уровень зернового материала понизится до заданной высоты и датчик нижнего уровня не отключит шлюзовой затвор. После того уровень зерна в колонке повышается и цикл повторяется.

Стационарная зерносушилка СЗШ-16А

Стационарная зерносушилка СЗШ-16А используется в очистительно-сушильных комплексах. Она включает в себя топку 1 (рис. 12), две параллельно установленные шахты 4, загрузочные и разгрузочные нории 6 и 7 для каждой шахты, две охладительные колонки 8, один подводящий и два отводящих 3 диффузора, вентиляторы 10 и промежуточный бункер 9.



1 - топка; 2 устройство для выпуска высушенного зерна из сушилки; 3 - отводящий диффузор; 4 - шахты; 5 - надсушильные бункера; 6 и 7 - нории; 8 - охладительная колонка; 9 - промежуточный бункер; 10 - вентилятор сушильной камеры; 11 - канал подвода топочных газов в сушилку.

Рисунок 5 - Шахтная зерносушилка СЗШ-16А

В основе ее устройства – вертикальная шахта с размещенными в ней коробами. Короб представляет собой выгнутый из полосы листового железа свод с боковыми стенками. Торцы подводящих коробов 3 (рис. 5) открыты только со

стороны входа агента сушки, а в торцах отводящих коробов 4 окна расположены в сторону выхода отработавшего агента сушки. Обратные торцы коробов заглушены.

В работающей сушилке зерновой материал заполняет пространство между коробами и медленно опускается по шахте. Агент сушки выходит из подводящих коробов 3, просачивается через слой зернового материала и попадает снизу в отводящие короба 4. Загрузка зерна контролируется датчиком верхнего и нижнего уровней.

Технологический процесс сушки зернового материала протекает следующим образом. Влажное зерно подают в шахты 4 загрузочными норями 6 через надсушильные бункера 5. Шахты должны быть постоянно заполненными. В противном случае агент сушки будет свободно проходить в местах отсутствия зернового материала, а заполненная часть не будет продуваться им. Излишки подаваемого норией зерна по зернопроводам возвращаются в приемный бункер загрузочных норий. Зерновой материал, медленно опускаясь по шахте, пронизывается агентом сушки и, подсушивается. Агент сушки от топки 1 по воздуховоду поступает в пространство между шахтами и одновременно подается к обеим шахтам. Высушенное зерно выводится из шахт разгрузочными устройствами и при помощи норий 6 направляется в охладительные колонки 8. После сушки зерно передают в зерноочистительные машины.

Литература

1. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – СПб.: ООО «Квадро», 2014. – 624 с.: ил.
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: КолосС, 2003. – 624 с.: ил.
3. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные машины. / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.: ил.
4. Сельскохозяйственная техника и технологии. / И. А. Спицын, А. Н. Орлов, В. В. Ляшенко и др.; под ред. И. А. Спицына. – М.: КолосС, 2006. – 647 с.: ил.
5. Дементьев, Ю. Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Кемерово: Кузбассвуиздат, 1997. – 250 с.: ил.
6. Машины для возделывания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Г. Щукин [и др.]. – Электрон. дан. – Новосибирск : НГАУ, 2011. – 125 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4589>. – Загл. с экрана.
7. Механизация и автоматизация технологических процессов в растениеводстве : метод. указания и рабочая тетрадь для выполнения учеб. практики / Н. И. Стружкин, А. В. Мачнев, П. Н. Хорев и др. - Пенза : РИО ПГСХА, 2014. - 59 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/243269>. – Загл. с экрана.

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

**Методическое пособие для выполнения
лабораторных работ**

по дисциплине «Механизация и автоматизация технологических
процессов растениеводства»
Направление 35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 28.02.2022 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 7,55. Тираж 25 экз. Изд. № 7227.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ