

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Процессы и машины в  
агробизнесе»

**Производственная эксплуатация**

Учебное пособие (лабораторный практикум)  
для студентов, обучающихся по направлению  
35.03.06 - Агроинженерия

Ставрополь 2014

УДК 631.1  
ББК 40.7  
П 80

Рецензенты:

*Детистова О.И., к.т.н., доцент кафедры "Техническое обеспечение животноводческих и перерабатывающих предприятий";  
Швецов И.И., к.т.н., зав. кафедрой "Мобильные энергетические средства"*

**Производственная эксплуатация:** учебное пособие (лабораторный практикум) / Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, Д.Н. Сляднев, Р.М. Якубов. – Ставрополь, 2014. – 68 с.

Содержит теоретический материал и методику выполнения лабораторных работ. Материал пособия изложен в соответствии с программой курса «Производственная эксплуатация».

Предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

УДК 631.1  
ББК 40.7

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства Ставропольского ГАУ (протокол №11 от 16.06.2014).

© ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2014.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Лабораторная работа №1	
Комплектование агрегата для посева кукурузы, техническое обслуживание сеялки СУПН-8.....	5
Лабораторная работа №2	
Настройка заднего навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 для агрегатирования с различными сельхоз.машинами.....	8
Лабораторная работа №3	
Техническое обслуживание сеялки СЗП-3, 6А.....	17
Лабораторная работа №4	
Подготовка к работе и техническое обслуживание опрыскивателя прицепного штангового ОПШ-15-01.....	25
Лабораторная работа №5	
Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для внесения удобрений.....	31
Лабораторная работа №6	
Комплектование пахотного агрегата.....	43
Лабораторная работа №7	
Регулировка ширины колеи, балластирование и сдваивание задних колес тракторов МТЗ-80/82.....	49
Лабораторная работа №8	
Техническое обслуживание и подготовка к работе сеялки ССТ-12Б.....	61

## ВВЕДЕНИЕ

Рентабельность производства и качество получаемого урожая в сельском хозяйстве во многом зависит от эффективности использования машинно-тракторного парка. Постоянный контроль качества выполняемых операций, использование передового опыта и научно обоснованных методов хозяйствования, позволяет достигать максимальных результатов.

Проблемами обоснования методов и способов рациональной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов и высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники занимается наука об эксплуатации машинно-тракторного парка.

Лабораторно-практические занятия по дисциплине «Производственная эксплуатация» имеют цель: закрепление и углубление теоретического материала, приобретение практических навыков применения полученных знаний, позволяющих эффективно использовать МТП в сельскохозяйственных предприятиях России.

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Проверку технического состояния трактора и сельскохозяйственной машины, её агрегатов, узлов, деталей, а также установку и регулировку, обеспечивающие высококачественную работу агрегата, необходимо выполнять в строгом соответствии с заводскими рекомендациями.

Производя проверку креплений, монтажно-демонтажные и регулировочные работы, следует пользоваться только исправным и соответствующим по размеру инструментом и приспособлениями.

Перед тем, как начать прокручивание ведущего колеса при установлении нормы высева семян или удобрений, необходимо оповестить каждого члена своей бригады и других лиц, оказавшихся на данном рабочем месте, об опасности с тем, чтобы предупредить возникновение несчастных случаев.

Все необходимые операции, связанные с установкой, регулировкой и техническим обслуживанием сеялки, предусмотренные содержанием рабочего места, следует выполнять в застегнутой спецодежде.

Не допускать выполнение лабораторной работы с распушенными волосами.

Самовольное включение в состав данной бригады или допуск к выполнению операций на данном рабочем месте студентов других бригад запрещается без разрешения преподавателя, ведущего лабораторные занятия.

По окончании работы необходимо вымыть руки с мылом и прополоскать рот, чтобы избежать отравления ядохимикатами. Постоянно соблюдать дисциплину и бережно относиться к имуществу лаборатории.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

### Комплектование агрегата для посева кукурузы, техническое обслуживание сеялки СУПН-8

#### *Содержание лабораторной работы*

1. Изучить назначение и техническую характеристику сеялки.
2. Провести регулировку сеялки.
3. Подготовить агрегат к работе.
4. Отрегулировать сеялку на заданную норму высева.
5. Провести техническое обслуживание сеялки.
6. Ознакомиться с транспортированием сеялки.
7. Меры безопасности при работе с сеялкой.
8. Работа выполняется с элементами УИРС. При этом составляется протокол замеров и результатов расчета.

#### *Оборудование рабочего места:*

сеялка СУПН-8; отвертка; плоскогубцы; штангенциркуль; ключи 10 x 12 - 2 шт., 14 x 17 - 2 шт., 19 x 22 - 2 шт., 24 x 27 - 2 шт.; плакаты - 1 комплект; семена кукурузы.

#### *Л и т е р а т у р а*

1. Сеялка универсальная пневматическая навесная СУПН-8. Руководство по сборке, обслуживанию и эксплуатации. - Кировоград, 1984. - 96 с.

#### *Методические указания*

Сеялка СУПН-8 комплектуется с тракторами класса 1,4 и 2. При комплектовании агрегата для посева кукурузы сеялкой СУПН-8 необходимо на тракторе установить требуемую колею колёс. Отрегулировать систему навески, для увеличения продольной устойчивости на тракторе установить грузы в соответствии с инструктивными указаниями, подсоединить гидромотор сеялки к гидросистеме трактора, подключить гидропривод маркёра, установить пульт прибора контроля высева и уровня семян.

При подготовке сеялки к работе подбирают высевающие диски, соответствующие данной культуре. В соответствии с заданной нормой высева установить в передаточном механизме необходимое передаточное число от опорно-приводного колеса сеялки на вал диска семявысевающего аппарата.

Проверить норму высева семян на погонный метр в следующей последовательности:

1. Длина наружной окружности опорно-приводного колеса определяется по формуле:

$$l_k = \pi D, \quad (1)$$

где  $l_k$  - длина наружной окружности опорно-приводного колеса, м;

$D$  - наружный диаметр опорно-приводного колеса, м.

$$l_k =$$

2. Длина пути, пройденного сеялкой за опыт, определяется по формуле

$$l_0 = \frac{l_k \cdot n_0}{k}, \quad (2)$$

где  $l_0$  - длина пути, пройденного сеялкой за опыт, м;  
 $n_0$  - количество оборотов опорно-приводного колеса;  
 $k$  - коэффициент, учитывающий проскальзывание пневматической шины по почве.

Принимаем  $n_0 = 10$  оборотам:  $k = 0,90 \dots 0,95$ .

$$l_0 =$$

3. Теоретическое количество семян, высеваемое на пути  $l_0$ , определяется по формуле

$$N_n = l_0 \cdot h_n, \quad (3)$$

где  $N_n$  - высеваемое количество семян, шт.;

$h_n$  - норма высева семян, шт/м.

$$N_n =$$

4. Время прохождения пути  $l_0$  определяется по формуле

$$t = \frac{l_0}{V_p}, \quad (4)$$

где  $t$  - время прохождения пути, с;

$V_p$  - рабочая скорость движения посевного агрегата, м/с.

$$t =$$

5. При определении нормы высева семян приводится во вращение входной вал механизма передачи. Учитывая передаточное отношение от опорно-приводного колеса к входному валу, необходимо проделать 7 оборотов входного вала механизма передачи.

6. Выполняется практически высев в трехкратной повторности и подсчитывается количество семян  $N_\phi$ , высеянных фактически за время  $t$ , шт. Данные о фактическом высева заносить в протокол.

7. Фактическое количество семян на погонный метр определяется по формуле

$$h_\phi = \frac{N_\phi}{l_0}, \quad (5)$$

где  $N_\phi$  - фактическое количество семян на погонный метр, шт/м.

8. Определяем неравномерность высева семян по формуле

$$\delta = \frac{h_\phi - h_n}{h_n} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\delta$  - неравномерность высева семян, %.

Допустимая неравномерность при норме высева 25...60 тыс. шт/га не более 5%; при норме высева свыше 60 тыс. шт/га не более 8%.

9. Общая длина рядков посевов на одном гектаре определяется по фор-

муле

$$L_{\text{га}} = \frac{1000}{m}, \quad (7)$$

где  $L_{\text{га}}$  - общая длина рядков на одном гектаре, м;

$m$  - ширина междурядий посева, м.

10. Норма высева в килограммах на гектар площади посева определяется по формуле

$$H = \frac{h_{\text{ср}} \cdot L_{\text{га}} \cdot r}{1000}, \quad (8)$$

где  $H$  - норма высева семян, кг/га

$r$  - вес одного семени, г.

$$H =$$

Масса одного семени определяется следующим образом. Отсчитываем 1000 штук семян и взвешиваем. Разделив полученную массу на 1000, находим массу одного семени.

### ПРОТОКОЛ

замеров и результатов расчета по настройке сеялки СУПН-8

Исходные данные:

1. Рабочая скорость агрегата . . . . . м/с;
2. Заданная норма высева . . . . . шт/м;
3. Ширина междурядий . . . . . м.

Наименование показателей	Обозначения	Значения по опытам			Среднее значение
		1	2	3	
1. Длина наружной окружности колеса, м	$l_k$				
2. Длина пути, пройденного сеялкой за опыт, м	$l_0$				
3. Теоретическое количество семян, высеваемое за опыт, шт.	$N_n$				
4. Время прохождения пути, с.	$t$				
5. Фактическое количество семян, высеянных за опыт, шт.	$N_{\phi}$				
6. Фактическое количество семян на погонный метр, шт./м.	$h_{\phi}$				
7. Неравномерность высева семян, %	$\delta$				
8. Норма высева семян, кг/га	$H$				

*Сделать выводы по полученным результатам.*

## Лабораторная работа №2

### **Настройка заднего навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 для агрегатирования с различными сельскохозяйственными машинами**

**Цель работы:** приобрести навыки настройки заднего навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 для агрегатирования с различными сельхозмашинами.

#### **Содержание работы:**

установить на трактор МТЗ-80 одно из следующих устройств:

- прицепное устройство;
- автоматическую сцепку;
- буксирное устройство.

#### **Оборудование рабочего места**

1. Трактор МТЗ-80 или МТЗ-82
2. Комплект инструментов (1 шт.)

#### **Литература**

1. Ксенович, И.П. Трактор МТЗ-80 и его модификации /И.П. Ксенович, П.А. Амельченко, Л.Н. Степанюк. – Москва : ВО «Агропромиздат», 1991. – 196 с.
2. Ксенович, И.П. Тракторы МТЗ-100 и МТЗ-102 / И.П. Ксенович. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1986. – с. 108–113.
3. Амельченко, П.А. Агрегатирование тракторов «Беларусь» /П.А. Амельченко, Б.Я. Шнейсер, Н.Г. Шабуня. – Минск : Ураджай, 1993. – с. 181–183.

#### **Заднее навесное устройство**

Заднее навесное устройство (механизм навески) предназначено для присоединения к трактору навесных, полунавесных и прицепных машин, расположенных сзади трактора, а также для регулировки их рабочего положения, подъема в транспортное и опускания в рабочее положения.

Навесные машины крепят к трактору в трех точках: к концам двух нижних продольных тяг и к центральной тяге. К этим же трем точкам присоединяют специальную сцепку, с помощью которой автоматически соединяется с трактором навесная машина, оборудованная соответствующим сцепным устройством, называемым замком.

Полунавесные и прицепные машины сцепляют с гидрофицированным прицепным крюком и с поперечиной прицепного устройства.

С помощью гидросистемы трактора заднее навесное устройство обеспечивает подъем и опускание машин, а также регулировку положения их рабочих органов.

Концы продольных тяг 1 (рисунок 1) и 2б, а также центральной тяги 4 снабжены шаровыми шарнирами. Передние концы продольных тяг устанавливаются на оси 7, пропущенной через втулки, запрессованные в отверстия приливов корпуса заднего моста. Передний шарнир центральной тяги с помощью пальца 31 прикреплен к серьге 30 датчика силового регулирования.

Продольные тяги винтовыми раскосами 9 и 17 соединены с наружными рычагами 11 и 16, установленными на шлицевых концах поворотного вала 13, который вращается во втулках кронштейна 12, прикрепленного к задней стен-



ке корпуса заднего моста. Посередине вала *13* также на шлицах установлен поворотный рычаг *14*, связанный с вилкой штока основного цилиндра. Другой конец этого цилиндра соединен с кронштейном, прикрепленным к верхней плоскости заднего моста четырьмя специальными калеными болтами.

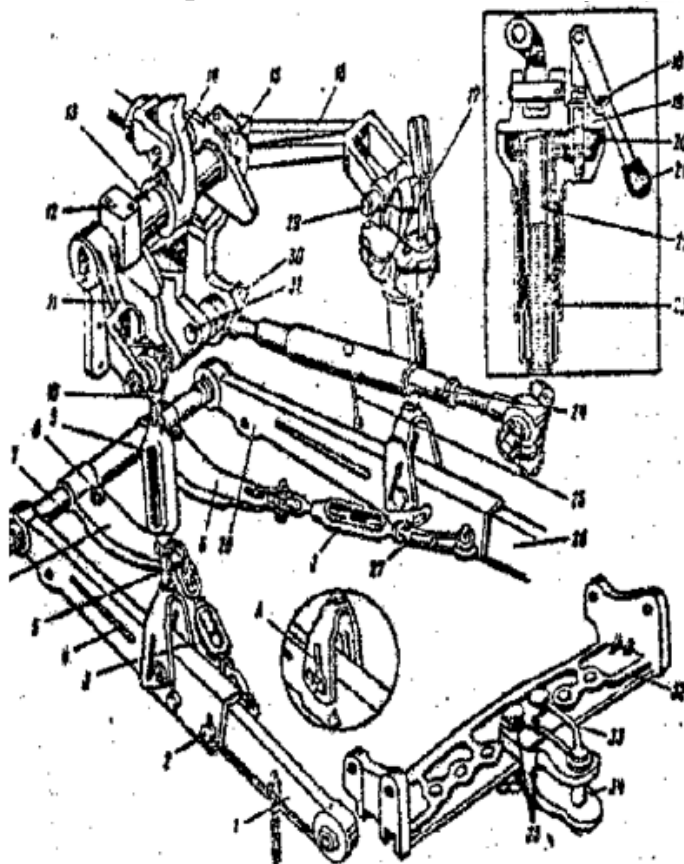


Рисунок 1 – Заднее навесное устройство:

*1* и *26* – продольные тяги; *2* – проушина. *3* – стяжка; *4* и *28* – передние концы продольных тяг; *5* – вилка левого раскоса; *6* – кронштейн; *7* – ось продольных тяг; *8* – регулировочный болт; *9* – стяжка раскоса; *10* – верхний винт раскоса; *11* и *16* – наружные рычаги; *12* – кронштейн поворотного вала; *13* – поворотный вал; *14* – поворотный рычаг; *15* – пружина кронштейна центральной тяги; *17* – правый раскос в сборе; *18* – валик; *19* – ведомая шестерня раскоса; *20* – ведущая шестерня раскоса; *21* – рукоятка раскоса; *22* – труба; *23* – вилка правого раскоса; *24* – центральная тяга; *25* – рукоятка; *27* – ограничительная цепь; *29* – гайка; *30* – серьга; *31* и *35* – пальцы; *32* – поперечина; *33* – шкворень; *34* – прицепная вилка

По мере выдвигения из цилиндра шток поворачивает рычаг *14* и вал *13*, рычаги *11* и *16* через раскосы опускают продольные тяги и связанную с ними машину. При обратном ходе штока машина поднимается.

Длину левого по ходу трактора раскоса (расстояние между осями верхнего и нижнего пальца) не регулируют. Она, как правило, должна быть 515 мм. Левый раскос состоит из стяжки *9*, вилки *5* и винта *10*. В поперечной плоскости положение машин регулируют правым раскосом. Его длину регулируют рукояткой *21* валика *18*, на котором закреплена ведущая шестерня *20*. Она зацепляется с ведомой шестерней *19*, связанной с трубой *22*, внутри которой нарезана резьба, куда заходит винт вилки *23*.

Поперечные смещения машин в транспортном и рабочем положениях ограничены специальными цепями. Последние состоят из винтов и стяжек, прикрепляемых с одной стороны к продольным тягам, а с другой – к кронштейнам 6, которые установлены на оси продольных тяг 7. В кронштейны 6 ввернуты регулировочные болты 8, которые при подъеме навесного устройства упираются в корпус заднего моста и обеспечивают необходимое натяжение цепей в транспортном положении машин, ограничивая боковое раскачивание.

Регулировку положения машины выполняют в такой последовательности: вворачивают болты 8 в кронштейны 6 до упора; поднимают машину до отрыва рабочих органов от грунта; регулируют длину ограничительных цепей так, чтобы обеспечить свободное перемещение задних концов продольных тяг (для навесных плугов перемещение задних концов тяг в горизонтальной плоскости должно быть 125 мм в обе стороны от среднего положения); регулируют длину правого раскоса на требуемую глубину обработки (при работе с плугом); поднимают машину в транспортное положение, выворачивают болты 8 из кронштейнов 6, стяжки 3 затягивают до незначительного провисания, чтобы раскачивание машины в обе стороны было не более 20 мм; затягивают контргайки раскосов.

Длину правого раскоса регулируют болтом 8 правого кронштейна 6.

При междурядной обработке пропашных культур и севе продольные тяги блокируют для предотвращения раскачивания и повреждения при этом обрабатываемых растений, а также для соблюдения прямолинейности высева. В этом случае болты 8 вворачивают в кронштейны 6.

Заглубление (глубину хода) передних и задних рабочих органов навесной машины выравнивают изменением длины центральной тяги (вращением ее трубы 24 с помощью рукоятки 25).

При транспортных переездах рекомендуется центральную тягу укорачивать. Это позволяет при том же ходе штока гидравлического цилиндра поднять выше машину над поверхностью грунта и повысить проходимость агрегата за счет увеличения его дорожного просвета.

Контргайки раскосов и центральной тяги должны быть надежно затянуты, чтобы предотвратить нарушение регулировок навесного устройства, а также повреждение резьбовых соединений. При работе трактора в агрегате с широкозахватными машинами для улучшения приспособляемости к неровностям грунта и возможности с этой целью вертикальных перемещений машины относительно остова трактора рекомендуется раскосы подсоединять к продольным тягам через пазы А в вилках. При этом вилку следует присоединять к тяге отверстием вперед по ходу трактора, чтобы пальцы, соединяющие задние и передние концы тяг, не мешали перемещениям раскосов по пазам.

Когда трактор работает с тяжелыми навесными машинами, требуется увеличение грузоподъемности навесного устройства. С этой целью раскосы подсоединяют к дополнительным отверстиям, которые расположены ближе к задним концам продольных тяг. В таких случаях вилки раскосов располагают так, чтобы их пазы находились ближе к заднему мосту.

Техническое обслуживание навесного устройства заключается в периодическом смазывании втулок поворотного вала и контроле затяжки резьбовых соединений.

Прицепное устройство предназначено для работы с прицепными машинами. Оно представляет поперечину 9 (рисунок 2) с отверстиями, к которой прикреплены двумя пальцами 10 прицепная вилка 12 со шкворнем 13 для соединения с петлей дышла прицепной машины. Устанавливают и закрепляют поперечину на продольные тяги заднего навесного устройства. Перед установкой поперечины нужно снять задние концы продольных тяг 1 и 26 (рисунок 1), затем в пазы концов продольных тяг завести щеки поперечины 9 (рисунок 2) и закрепить пальцами 6 и проушинами 1 ограничительных цепей, которые фиксируют с помощью чек 7.

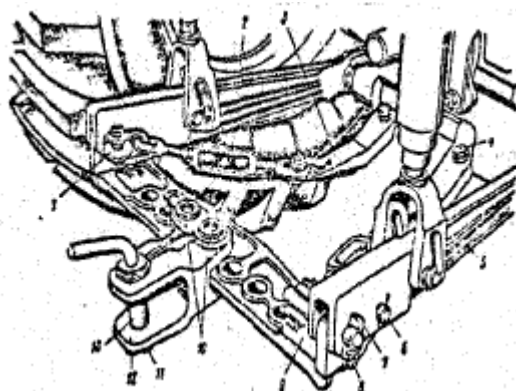


Рисунок 2 – Прицепное устройство:

1 – проушина; 2 – стяжка; 3 – кронштейн; 4 – регулировочный болт; 5 – передний конец продольной тяги; 6 и 10 – пальцы; 7 – чека; 8 – пружинное кольцо; 9 – поперечина; 11 – пружинный шплинт; 12 – прицепная вилка; 13 – шкворень.

Чтобы предотвратить поперечные колебания прицепного устройства, блокируют продольные тяги, максимально стянув ограничительные цепи. Кроме того, нужно полностью вернуть в кронштейны регулировочные болты 8 (рис. 1).

**Автоматическая сцепка СА-1** предназначена для облегчения как присоединения (сцепки) навесных машин к заднему механизму навески трактора, так и для облегчения их разъединения. При этом сцепку-расцепку можно выполнять с места водителя, что улучшает условия труда, способствует безопасности работы и повышению производительности.

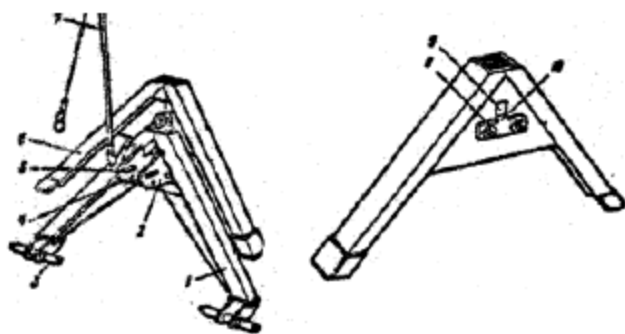


Рисунок 3 – Автоматическая сцепка:

1 – рамка; 2 – планка; 3 – палец; 4 – круглое отверстие; 5 – овальное отверстие; 6 – замок; 7 – рукоятка; 8 – эксцентрик; 9 – паз для собачки автосцепки; 10 – упор собачки

Автосцепку соединяют с шарнирами продольных тяг механизма навески трактора с помощью пальцев 3, приваренных к раме 1 (рисунок 3). Палец центральной тяги механизма навески устанавливают в отверстиях 5 планок (в случаях недостаточного дорожного просвета или увеличенной неравномерности хода рабочих органов машины центральную тягу крепят к отверстиям 4 планок). К агрегируемой машине крепят так называемый замок 6.

Для соединения с машиной навесное устройство трактора с установленной сцепкой опускают и, подавая трактор назад, совмещают рамку 1 сцепки с полостью замка 6. Поднимают навесное устройство и рамку сцепки вводят в полость замка, при этом «собачка» рамки под действием пружины должно зайти в паз 9 замка и зафиксировать сцепку.

Плотность соединения рамки и замка достигается уменьшением зазора между упором замка и носком собачки с помощью эксцентриков 8, для отъединения машины с помощью тросика поворачивают рукоятку 7, выводя собачку из паза замка, и одновременно опускают навесное устройство, установив распределитель в положение «Плавающее».

**Механизм фиксации заднего навесного устройства** предназначен для предотвращения возможности опускания навесного устройства под действием силы тяжести навешенной машины из-за утечек масла по зазорам в составных частях гидронавесной системы (в цилиндре, распределителе и т.д.) или из-за повреждения и разрыва трубопроводов, а также при случайном переводе рукоятки управления распределителем или регулятором в положение «Принудительное опускание».

Таким образом, механизм фиксации должен удерживать навесное устройство вместе с навешенной на него машиной в крайнем верхнем положении при транспортных переездах, исключая при этом возможность опускания машины без участия водителя. Достигается это тем, что в транспортном положении механизм фиксации жестко соединяет поворотный рычаг 12 (рисунок 4) навесного устройства с кронштейном 4 гидроцилиндра, прикрепленного к корпусу заднего моста. В результате гидравлическая система полностью разгружается от действия силы тяжести навешенной машины.

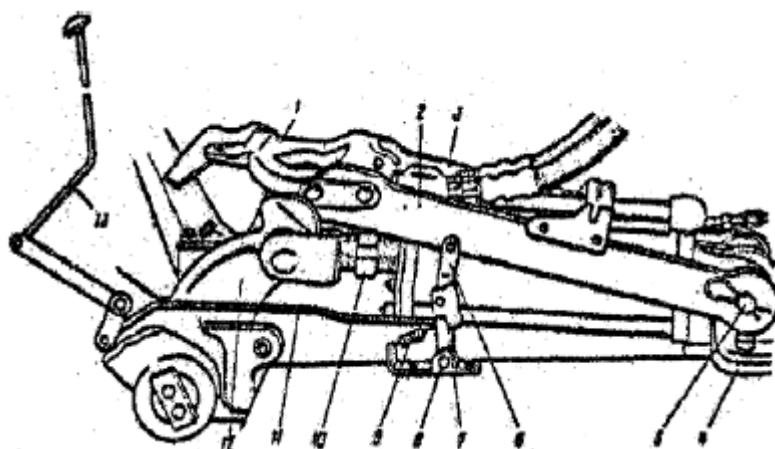


Рисунок 4 – Механизм фиксации навесного устройства:

1 – захват; 2 и 3 – щеки; 4 – кронштейн гидроцилиндра; 5 – ось; 6 – рычаги; 8 – кронштейн; 9 – пружина; 10 – упор; 11 – тяга управления; 12 – поворотный рычаг; 13 – рукоятка управления.

Захват 1 механизма фиксации соединен с помощью двух щек (тяг) 2 и 3 с осью 5 гидроцилиндра, установленной в отверстиях кронштейна 4. Поворот-

ный рычаг 12 имеет зуб, который может входить в отверстие захвата, чтобы зацепляться с ним и предотвращать опускание навесного устройства.

В верхнем положении, когда механизм фиксации не удерживает навесное устройство, он фиксируется устройством, которое состоит из рычагов 6 и 7, кронштейна 8 и пружины 9.

Чтобы заблокировать навесное устройство в верхнем транспортном положении механизмом фиксации, необходимо нажать на рукоятку 13. При этом тяга 11, преодолев усилие пружины 9, повернет рычаги 6 и 7 и опустит отверстие захвата 1 на поворотный рычаг 12.

При установке рычага распределителя в положение «Плавающее» навесное устройство под действием силы тяжести навешенной машины будет опускаться, пока зуб поворотного рычага 12 не упрется в поверхность захвата 1 и не заблокирует навесное устройство.

Чтобы разблокировать и опустить навесное устройство, нужно сначала перевести рукоятку распределителя в положение «Подъем» и потянуть рукоятку 13 вверх, подняв захват 1 до установки его в верхнее положение, т. е. вывести захват из зацепления с зубом поворотного рычага 12. После этого опустить навесное устройство.

Гидрофицированный прицепной крюк представляет собой тягово-сцепное устройство, предназначенное для агрегатирования трактора с одноосными машинами. Одноосный прицеп значительную часть собственной силы тяжести и транспортируемого им груза передает на точку сцепки, а через нее – на задние колеса трактора. Это повышает сцепные возможности трактора и полезную грузоподъемность прицепов.

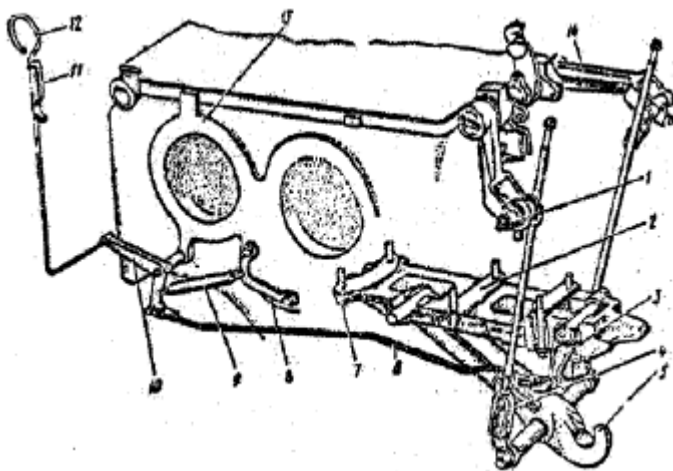


Рисунок 5 – Гидрофицированный прицепной крюк:

1 – палец; 2 – кронштейн; 3 – захват; 4 – тяга; 5 – крюк; 6 – тяга; 7 – болт; 8 – кронштейн; 9 – пружина; 10 – рычаг; 11 – фиксатор; 12 – рукоятка; 13 – корпус заднего моста; 14 – наружный рычаг механизма навески

Гидрофицированный прицепной крюк по сравнению с поперечиной прицепного устройства уменьшает вылет точки сцепки относительно оси задних колес трактора, что позволяет увеличить нагрузку на точку сцепки до 12 кН (1200 кгс).

Подъем в рабочее положение и опускание крюка для сцепки расцепки выполняют с помощью наружных рычагов 14 (рисунок 5) навесного устройства, которые связаны с подъемными тягами крюка с помощью серыг.

В нижнем положении крюк может находиться у самой поверхности земли, что позволяет подъехать к полуприцепу и завести зев крюка под петлю

дышла. Затем, включив механизм задней навески на подъем, следует ввести крюк в петлю дышла и поднять в транспортное положение. Благодаря этому сцепка-расцепка трактора с полуприцепом выполняется водителем из кабины. Кроме того, отпадает необходимость в устройствах (домкратах) для подъема дышла полуприцепа для сцепки-расцепки.

Кронштейн 2 в сборе с крюком, установленным на оси, прикреплен к днищу корпуса заднего моста четырьмя специальными болтами 7, и двумя к крышке заднего ВОМ. В транспортном положении крюк удерживается двумя захватами 3, которые жестко закреплены на оси, свободно вращающейся в отверстиях кронштейна 2.

Захватами управляют с помощью рукоятки 12, расположенной в кабине с левой стороны, через тягу 6 и двуплечий рычаг 10. Гидрофицированный прицепной крюк устанавливают на трактор в следующем порядке:

- кронштейн 2 с крюком крепят к днищу заднего моста болтами 7, в зазор между крышкой ВОМ и кронштейном 2 устанавливают необходимое число регулировочных пластин и кронштейн закрепляют двумя болтами;

- крюк 5 соединяют с пальцами наружных рычагов 14 с помощью подъемных тяг;

- рукоятку 12 устанавливают в верхнее фиксированное положение и регулируют длину тяги 6 до получения зазора 2–3 мм между захватами 3 и осью крюка в поднятом положении;

- длину подъемных тяг (предварительно подняв в верхнее положение навесное устройство) изменяют до размера, при котором ось крюка освобождает захваты 3 при подъеме его в верхнее положение.

На работах, при выполнении которых требуется повышенный дорожный просвет трактора, гидрофицированный прицепной крюк снимают.

Трактор агрегатируют с одноосными машинами в такой последовательности: размещают трактор так, чтобы крюк был расположен вблизи петли дышла прицепа; поднимают крюк, освобождают захваты 3 от нагрузки, после чего рукоятку 12 поднимают и устанавливают на фиксатор; опускают крюк, установив рукоятку управления распределителя в положение «Опускание»; подавая трактор назад, подводят крюк под петлю дышла прицепа (для улучшения условий наблюдения за гидрокрюком открывают заднее окно кабины);

с помощью гидросистемы поднимают крюк, соединяя его с петлей дышла прицепа; поднимают рукоятку 12 управления захватами и опускают вниз крюк 5 (захваты входят в зацепление с осью крюка);

рукоятку управления распределителем ставят в положение «Плавающее» (крюк с осью опускается на захваты); рукоятку управления распределителем устанавливают в положение «Нейтральное»; соединяют пневматическую, гидравлическую и электрическую системы трактора с соответствующими элементами прицепа.

Прицеп отсоединяют от трактора следующим образом: отсоединяют от прицепа пневматическую, гидравлическую и электрическую системы; поднимают крюк и освобождают захваты от нагрузки; поднимают рукоятку 12 управления захватами и ставят на фиксатор; крюк опускают в нижнее положе-

ние; после выхода крюка из зацепления с петлей дышла прицепа трактор передвигают вперед, крюк поднимают в верхнее положение.

Отсоединять крюк на ходу строго запрещается. Двухосные прицепы 2ПТС-4 и 2ПТС-6 агрегируются с трактором при помощи тягово-цепного устройства (ТСУ-3). Буксирное устройство (рисунок 6), оснащенное амортизирующей пружиной, крепится к кронштейну механизма задней навески после снятия центральной тяги и используется только при проведении транспортных работ.

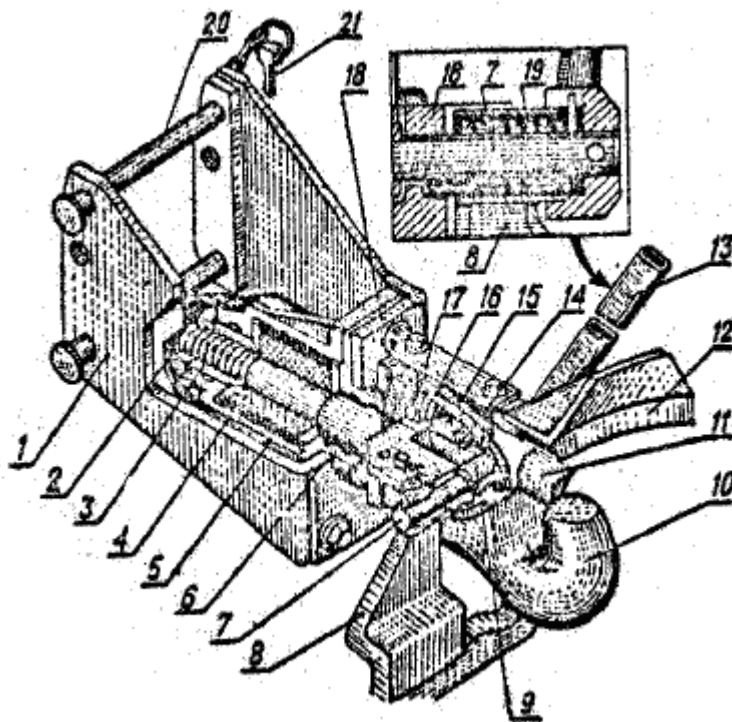


Рисунок 6 – Тягово-цепное устройство (ТСУ-3):

1 – кронштейн; 2 – колпак; 3 – гайка крюка; 4 – амортизатор; 5 – корпус амортизатора; 6 – крышка корпуса амортизатора; 7 – ось рукоятки управления; 8 – нижний ловитель; 9 – рычаг фиксатора; 10 – крюк; 11 – фиксатор зева крюка; 12 – козырек; 13 – рукоятка управления фиксатором; 14 – палец фиксатора; 15 – упор фиксатора; 16 – пружина; 17 – пружина фиксатора; 18 – корпус автомата фиксатора; 19 – пружина управления фиксатором; 20 – палец крепления буксирного устройства; 21 – чека пальца

### Методика выполнения лабораторной работы

1. Изучить устройство механизации навески тракторов МТЗ-82/82 в комплекте с прицепным устройством, гидрофицированным прицепным крюком, автоматической сцепкой и тягово-цепным устройством.
2. Навести на трактор согласно инструкции по его эксплуатации поочередно:
  - автоматическую сцепку;
  - прицепное устройство;
  - гидрофицированный крюк;
  - тягово-цепное устройство.
3. Назовите известные марки сельскохозяйственных машин для агрегатирования с тракторами МТЗ-80/82 с использованием различных устройств, комплектуемыми с механизмом навески.

## Отчет к лабораторной работе

1. Привести схему агрегатирования трактора в комплектации с одним из устройств механизма навески (наименование комплектации задается преподавателем).

2. Описать последовательность присоединения к трактору прицепного крюка, автоматической оценки и тягово-сцепного устройства.

3. В таблице 1 укажите марки машин, для которых используются те или иные комплектующие механизма навески.

Таблица 1 – Марки сельскохозяйственных машин для агрегатирования с тракторами МТЗ-80/82 с различной комплектацией механизма навески

Комплектация механизма навески	Марки сельскохозяйственных машин
1. Автоматическая сцепка	
2. Прицепное устройство	
3. Гидрофицированный прицепной крюк	
4. Тягово-сцепное устройство	

Отчет должен содержать ответы на следующие вопросы.

### Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, устройство и принцип действия заднего навесного устройства.
2. Чем регулируется положение машины в поперечной плоскости?
3. Чем регулируется заглубление рабочих органов навешенной машины?
4. Особенности агрегатирования трактора с широкозахватными машинами.
5. В чем заключается ТО заднего навесного устройства?
6. Назначение и устройство прицепного устройства.
7. Место установки прицепного устройства.
8. Последовательность установки прицепного устройства.
9. Назначение автоматической сцепки.
10. Чем достигается плотность соединения рамки и замка автоматической сцепки?
11. Назначение, устройство и принцип действия механизма фиксации заднего навесного устройства.
12. Назначение гидрофицированного прицепного крюка.
13. Последовательность установки на трактор гидрофицированного прицепного крюка.
14. Последовательность агрегатирования трактора с одноосными машинами.
15. Назначение буксирного устройства.
16. Место установки буксирного устройства.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Техническое обслуживание сеялки СЗП-3, 6А

**Цель занятия:** научиться подготавливать и настраивать сеялки для посева зерновых культур на заданную норму высева, глубину заделки семян и удобрений.

### *Подготовка её к работе*

1. Изучить устройство и принцип работы сеялки.
2. Изучить порядок подготовки сеялки к работе.
3. Отрегулировать сеялку на норму высева семян и удобрений.
4. Изучить порядок работы сеялки.
5. Изучить техническое обслуживание, смазку сеялки и транспортирование

### *Оборудование рабочего места*

Сеялка СЗ-3,6А; секундомер; молоток; плоскогубцы; отвертка; ведерки – 3 шт.; ключи 17 x 19 - 1 шт., 22 x 24 - 1 шт.; семена.

### *Литература*

1. Сеялка зернотуковая СЗ-3,6А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Завод "Белинксельмаш", 88 с.
2. Фере Н.Э. и др. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. Изд. 2-е переработанное и дополнен.- М.: Колос, 1978. - 256 с.

### **Комплектование и подготовка агрегатов для посева зерновых культур**

Комплектование зерновых агрегатов начинается с подготовки трактора и технического осмотра сеялки. Подготовка трактора включает подготовку механизма навески.

Выбор состава агрегатов и режим работы проводят согласно таблице 1.

После выбора состава агрегата обучающиеся готовят сцепку. Для работы с 2-3 сеялками (СЗП-3,6) необходима сцепка СП-11, с 4-мя – СП-16, с 5-тью и 6-тью – СГ-21.

### **Составление агрегата**

В агрегате сеялки устанавливают симметрично по отношению к осевой линии трактора. Поэтому разметку мест крепления сеялок и удлинителей в сцепке начинают от ее середины. В агрегате из четного количества сеялок две внутренние сеялки крепят на расстоянии, равном половине рабочей ширины захвата сеялок от середины сцепки. При нечетном количестве среднюю сеялку присоединяют в середине сцепки.

Составление агрегатов обучающиеся проводят на полигоне, на площадке 20x20 м.

### **Установка вылета маркера и использование слепоуказателя**

После составления посевного агрегата обучающиеся устанавливают на него маркеры.

Вылет маркера (расстояние отметчика до оси крайнего сошника в агрегате) зависит от способов посева и вождения и определяется по следующим формулам:

$$M_n = B_p + \frac{C}{2} \quad (1)$$

$$M_n = B_p - \frac{C}{2} \quad (2)$$

где  $M_n$  и  $M_n$  – вылет левого и правого маркеров (расстояние метчика маркера до оси крайнего сошника в агрегате), м;

$B_p$  – рабочий захват агрегата, м;

$C$  – расстояние между серединами передних колес трактора, м.

Таблица 1 - Рекомендуемые составы агрегатов и режимы работы

Сцепка	Сеялка	Кол-во сеялок в агрегате	Ширина захвата, м	Способ соединения сеялок со сцепкой	Передача
<i>Тракторы МТЗ-80/82</i>					
-	СЗ-3,6	1	3,6	-	7
СП-11	СЗ-3,6	2	7,2	Эшелонированный	5
<i>Тракторы Т-150 и Т-150К</i>					
СП-11	СЗ-3,6	3	10,8	Эшелонированный	II-3
СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	II-2
СП-11	СЗП-3,6	3	10,8	Шеренговый	II-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	II-2/3
<i>Тракторы К-700; К-701</i>					
СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	III-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	III-3
СП-20	СЗП-3,6	5	18	Шеренговый	III-2/3

Чтобы облегчить вождение при работе многосеялочных агрегатов, лучше установить следоуказатель. Следоуказатель можно применять также при севе одной сеялкой. В этом случае нет необходимости применять маркер. Тракторист ведет трактор так, чтобы грузик следоуказателя шел по следу ходового колеса сеялки. След остается заметным на почве и образуется при предшествующем проходе агрегата. Вылет следоуказателя определяют по формуле

$$C = B_p - \frac{A}{2}, \quad (3)$$

где  $A$  – расстояние между серединой ходовых колес сеялки, м.

#### **Регулировка зерновых сеялок**

Регулировка зерновых сеялок включает в себя регулировку высевяющих аппаратов на норму посева, регулировку туковысевающих аппаратов и регулировку глубины хода сошников.

При регулировке высевяющих аппаратов необходимо помнить, что передаточные отношения следует подбирать так, чтобы заданная норма посева была получена при наименьшем его значении и при большем открытии катушек высевяющих аппаратов, что способствует более равномерному посеву и предотвращает дробление и травмирование семян высевяющими аппаратами.

При высеве семян зерновых культур зазор между плоскостью клапана и ребром муфты аппарата должен быть 1-2 мм, а для высева зернобобовых культур 8-10 мм (рис.1).

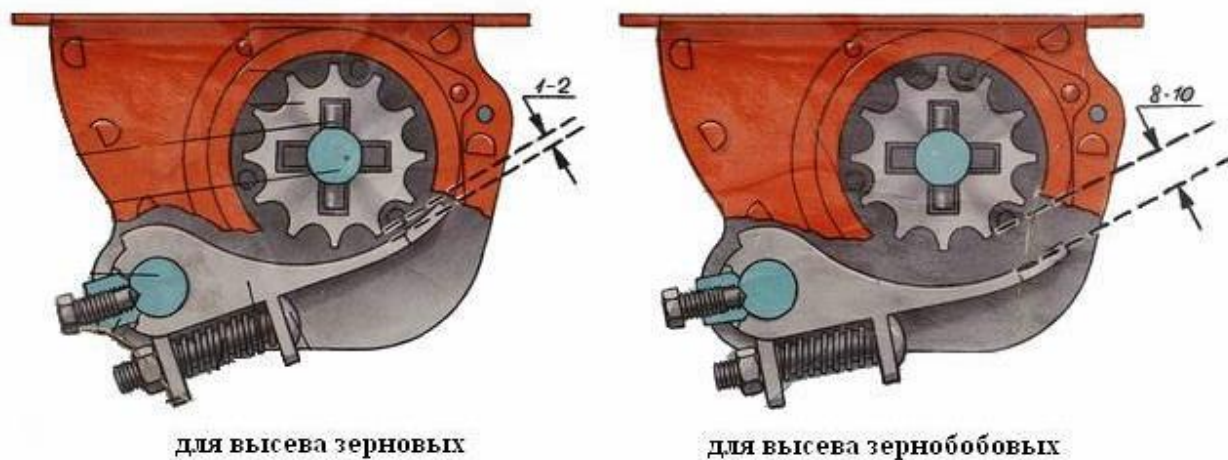


Рисунок 1 - Установка зазоров

После проверки зазора в высевающих аппаратах обучающиеся практически регулируют сеялку на норму высева. Для этого устанавливают сеялку на козлах и заполняют семенное отделение ящика семенами не менее чем на 1/3 емкости. На механизме передачи отключают вал вращения туковых аппаратов. Подкладывают под сеялку брезент (или под семяпроводы подвязывают мешочки) и проворачивают колесо, чтобы корпуса высевающих аппаратов заполнились семенами. После этого делают опорно-приводным колесом (катком) 30 оборотов, при этом во вращение приводится только половина сеялки, и определяют высев семян на 0,01 га по формуле

$$S = \frac{1,8HnL_1K}{10000}, \quad (4)$$

где  $H$  – заданная норма высева с учетом хозяйственной годности семян, кг/га;

$L_1$  – длина обода опорно-приводного колеса или катка, м;

$n$  – количество оборотов колеса (катка);

$K$  – коэффициент, учитывающий проскальзывание приводных колес относительно почвы при работе на скоростях выше 9 км/ч (для сеялок с колесами  $K=1,05$ ; для сеялок с катками  $K=1,1$ ).

Количество фактически высеянных семян должно совпадать с расчетным, отклонение от расчетного высева семян зерновых культур допускается не более 2-3%.

После установки одной половины сеялки на норму высева надежно закрепляют рычаг регулятора высева, измеряют длину рабочей части катушек и устанавливают такую же длину на второй половине сеялки. Если посев производят несколькими сеялками, то эту операцию проделывают с каждой сеялкой.

Кроме этого способа определения нормы высева семян на гектар, есть еще способ установки сеялки на ориентировочную норму высева семян на гектар.

Для этого высевающие аппараты устанавливают на требуемую норму высева по передаточному отношению (таблица 3, рис. 2).

Устанавливая нужное передаточное отношение по номограмме при заданной культуре и норме высева, определяют длину рабочей части катушки (рисунок 3).

Таблица 3 - Передаточные отношения на вал зерновых аппаратов для сеялок СЗП-3,6

Высеваемая культура	Звездочка				Передаточное отношение	
	Д	Е	Ж	И	от катушек	от колес
Просо	17	25	17	30	0,100	0,124
Гречиха	25	17	17	30	0,215	0,268
Пшеница	17	25	30	17	0,310	0,386
Ячмень	25	17	30	17	0,670	0,837

### Регулировка туковывсевающих аппаратов

Чтобы туковывсевающие аппараты высевали равномерно, необходимо отрегулировать их клапаны. Рычаги всех туковывсевающих аппаратов должны касаться штифтов катушек. Если этого нет, отворачивают стопорные болты и устанавливают соответствующие клапаны так, чтобы они касались катушек. После этого рычаги опораживания надо повернуть так, чтобы зазор между штифтами катушек и клапанами был 8-10 мм. При таком зазоре высевают удобрения нормативной влажности. Высевая удобрения повышенной влажности, клапаны нужно немного опустить. В основном норму высева регулируют перестановкой звездочек согласно таблице 4. Для уточнения нормы высева необходимо провести пробный высев так же, как и для зерновых аппаратов.

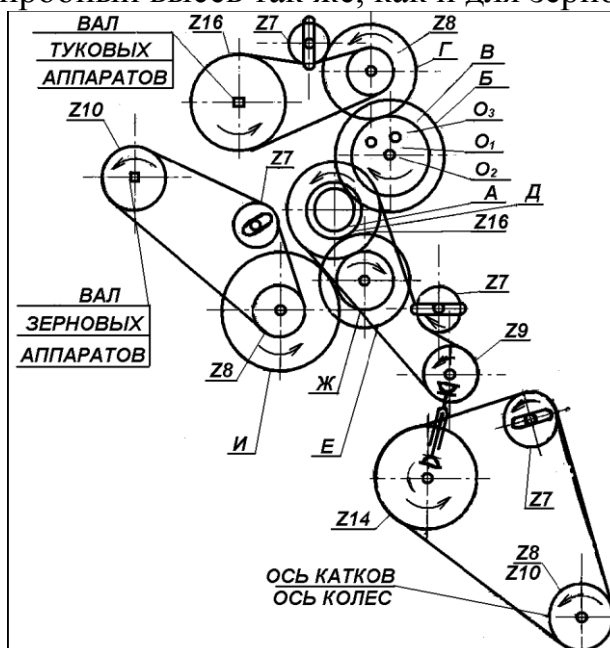


Рисунок 2 - Схема механизма передач в редукторе сеялки СЗП-3,6

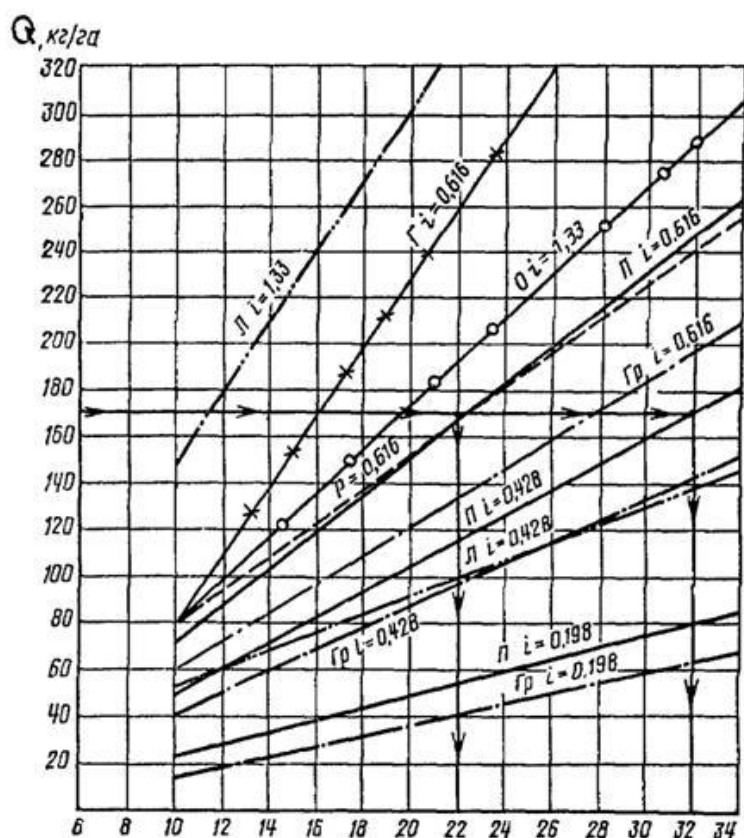


Рисунок 3 - Номограмма определения нормы высева от длины рабочей части катушки сеялки СЗ-3,6П: П – пшеница, Р – рожь, О – овес, Гр – гречиха, Л – лен.

Таблица 4 - Передаточные отношения на вал туковых аппаратов для сеялки СЗП-3,6

Норма внесения минеральных удобрений, кг/га	Звездочка				Центр установки	Передаточное отношение	
	А	Б	В	Г		от катков	от колеса
37-40	15	36	15	30	0	0,033	0,042
63-70	15	36	25	30	0,2	0,056	0,070
88-98	15	36	30	25	0	0,080	0,100
132-147	36	25	15	30	0,3	0,116	0,145
138-168	15	36	30	15		0,340	0,167
206-242	36	15	15	30		0,193	0,240

### Регулировка глубины хода сошников

Глубину хода сошников регулируют винтом регулятора заглубления, расположенным на средней снице сеялки. Сошники заглублены максимально при полностью завернутом винте, минимально — при вывернутом.

Перед установкой глубины хода сошник регулируют винтом, соединяющим передний круглый вал подъема с квадратным, положение сошника обеспечивает транспортный просвет 190 мм. Если сошники, идущие по следу ко-

лес трактора, сеялки или сцепки, не заглубляются на заданную глубину, необходимо подтянуть пружины на штангах.

### Заправка посевных агрегатов семенами

Заправку сеялок семенами и удобрениями необходимо проводить на поворотной полосе автозагрузчиками. Зерно и удобрения подвозят к полю автозагрузчиком. Для организации бесперебойной заправки сеялок необходимо определить периодичность и места заправки, требуемое количество семян и удобрений.

Длину пути агрегата между заправками определяют по формуле

$$L = V \cdot \gamma \cdot \alpha \cdot 10^4 / g B_a, \quad (5)$$

где  $V$  – объем семенного ящика одной сеялки, м<sup>3</sup>;

$\gamma$  - объемная масса семян, кг/м<sup>3</sup>;

$\alpha$  - коэффициент использования объемной массы (0,85 – 0,90);

$g$  – норма высева, кг/га;

$B_a$  - ширина захвата сеялки, м.

Сопоставляя рассчитанную длину пути с длиной гонов, определяют места заправки.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Перед регулировкой сеялки необходимо провести следующий расчет.

1. Определить площадь, засеваемую за один оборот колеса:

$$S = l \cdot b_k, \quad (6)$$

где  $l$  - путь, пройденный сеялкой за один оборот колеса с учетом прогиба шины, м:  $l = 3,67$ м;

$b_k$  - конструктивная ширина захвата сеялки, м.

$$S =$$

2. Определить число оборотов, которое должно сделать колесо сеялки при посеве 1/100 га

$$n_0 = \frac{100}{S} \cdot (1 - \varepsilon), \quad (7)$$

где  $\varepsilon$  - коэффициент, учитывающий проскальзывание колеса,  $\varepsilon = 0,1 \dots 0,15$ , принимаем  $\varepsilon = 0,1$

$$n_0 =$$

3. Определить время прохождения пути агрегатом

$$t = \frac{l \cdot n_0}{V_p}, \quad (8)$$

где  $V_h$  - скорость движения агрегата, м/с.

$$t =$$

4. Установить коробку перемены передач на необходимое передаточное отношение.

5. Установить рычаг регулятора длины рабочей части катушек на соответствующее деление.

6. Опыт проводится прокруткой правого колеса сеялки на  $n_0$  оборотов за расчетное время  $t$  использованием пробоотборника.

7. Взвесив высеянные при пробном высеве семена и умножив полученный результат на 100 и  $\delta$  получите фактический высев на 1 га при данной установке.

8. Определить неравномерность высева семян сеялкой

$$\Delta = \frac{n_{\phi} - n_n}{n_n} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где  $n_{\phi}$  - количество семян, фактически высеваемых сеялкой за опыт, кг/га;

$n_n$  - норма высева семян задается преподавателем, кг/га.

Допустимая неравномерность  $\Delta=2,8\%$ .

Если при проверке окажется, что семян высеивается меньше или больше требуемой нормы, повторите прокрутку, изменив длину рабочей части катушек. Если этого окажется недостаточно или требуемая норма получится при малом открытии катушек, переставьте механизм передачи на следующее, большее или меньшее передаточное отношение и снова повторите прокрутку. Так проверяйте до тех пор, пока не будет получен желаемый результат.

После проверки рычага регулятора закрепите в установленном положении.

### Отчетность

В журнале кратко изложить основные регулировки и их выполнение. Провести расчет нормы высева семян и сделать соответствующий вывод.

Установка сеялки на норму высева в стационарных условиях на этом заканчивается в том случае, когда всхожесть и чистота семян составляют 100%. В реальных условиях семенной материал обычно включает определенное количество посторонних примесей, а также имеет низкую всхожесть, поэтому необходимо корректировать норму высева. Для определения действительной нормы высева нужно пользоваться формулой

$$h = \frac{h_n}{V_c \cdot r_c}, \quad (10)$$

где  $V_c$  - коэффициент, характеризующий всхожесть семян;

$r_c$  - коэффициент, характеризующий чистоту семян.

Точность распределения семян по площади наиболее объективно оценивается неравномерностью высева отдельными аппаратами и неустойчивостью общего высева. Для определения этих показателей частота вращения приводного колеса должна соответствовать линейной скорости движения сеялки 1,5-2,0 м/с.

Пробы семян нужно отбирать при 7 оборотах колеса, сразу с 3 высевающих аппаратов. Число повторностей - три.

При посеве зерновых колосовых культур допускается неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами  $\pm 3\%$  и отклонение нормы высева семян (неустойчивость общего высева)  $\pm 5\%$ .

Правильность установки сеялки на норму высева нужно проверить в полевых условиях в следующей последовательности. Определить количество семян, необходимое для работы сеялки на одном круге при известной контрольной длине гона и заданной норме высева по формуле

$$Q = \frac{2L_p \cdot B \cdot h_n}{10^4}, \quad (11)$$

где  $L_p$  - рабочая длина гона, м;

$B$  - ширина захвата сеялки, м;

$h_n$  - норма высева семян, кг/га.

Сеялку засыпать на 1/2 или 2/3 ее объема зерном, разровнять его в емкости бункера и уровень отметить мелом. Затем засыпать найденное по формуле количество зерна и начать сев на контрольном круге. После прохождения его снова разровнять зерно в емкости бункера и определить положение уровня по отношению к отмеченной мелом линии, если уровень семян выше линии - норма занижена, если ниже - завышена. Приведенную последовательность операций необходимо повторять до получения заданной норма высева соответствующими регулировками.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4  
**Подготовка к работе и техническое обслуживание опрыскивателя  
прицепного штангового ОПШ-15-01**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Подготовка трактора и опрыскивателя к работе, агрегатирование опрыскивателя ОПШ-15-01 с трактором класса 1,4.
2. Порядок работы опрыскивателя ОПШ-15-01.
3. Работа агрегата в загоне.
4. Техническое обслуживание.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Без участия учебного мастера и преподавателя запрещается переключать краны на тракторе и опрыскивателе, запускать двигатель трактора, производить регулировки.
2. Перед запуском двигателя убедиться в том, что краны управления работой опрыскивателя и регулятор давления находятся в исходном состоянии.
3. При запуске двигателя запрещается находиться впереди и сзади агрегата, а также в непосредственной близости от машины.
4. Запрещается пользоваться системой подъемами складывания.
5. Перед включением вала отбора мощности трактора (ВОМ) убедиться в том, что это безопасно для окружающих, при работе остерегаться вращающейся карданной передачи.
6. Работы по техническому обслуживанию выполнять только при не работающем двигателе трактора.

ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Трактор МТЗ-80; опрыскиватель ОПШ-15-01; ведёрки медные 3 шт.; секундомер; ванна для воды.

**1. Подготовка трактора и опрыскивателя к работе, агрегатирование опрыскивателя ОПШ-15-01 с трактором МТЗ-80**

Сцепку опрыскивателя с трактором следует проводить следующим образом:

- проверить и установить необходимую колею колес трактора – 1350 мм или 1800 мм;
- переоборудовать прицепное устройство трактора для работы, с прицепными машинами, требующими привода от ВОМ и повышенной маневренности.

Закрепить прицепную вилку на поперечнике прицепного устройства двумя штырями.

Запрещается работать при закреплении вилки одним штырем. Установить высоту прицепного устройства от грунта на 250-350 мм.

Прицепную серьгу опрыскивателя установить следующим образом.

Для обеспечения соединения вилки прицепного устройства на расстоянии 445 мм от хвостовика ВОМ до серьги опрыскивателя, втулку установить впереди рамы, для обеспечения расстояния 400 мм - втулку установить позади

кронштейна рамы. Подсоединить опрыскиватель к прицепному устройству трактора, закрепить страховочную цепь на, прицепном бруске трактора, установить карданный вал так, чтобы шарнир с валом трубчатым был закреплен на ВОМ трактора.

Проверить, лежат ли крайние вилки шарниров в одной плоскости. Полностью заблокировать продольные тяги навески от поперечных перемещений путем максимального укорачивания длины цепей. Соединить гидросистему трактора с гидросистемой опрыскивателя. При этом соединить, задние выходы гидросистемы трактора с трубопроводами опрыскивателя, установленными на раме при помощи рукавов высокого давления, используя запорные устройства из комплекта агрегируемого трактора. Движение рукоятки гидрораспределителя "подъем" должно обеспечивать подъем и складывание штанг.

Соединить трубопроводы, установленные на раме, с трубопроводами установленными на центральной секции штанги, рукавами высокого, давления.

Трубопроводы, установленные на центральной секции, соединить с, гидрочилиндрами.

Произвести 2...3 складывания штанги, и в случае отсутствия синхронности складывания, произвести прокачивание магистрали (выпустить воздух), добиваясь одновременно складывания правой и левой части штанги.

Складывание штанги в транспортное положение:

- убедиться, что при складывании штанги никто не находится поблизости от опрыскивателя;

- включить ручку гидрораспределителя в режим "опускание";

- установить чеку и стойку в транспортное положение.

Опробование работы опрыскивателя проводится следующим образом.

Убедиться: опрыскиватель прицеплен и собран правильно, все штанговые и болтовые соединения затянуты. Залить в бак 100 литров воды. Закрывать вентиль подачи жидкости в штанги. Плавно включить ВОМ трактора на пониженных оборотах двигателя.

Проверить работу опрыскивателя без: включения потока жидкости через распылители.

Убедиться, что насос, карданная передача, регулятор давления, всасывающая и нагнетательная коммуникации работают нормально (нехарактерные шумы и стуки отсутствуют).

Включить ВОМ трактора.

Провести проверку работы опрыскивателя на режиме "Самозаправка".

Для этого:

- оставить в баке опрыскивателя или залить не менее 30 л воды;

- поместить корпус эжектора в емкость с раствором;

- опустить конец ребристого рукава в горловину бака и прикрыть крышкой для его фиксации;

- соединить рукав эжектора со штуцером вентиля;

- закрыть вентиль подачи жидкости в штанги;

- открыть вентиль эжектора;

- плавно включить ВОМ трактора и постепенно увеличить число оборотов

ВОМ до номинальных;

- при помощи маховичка регулятора давления установить давление 1,2.- 1,5 МПа в нагнетательной коммуникации;

- заправить бак водой. Заправка должна производиться в течение 8... 10 минут;

- включить ВОМ трактора, закрыть вентиль эжектора, укрепить эжектор в зажимах бака.

## **2. Порядок работы опрыскивателя ОПШ-15-01**

Для работы с различными пестицидами (гербицидами, фунгицидами, инсектицидами) опрыскиватель имеет соответственно щелевые и вихревые распылители, которые обеспечивают широкий диапазон дисперсности, и позволяют применять методы опрыскивания.

Для проведения защитных мероприятий в сжатые сроки с минимальными затратами, необходимо правильно организовать весь комплекс работ по подготовке и заправке опрыскивателя, выбору схем работы агрегатов в зависимости от карты полей, системы посадок культур и других условий.

При обработке гербицидами следует применять щелевые распылители. При этом факелы их распыла не должны пересекаться, а также не должны оставлять не обработанных участков поля.

Если обработка ведется фунгицидами или инсектицидами с нормами от 75 до 150 л/га, то следует применять вихревые распылители, а при нормах более 150 л/га - распылители щелевые.

Следует учитывать направление ветра (снос), размещение защитных полос и смежных культур, способ посадки (посева) и направление обработки почвы. Желательно, чтобы движение агрегата совпало с направлением рядков зерновых культур. На посевах пропашных культур агрегат должен двигаться только по направлению рядков.

Настройку опрыскивателя на заданный режим должен производить агроном-энтомолог.

Заправку следует производить непосредственно у обрабатываемого массива, что повышает производительность опрыскивателя на 30-40 %.

Подвозить ядохимикаты к месту работы следует в готовом виде, следует рассчитать работу так, чтобы одной заправки хватило на парное число ходов. Это позволит заправлять опрыскиватель с одной стороны загона.

Установить норму вылива раствора следующим образом.

Исходя из заданной нормы вылива и технологически допускаемой скорости движения определить по табл. 1 расход жидкости в минуту через один распылитель.

По расходу жидкости из одного распределителя в табл. 2 определить рабочее давление.

Включить ВОМ трактора и установить требуемое давление в нагнетательной коммуникации.

Замерить действующий расход жидкости через один распылитель в минуту. Замеры произвести на трех распылителях и взять среднее.

При отклонении действительного расхода от заданного более, чем на 10 %, провести регулировку рабочего давления и повторить замер.

### **3. Работа агрегата в загоне**

Определить схему работы агрегата в зависимости от системы посадки растений на участках, порядок заездов в междурядья.

Задать обслуживающему персоналу: скорость движения агрегата, рабочее давление и схему работы опрыскивателя.

Заправить бак опрыскивателя рабочим раствором. Заправку производить при помощи подводных заправочных средств, что значительно повысит производительность агрегата.

Заехав в загон, разложить штангу, включить ВОМ трактора и начать работу. Трогать с места и набирать скорость необходимо плавно, избегая значительных отклонений крайних секций штанги.

При въезде в междурядье установить штангу на высоту, при которой достигается наиболее равномерное расположение рабочего раствора по ширине захвата 500...600 мм. Факелы распыла должны перекрывать друг друга на величину 20 см и не оставлять необработанных участков.

При выезде из загона и перед разворотом плавно снизить скорость и выключить ВОМ трактора. После разворота штангу привести в рабочее положение. Применять повышенную рабочую скорость до 10 км/ч только при благоприятном рельефе местности. Допускается работа агрегата на склонах не более 9° в соответствии с инструкцией на трактор.

В процессе работы следить за работой распылителей и прохождением штанги. При опрыскивании гербицидами между обрабатываемым посевом и соседним посевом, чувствительным к данному гербициду, необходимо оставлять защитную полосу.

Рабочее давление устанавливать при настройке опрыскивателя на заданный режим, используя воду.

При работе опрыскивателя категорически запрещается пользоваться гидросистемой навески трактора.

Запрещается работа при полном отсутствии рабочей жидкости. Это приводит к быстрому износу манжет насоса.

На расстоянии 5 м до окончания гона выключить ВОМ трактора, что обеспечит при выезде из гона отсекание подачи рабочей жидкости на рабочий орган.

### **4. Техническое обслуживание**

Своевременное и качественное проведение технического обслуживания опрыскивателя позволяет выявить и устранить причины, вызывающие преждевременный износ и поломку его сборочных единиц и деталей, а также гарантировать безотказную работу в течение всего срока службы опрыскивателя.

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) проводится после окончания работы. При работе в несколько смен - после окончания каждой смены, но не более чем через 8.. 10 часов работы.

Таблица 1 - Расход жидкости через распылитель в минуту при заданной норме вылива и скорости передвижения

Заданная норма вылива, л/га	Скорость движения, км/ч		
	6	8	10
< 75	0,375	0,5	0,625
80	0,4	0,54	0,67
90	0,45	0,6	0,75
100	0,5	0,66	0,83
110	0,55	0,74	0,9
120	0,6	0,8	1,0
130	0,65	0,87	1,08
140	0,7	0,94	1,16
150	0,75	1,0	1,25
160	0,8	1,07	1,3
170	0,85	1,1	1,4
180	0,9	1,2	1,5
190	0,95	1,26	1,588
200	1,0	1,3	1,6
210	1,05	1,4	1,75
220	1,1	1,406	1,83
230	1,15	1,41	1,91
240	1,2	1,6	2,0
250	1,25	1,66	2,08
260	1,3	1,7	2,16
270	1,35	1,8	2,25
280	1,4	1,86	2,3
290	1,45	1,9	2,4
300	1,5	2,0	2,5

Таблица 2 - Расход жидкости через распылители при указанном давлении

Рабочее давление, МПа	Расход жидкости через распылители, л/мин		
	щелевые		вихревые
	красные	синие	1,2
0,2	0,79	1,22	0,49
0,3	0,98	1,42	0,57
0,4	1,17	1,63	0,65
0,5	1,31	1,82	0,73
0,6	1,45	2,02	0,82 *
0,7	1,55	2,18	0,9
0,8	1,66	2,34	0,99
0,9	1,73	2,5	1,05
1,0	1,81	2,67	1,11

Работы, выполняемые по ЕТО.

1. Очистить составные части опрыскивателя от пыли, грязи и остатков ядохимикатов.

2. Залить в бак 100 литров воды и, включив опрыскиватель, промыть всю систему. Воду вылить через рабочий орган.

3. Обратить внимание на герметичность соединений коммуникаций. При обнаружении течи уплотнить соединения. Остатки воды слить, вывернув заглушку сливного патрубка.

4. Проверить комплектность, надежность крепления сборочных единиц опрыскивателя. При необходимости устранить недостатки.

5. Промыть заливной всасывающий и нагнетательный фильтры.

6. Долить необходимое количество масла в гидросистему трактора, произвести прокачку магистралей гидросистемы опрыскивателя поочередно каждого цилиндра. Для этого поочередно отпускать накидные гайки проводящих рукавов высокого давления и выпустить воздух (пенное масло) до тех пор, пока не пойдет чистое масло.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводится через 60 часов работы. Допускается в зависимости от условий эксплуатации отклонение от установленной периодичности проведения технических обслуживания до 20%

#### ***Работы, выполняемые при ТО- 1***

1. Провести ЕТО.

2. Проверить работоспособность сборочных единиц опрыскивателя. При необходимости произвести разборку сборочных единиц с заменой износившихся деталей.

3. Осмотреть шины и, при необходимости, удалить застрявшие в них острые предметы. Проверить давление воздуха в шинах (0,13...0,14 МПа).

4. Произвести смазку сборочных единиц.

5. Проверить и при необходимости долить уровень масла в картере насоса до нормы.

6. Проверить уровень масла в полости демпферного устройства. При необходимости долить масло до нормы.

#### **ОТЧЕТНОСТЬ ПО РАБОТЕ**

При выполнении работы осуществить запись основных положений. Быть готовым к ответу на поставленные преподавателем или учебным мастером вопросы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

### Разработка мероприятий по комплектованию, подготовке к работе и организации работы МТА для внесения удобрений

**Цель работы:** приобрести навыки по комплектованию агрегатов для внесения удобрений, определению мест заправки разбрасывателей, их технологической настройке, подготовке поля и организации работы на поле.

#### Литература

1. Сельскохозяйственная техника (каталог).
2. Машина для внесения твердых органических удобрений ПРТ – 7А. Руководство по эксплуатации, 1990.
3. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие /А.В. Новиков [и др.]; под редакцией А.В. Новикова. — Минск : БГАТУ, 2011. — 412 с.

#### Содержание работы

Разработать последовательный перечень необходимых действий по составлению и подготовке агрегата к работе в конкретных условиях. Выполнить расчеты по организации работы конкретной машины по внесению удобрений. Определить места заправки этой машины или места расположения буртов органических удобрений на поле для заправки разбрасывателя. Указать основные мероприятия по подготовке поля, определить технико-эксплуатационные показатели работы машинно-тракторного агрегата.

#### Оборудование рабочего места:

трактор, машина для внесения удобрений, агрегируемая с этим трактором.

#### Методические рекомендации

Целью внесения удобрений является внесение веществ, предназначенных для улучшения питания растений и повышения плодородия почвы. Удобрения классифицируются: по происхождению бывают органические, т.е. животного происхождения, минерально-химические и сидеральные (зеленые растения, которые запахивают в почву); по состоянию — твердые, полужидкие и жидкие.

Известными способами внесения удобрений являются:

- основной (сплошное внесение), когда удобрения разбрасывателями распределяют по поверхности поля, а затем заделывают в почву плугами, культиваторами и т.п. При этом вносится полная доза органических удобрений и 2/3 минеральных;
- припосевной, который осуществляется одновременно с севом и посадкой сельскохозяйственных культур;
- подкормка растений в период их роста поверхностным способом (внекорневая) или вдоль рядков (корневая подкормка или локальное внесение).

В настоящее время используются следующие технологические схемы внесения удобрений:

прямоточная, т.е. погрузка → транспортировка → внесение. Используется тогда, когда расстояние перевозок от склада или фермы не превышает 3-4 км;

перегрузочная, т.е. погрузка → транспортировка → перегрузка в поле в разбрасыватели → внесение. Ее используют, когда расстояние перевозок больше 3-4 км; перевалочная, т.е. погрузка → транспортировка в поле → выгрузка в бурты или штабели → погрузка в разбрасыватели → внесение;

двухфазная, когда органические удобрения самосвалами вывозят в поле и укладывают их в кучи. Затем удобрения разбрасывают из куч роторными машинами типа РУН - 15А или РУН - 15Б.

Комплексы машин для внесения удобрений приведены в таблицах 2.5 и 2.6 [1].

При внесении твердых минеральных удобрений используют машины:

СТТ-10 - для внесения минеральных удобрений и их смесей с неравномерностью 15%, а также для транспортировки минеральных удобрений, сыпучих материалов и корнеклубнеплодов с самовыгрузкой;

МТТ-4Ш – для поверхностного внесения основных и дробных доз твердых минеральных удобрений;

МТТ-4У – для поверхностного внесения основных доз твердых минеральных удобрений;

МСВД-0,5 – для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде на мелкоконтурных полях и в садах. Может использоваться для приготовления и внесения сухих консервантов при заготовке силосной массы;

Л-116 – для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде;

АВУ-0,7 - для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде;

РДУ-1,5 – для внесения в почву сухих гранулированных и кристаллических удобрений;

Подкормщик РШУ-12 – для внесения в почву сухих гранулированных и кристаллических удобрений;

Навесное приспособление РУС-0,7А – для сплошного внесения твердых минеральных удобрений, подсева семян трав и зерновых культур;

Сеялка СУ-12 - для сплошного внесения сыпучих минеральных удобрений и подкормки пропашных сельскохозяйственных культур.

Техническая характеристика машин для внесения минеральных удобрений представлена в табл. 1.1.

Для поверхностного внесения основных доз жидких азотных удобрений (КАС, ЖКУ) и внекорневой подкормки ими вегетирующих сельскохозяйственных культур используют машину АПЖ-12.

Для транспортирования и поверхностного внесения твердых органических удобрений, а также для перевозки кормов и других сельскохозяйственных грузов с выгрузкой назад применяют машины МТТ-4, ПРТ-7А, ПРТ-11



Техническая характеристика машин для внесения твердых органических удобрений представлена в табл. 1.2.

Для самозагрузки, транспортирования, перемешивания и сплошного поверхностного внесения жидких органических удобрений, а также для перевозки технической воды и других неагрессивных жидкостей применяют машины МЖТ-11, МЖТ-6.

Для внесения жидких удобрений, в том числе органических, путем разбрызгивания через специальные форсунки, а также для транспортировки технической воды и других жидкостей применяют машину РЖТ-4М (ПЖТ-5).

Техническая характеристика машин для внесения жидких органических удобрений представлена в табл. 1.3.

Таблица 1.1 – Техническая характеристика машин для внесения минеральных удобрений

Показатели	Марка машины									
	СТТ-10	М-4Ш	МТТ-4У	МСВД-0,5	Л-116	АВУ-0,7	РДУ-1,5	РШУ-12	РУС-0,7А	СУ-12
Агрегируется с трактором класса	1,4	1,4	0,9 - 1,4	1,4	0,6	1,4 - 2	2	1,4	1,4	1,4
Эксплуатационная производительность, га/ч	4,93 - 8,69	6 - 8	8 - 16	8 - 16	8 - 16	6 - 9	до 15	6 - 8	6,5 - 7,5	5 - 7
Расход топлива, кг/га	1,0 - 1,5	1,0 - 1,5	0,5 - 1,0	0,6 - 1,1	0,3 - 0,5	1,0 - 1,5	0,6 - 0,9	1,1 - 1,5	1,2 - 1,4	1,3 - 1,8
Рабочая скорость, км/ч	10 - 15	до 12	до 12	до 12	6 - 15	6 - 12	до 12	до 12	до 12	10 - 12
Грузоподъемность, т	5 - 6	4	4	0,5	0,6	0,7	1,5	0,55	0,7	0,5
Ширина завата, м	10 - 15	12	8 - 22	8 - 24	8 - 24	10 - 14	10 - 28	10,8 - 12	12 - 12,5	12
Масса, кг	2500	2908	2500	400	200	450	450	650	200	650
Габаритные размеры, мм										
длина	5650	5400	5400	2100	1300	1900	1200	2100	1170	12030
ширина	2490	12550	2500	1440	1160	1000	2500	12400	1390	1970
высота	2100	1900	1900	1530	1400	950	1200	1600	1380	2300; 2450

Таблица 1.2— Техническая характеристика машин для внесения твердых органических удобрений

Показатели	Марка машины		
	МТТ-4	ПРТ-7А	ПРТ-11
Агрегируется с трактором класса	0,9 - 1,4	1,4	3
Эксплуатационная производительность, га/ч	14	22	36
Расход топлива, кг/га	0,4	0,4	0,5
Рабочая скорость, км/ч	5 - 10	5 - 10	5 - 10
Ширина внесения удобрений, м	4 - 8	5 - 8	5 - 8
Доза внесения, т/га	10 - 40	10 - 60	20 - 60
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	3,9	5,3	8,5
Масса, кг	2310	3000	3700
Габаритные размеры, мм:			
длина	5300	6100	7100
ширина	2500	2500	2500
высота	1900	2400	2700

Таблица 1.3 – Техническая характеристика машин для внесения жидких органических удобрений

Показатели	Марка машины		
	МЖТ-6	МЖТ-11	РЖТ-4М (ПЖТ-5)
Агрегируется с трактором класса	1,4	3	1,4
Эксплуатационная производительность, т/ч	12,3	12,3	9 – 12
Расход топлива, кг/т	0,7	1,5	0,7 – 1,0
Ширина внесения удобрений, м	6 – 12	6 – 12	6 – 12
Объем цистерны, м <sup>3</sup>	6	11	5,5
Глубина забора при самозагрузке, м	2,5	2,5	2,5
Время самозагрузки, мин.	4 - 7	4 - 7	4 - 6
Неравномерность внесения, %	25	25	до 25
Рабочая скорость, км/ч	до 12	до 12	до 12
Масса, т	3,12	4,1	2220
Габаритные размеры, мм:			
длина	6500	8000	6100
ширина	2500	2500	2100
высота	3500	3500	2500

**Подготовка агрегата к работе.** Разбрасыватель ПРТ–7 агрегируется с тракторами класса 1,4 (например, МТЗ – 80/82 или Беларус 800/820).

Подготовка трактора, например МТЗ – 80/82, к работе заключается в следующем. Проверить комплектность трактора, техническое состояние тормозов, отсутствие подтекания масла, провести необходимые регулировки узлов и агрегатов. Давление в шинах передних колес должно быть 170 кПа, задних – 120–130 кПа.

Вал отбора мощности установить на независимый привод (частота вращения ВОМ должна быть равна 540 мин<sup>-1</sup>). Машина ПРТ–7А соединяется с трактором с помощью гидрокрюка.

Длину раскосов механизма навески отрегулировать так, чтобы в нижнем положении расстояние между прицепным крюком и поверхностью площадки равнялось 100–200 мм.

Для подготовки разбрасывателя к работе необходимо выполнять следующее. Проверяют плотность прилегания скребков транспортера к полу кузова. Допускается провисание нижних ветвей транспортера не более 20...30 мм.

При необходимости натяжение производят перемещением ведомых валов натяжными болтами. Предохранительные муфты регулируют на передачу необходимого момента затяжкой пружины ( $M_{пр} = 200 \text{ Нм}$ ) динамометрическим ключом (как правило, предельный зазор между витками пружины должен быть не менее 2 мм).

Устанавливают минимальную подачу транспортера изменением его скорости движения. Регулирование скорости транспортера осуществляется поворотом лимба регулятора, расположенного в передней части разбрасывателя с правой стороны. Для уменьшения скорости лимб поворачивают против часовой стрелки.

Установка скорости перемещения транспортера в зависимости от необходимой нормы внесения органических удобрений осуществляется при по мощи регулятора согласно табл. 1.4 при частоте вращения коленчатого вала двигателя 2200 мин<sup>-1</sup> (36,7 с<sup>-1</sup>).

Таблица 1.4 — Режим работы агрегата при заданной норме внесения удобрений

Параметры	Значения параметров для нормы внесения в т/га					
	10	20	30	40	50	60
Передача трактора	6	5	5	5	5*	4*
Скорость агрегата, км/ч	12,0	10,0	10,0	10,0	8,0	6,7
Число оборотов лимба регулятора от правого крайнего (открытого) положения	2,2	2,1	1,9	0	0	0
Время разгрузки, с	306	188	125	94	94	94

Примечание: \* при включении понижающего редуктора трактора.

Данные таблицы 1.6 являются ориентировочными и действительны при номинальной производительности гидравлического насоса трактора (45–48 л/мин). При изменении параметров гидросистем трактора и машины вследствие их износа, изменения характеристик (вязкости) рабочей жидкости, нормы внесения необходимо устанавливать опытным путем по времени разгрузки разбрасывателя, приведенному в той же таблице.

Ручным прокручиванием карданного вала проверяют легкость вращения рабочих органов и механизмов. Проверяют также давление в шинах разбрасывателя, которое должно быть 200 кПа.

Для подготовки агрегата к работе выполняют следующее. Подсоединяют машину к трактору с помощью гидрокрюка. Главный тормозной цилиндр вставляют в гнездо, а электропровод со штепсельной вилкой – в розетку на задней стенке трактора. Подсоединяют гидропривод разбрасывателя к гидросистеме трактора с помощью разрывных муфт. Присоединяют карданный вал к ВОМ трактора. Обращают особое внимание на то, чтобы внутренние вилки карданных шарниров вала были в одной плоскости, а минимальное перекрытие телескопической части карданной передачи – не менее 110–120 мм. Нарушение этих условий может привести к поломкам карданного вала, редуктора или ВОМ трактора.

Управление органами разбрасывателя, кроме стояночного тормоза и регулирования скорости транспортера, осуществляют из кабины трактора. Привод транспортера разбрасывателя осуществляется от гидросистемы трактора, а привод других рабочих органов – от ВОМ трактора.

**Подготовка поля** включает разбивку его на загоны, отбивку поворотных полос, обозначение мест укладки буртов.

При прямоточной технологии выбирают направление и способ движения агрегата. Возможны два способа. Первый способ – агрегат движется до полного опорожнения кузова, делает разворот и возвращается под погрузку.

Второй способ – агрегат движется до опорожнения кузова на половину, разворачивается и на обратном пути разбрасывает вторую половину удобрений. Отбивают поворотные полосы (если нет выезда за пределы поля) шириной  $E = 12-18$  м.

При групповой работе агрегатов большие поля разбивают на загоны, соответствующие сменной выработке каждого агрегата (способ движения челночный).

При перевалочной схеме размечают места укладки буртов, отбивают поворотные полосы и проводят внутренние контрольные линии.

Расстояние между буртами в ряду или контрольными линиями выбирается таким, чтобы на нем полностью опорожнялся кузов разбрасывателя:

$$l_{ост} = 10^4 G_p : (B_p \cdot h), \quad (1)$$

где  $l_{ост}$  – путь между двумя технологическими остановками разбрасывателя;  
 $G_p$  – грузоподъемность разбрасывателя, т;  
 $B_p$  – ширина захвата агрегата, м;  
 $h$  – норма внесения удобрений, т/га.

Массу буртов (при работе двух погрузчиков на поле) рассчитывают (рис. 1) по формулам

$$G_{\delta кр} = a \cdot G_p : 2B_p - \text{для крайних буртов}; \quad (2)$$

$$G_{\delta кр} = a \cdot G_p : B_p - \text{для средних буртов}, \quad (3)$$

где  $a$  – расстояние между рядами буртов на поле (принимается равным 70 – 120 м).

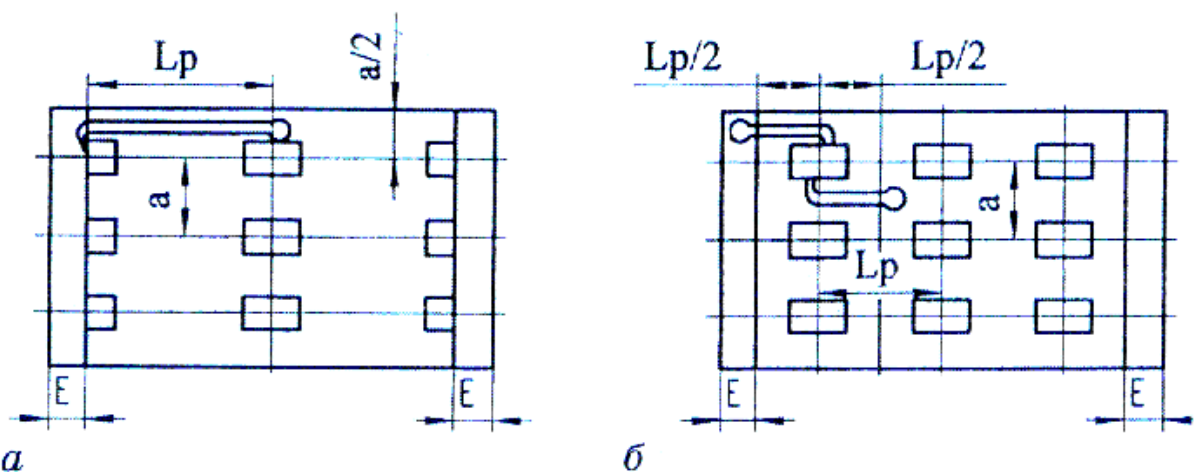


Рисунок 1 - Схема расположения буртов органических удобрений в поле при работе: а – двух погрузчиков; б – одного погрузчика;  $L_p$  – длина гона;  $E$  – ширина поворотной полосы;  $B_p$  – рабочая ширина захвата;  $l_{ост}$  – путь между двумя технологическими остановками разбрасывателя;  $a$  – расстояние между рядами буртов на поле;  $\frac{E}{B_p} \cdot \frac{a}{2B_p}$  целое число;  $L_p = l_{ост}$

При небольших дозах внесения удобрений (до 40 т/га) и работе одного погрузчика на поле масса бурта принимается равной (с учетом  $a = 90\text{--}150$  м).

$$G_{\delta} = a \cdot G_p : B_p .$$

**Организация работы разбрасывателя в поле.** Для организации работы агрегата в поле выполняют следующее:

1. Выводят агрегат на поворотную полосу. Устанавливают необходимую дозу внесения удобрений. Выбирают скоростной режим. Рекомендуемые скорости движения для разбрасывателя 2,7–3,3 м/с (10–12 км/ч).
2. Включают ВОМ и доводят траекторию распределения удобрений до установленного режима. Включают передачу трактора и начинают двигаться по полю челноком с петлевым поворотом в местах разрыва рабочих ходов. Возвращаются под погрузку либо кратчайшим путем, либо параллельно сторонам загона.
3. На первых проходах окончательно регулируют машину на дозу внесения. Соблюдают установленный скоростной режим с маневрированием скоростей. Поворачивают агрегат на контрольных линиях и поворотных полосах с выключенным ВОМ.
4. Поворотные полосы обрабатывают одновременно с основным участком или отдельными проходами в зависимости от расположения буртов.

#### **Контроль и оценка качества работы.**

Качество внесения твердых органических удобрений контролируют по двум основным показателям: отклонению фактической дозы от заданной и неравномерности распределения удобрений по площади.

Отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной определяют в стационарных условиях при настройке машины. Для этого согласно руководству по эксплуатации, при помощи регулятора устанавливают расчетную дозу удобрений, наиболее близкую к заданной при скорости движения агрегата 2,8 м/с (10 км/ч).

Удобрения загружают в кузов машины и взвешивают. Затем устанавливают агрегат у бурта или навозохранилища. Включают рабочие органы, секундомером определяют время полной разгрузки кузова и рулеткой измеряют общую ширину захвата машины. Рабочая номинальная ширина захвата должна составлять 0,7 от общей.

Фактическую дозу внесения удобрений ( $D_{\phi}$ , кг/ га) находят по формуле:

$$D_{\phi} = \frac{G_y}{t_p \cdot B_{p\phi} \cdot v_p} = \frac{G_y}{t_p \cdot B_{p\phi} \cdot 2,8} \cdot 540, \quad (4)$$

где  $G_y$  – масса удобрений в кузове машины, кг;

$t_p$  – время полной разгрузки кузова, с;

$B_{p\phi}$  – фактическая ширина агрегата, м;

$v_p$  – скорость движения агрегата, м/с.

Если фактическая доза внесения удобрений отличается от заданной не более чем на 10% ,настройку машины заканчивают. Масса удобрений в кузове

машины не должна отличаться более чем на 10% от массы, при которой проводили проверку в стационарных условиях. Фактическую ширину захвата агрегата ( $B_{pф}$ ) определяют по формуле:

$$B_{pф} = L_m - B_k, \quad (5)$$

где  $L_m$  – расстояние между смежными следами от прохода колес, см;  $B_k$  – ширина колеи, см (у ПРТ – 7А она составляет 180 см.).

Не допускается внесение свежего навоза. Разрыв во времени между разбрасыванием и заделкой не должен быть более 2 ч. При разрыве в 6 часов эффективность навоза снижается на 30%, а при 24 часах – 50%.

### Определение технико-эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при внесении органических удобрений

Часовая производительность агрегата:

*а) при прямоточной технологии внесения удобрений, га/ч*

$$W_ч = 0,36B_p V_p \tau, \quad (6)$$

где  $B_p$  – рабочая ширина захвата, м;  $B_p = 6-7$  м;  
 $V_p$  – рабочая скорость движения, м/с [см. табл. 1.6];  
 $\tau$  – коэффициент использования времени смены.

$$\tau = \frac{T_p}{T_{см}}, \quad (7)$$

где  $T_p$  – время разбрасывания удобрений, ч;  
 $T_{см}$  – время смены, ч. Принять равным 7 ч.

$$T_p = n_u t_p. \quad (8)$$

где  $n_u$  – число циклов разбрасывателя (количество загруженных разбрасывателей) за смену;

$t_p$  – время опорожнения бункера одного разбрасывателя при разбрасывании удобрений.

$$n_u = \frac{T - T_{пз}}{t_{об}}, \quad (9)$$

где  $T_{пз}$  – подготовительно-заключительное время, включающее: время на ежесменное ТО – 0,30 ч; время на подготовку к переезду – 0,06–0,07 ч; время на получение наряда 0,07–0,11 ч; время на переезды в начале и конце смены 0,2–0,5 ч. Тогда:  $T_{пз} = 1,03-1,39$ .

$t_{об}$  – время оборота (рейса) разбрасывателя, ч.

$$t_{об} = t_{п} + t_{ге} + t_p + t_{хе}, \quad (10)$$

$t_{п}$  – время загрузки разбрасывателя, ч;

$t_{ге}$ ,  $t_{хе}$  – соответственно время движения с грузом и без него;

$$t_n = \frac{V \cdot \gamma \cdot \lambda}{W_{ноз}} + t_{ож}, \quad (11)$$

где  $V$  – емкость кузова разбрасывателя, м<sup>3</sup>, (см. таблицу 1.3);

$\gamma$  – плотность навоза, т/м<sup>3</sup>. Принять равным 0,8 т/м<sup>3</sup>.

$\lambda$  – коэффициент наполнения кузова, принять равным 0,9;

$W_{\text{пог}}$  – техническая производительность погрузчика, т/ч [7];  
 $t_{\text{ож}}$  – время ожидания погрузки ( $t_{\text{ож}} = 0,01–0,05$ ).

$$t_{GE} = \frac{l_{ze}}{V_{pn}}, \quad (12)$$

где  $l_{ze}$  – дальность перевозки удобрения, км;  
 $V_{pn}$  – средняя скорость движения, км/ч ( $V_{pn} = 16$  км/ч).

$$t_{xe} = \frac{l_{xe}}{V_{xx}}, \quad (13)$$

где  $l_{xe}$  – длина холостого пути, км;  
 $V_{xx}$  – скорость холостого пробега, км/ч;

$$V_{xx} = V_{pa}; \quad l_{ze} = l_{xe}. \quad (14)$$

$$t_p = \frac{10^{-3}}{3,6} \cdot \frac{l_{ocm}}{V_p \varphi}, \quad (15)$$

где  $l_{ocm}$  – расстояние, на котором опорожняется бункер разбрасывателя, м;  
 $\varphi$  – коэффициент рабочих ходов [5], с. 98, табл. 3.8 и [7].

$$l_{ocm} = \frac{10^4 V \gamma \lambda}{B_p h}, \quad (16)$$

где  $h$  – норма внесения удобрений, т/га.

**б) при перевалочной технологии внесения удобрений:**

$$T = T_p + t_x + t_n + T_{пз}, \quad (17)$$

где  $t_x$  – время на холостые повороты и заезды, ч;

$$t_x = \frac{10 F_{yч} (1 - \varphi)}{3,6 \varphi B_p V_p}, \quad (18)$$

где  $F_{yч}$  – площадь участка, га;

$\varphi$  – коэффициент рабочих ходов [5] с. 98, табл. 3.3, [7];

$t_n$  – время на технологическое обслуживание (загрузку разбрасывателя удобрениями), ч (см. выше);

$T_{пз}$  – подготовительно-заключительное время, ч,  $T_{пз}$  (1,03–1,39), ч.

Количество нормо-часов, необходимых для внесения органических удобрений на заданной площади

$$N_{\text{ч}} = \frac{F_{yч}}{W_{\text{ч}}} \quad (19)$$

Количество навозоразбрасывателей для бесперебойной работы погрузчика

$$m_p = \frac{\tau_n \cdot t_n}{t_{об}} \quad (20)$$

где  $\tau_n$  – коэффициент использования времени смены погрузчика (при бесперебойной работе погрузчика  $\tau_n = 1$ , при 90 %-й обеспеченности разбрасывателями  $\tau_n = 0,9$  и т.д.);

$$\text{При } \tau_n=1 \quad m_p = \frac{t_n}{t_{об}}$$

Затраты труда на внесение органических удобрений на всей площади участка

$$H = N_q (m_{мех p} + m_{мех n}), \quad (21)$$

где  $m_{мех p}$ ,  $m_{мех n}$  – соответственно число механизаторов, обслуживающих комплекс агрегатов – разбрасыватель и погрузчик.

Погектарный расход топлива

$$\Theta = \frac{G_{тр} T_p + G_{тх} t_x + G_{то} t_o}{W_{см}}, \quad (22)$$

где  $G_{тр}$ ,  $G_{тх}$ ,  $G_{то}$  – соответственно расход топлива на рабочем, холостом ходу и остановках, кг/ч ;

$T_p$ ,  $t_x$ ,  $t_o$  – соответственно время работы, холостых ходов и остановок с работающим двигателем;

$W_{см}$  – сменная производительность агрегата, га/см.

$$W_{см} = W_q T. \quad (23)$$

Необходимое количество топлива для внесения удобрений на всей площади участка

$$Q = \theta \cdot F_{уч}. \quad (24)$$

Потребное количество агрегатов для внесения удобрений в течение  $D_p = 10$  дней

$$X_a = \frac{F_{уч}}{D_p \cdot W_r \cdot T_{сут}}, \quad (25)$$

где  $T_{сут}$  – время работы агрегатов в сутки, ч.

### ОТЧЕТ

Показатели и параметры	Значение показателей и параметров		Схемы
	по результатам проверки (расчета)	по техническим условиям	
1	2	3	4
1. Давление воздуха в шинах, кПа трактора: передних задних, разбрасывателя			
2. Длина раскосов механизма навески, мм: левого правого			
3. Расстояние между витками пружины предохранитель-			



ной муфты, мм			
4.Минимальное перекрытие телескопической части карданной передачи, мм			
5.Указать на схеме расстояние между буртами при норме внесения удобрений $h$ (по указанию преподавателя) и работе 1 или 2-х погрузчиков			
6.Масса буртов при работе 2-х погрузчиков: для крайних буртов для средних буртов при работе 1 погрузчика			
7.Расчет технико-эксплуатационных показателей работы агрегата для внесения органических удобрений: - производительность, га/ч - потребное количество нормо-часов - затраты труда на внесение удобрений на участке, ч - гектарный расход топлива, кг/га - необходимое количество топлива для внесения удобрений на всем участке, кг			

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

№ вариантов	Размеры поля, м	Норма внесения удобрений, т/га	Кол-во погрузчиков	Расстояние от фермы до поля, км
1	300x500	60	1	3-5
2	400x500	60	1	3-5
3	500x500	60	1	3-5
4	300x600	60	2	3-5
5	400x600	60	2	3-5
6	500x600	60	2	3-5
7	200x700	70	1	5-8
8	400x700	70	1	5-8
9	500x700	70	1	5-8
10	300x900	70	2	5-8
11	400x800	70	2	5-8
12	500x800	70	2	5-8
13	300x900	80	1	8-10
14	400x900	80	1	8-10
15	500x800	80	1	8-10
16	300x1000	80	2	8-10
17	400x1000	80	2	8-10
18	500x100	80	2	8-10
19	300x400	90	1	свыше 10
20	400x500	90	1	свыше 10
21	500x600	90	1	свыше 10
22	300x700	90	2	свыше 10
23	400x800	90	2	свыше 10
24	500x900	90	2	свыше 10

### Контрольные вопросы

1. Назовите признаки классификации удобрений.
2. Какие бывают способы внесения удобрений.
3. Назовите основные технологические схемы внесения удобрений.
4. Приведите примеры 3х–4х марок машин для внесения твердых минеральных удобрений.
5. Какие современные машины для внесения твердых органических удобрений используют в сельхозпредприятиях.
6. Назовите последовательность подготовки к работе агрегата для внесения твердых органических удобрений.
7. В чем заключается подготовка поля к работе агрегата.
8. Приведите схему расположения буртов органических удобрений в поле при работе двух погрузчиков и одного погрузчика.
9. По каким показателям оценивают качество работы разбрасывателя твердых органических удобрений.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 Комплектование пахотного агрегата

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Изучить правила техники безопасности при выполнении работы.
2. Ознакомиться с правилами подготовки навесного плуга ПЛН-4-35 к работе.
3. Подготовить механизм навески трактора ДТ-175С для комплектования с плугом ПЛН-4-35, навесить его и отрегулировать нормальное боковое качание плуга в рабочем положении.
4. Работа агрегата в загоне.

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Перед началом проведения лабораторных занятий изучить общие правила выполнения работ в аудиториях кафедры.
2. Подготовка и запуск двигателя трактора осуществляется только при участии учебного мастера.
3. При регулировке механизмов плуга не допускать падение узлов деталей, пользоваться исправным инструментом.
4. Следить, чтобы сразу после подъема плуга подкладывалась деревянная прокладка (брус) высотой до 10 см под лемех корпуса плуга.
5. Перед подъемом плуга в транспортное положение и перед его опусканием убедиться, что в плоскости движения нет людей.
6. Перед началом запуска двигателя и подъема плуга предупреждать работающих около агрегата.
7. Запрещается оставлять на плуге предметы, инструмент, садиться на плуг в процессе выполнения лабораторной работы.
8. Выполнять работу следует в застегнутой одежде и, при наличии длинной прически, в головном уборе. В случае воспламенения дизельного топлива, бензина, пускового двигателя пламя засыпать песком, закрыть бензином, войлоком. Запрещается заливать пламя водой при воспламенении топливо-смазочных материалов.

### ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

1. Трактор ДТ-175С.
2. ПЛУГ ПЛН-4-35
3. Автоматическая сцепка СА-2.
4. Набор слесарного инструмента.
5. Линейка металлическая, отвес, мел.
6. Прокладка деревянная высотой 10 см.
7. Плакаты, схемы.
8. Методические указания.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Трактор ДТ-175С/ В.П. Шевчук, Я.Ф.Ракин, В.В.Носенко и др., Под общей ред. Я.Ф.Ракина. - М.: Агропромиздат, 1988. - 335 с.: ил.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### I. Подготовка плуга к работе

Плуг ПЛН-4-35 предназначен для комплектования с тракторами класса 3 и для обработки старопахотных почв на скоростях 7...12 км/ч со сменными корпусами и с культурной рабочей поверхностью отвала.

Основные рабочие технические характеристики плуга ПЛН-4-35 следующие:

- максимальное удельное сопротивление обрабатываемой почвы - 90 кН/м<sup>2</sup>;

- максимальная глубина обработки - 30 см;

- ширина захвата плуга - 140 см;

- масса - 690 кг.

Установка предплужника и дискового ножа представлена на рис.1

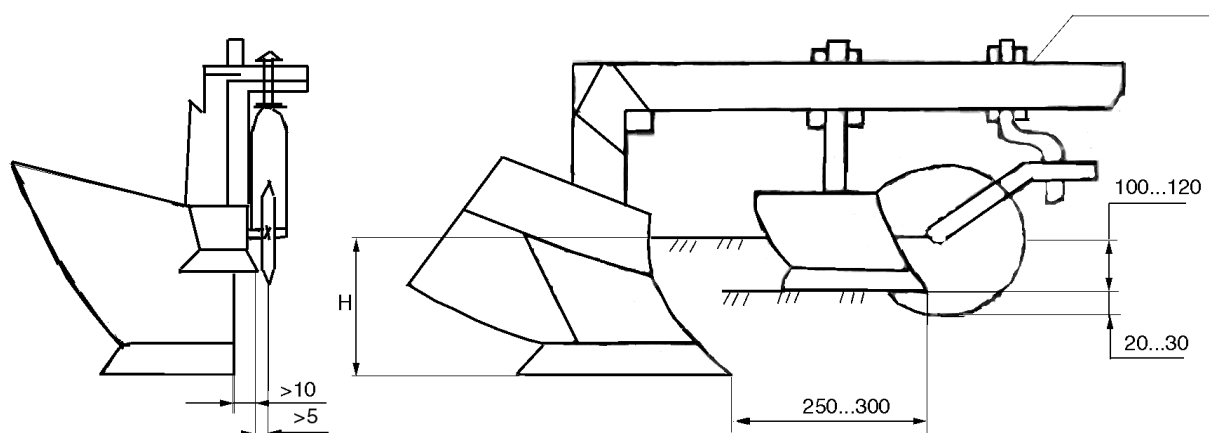


Рисунок 1 - Установка предплужника и дискового ножа на плуге ПЛН-4-35

Высококачественная вспашка обеспечивается правильной настройкой и регулировкой всех узлов плуга. Потайные головки крепежных болтов должны быть заподлицо с поверхностью лемеха и отвала. Полевой обрез лемеха и отвала должен располагаться в одной вертикальной плоскости. Толщина лезвия лемеха должна быть не более 1 мм. Зазор в стыке лемеха и отвала - до 1 мм. Поверхность отвала не должна выступать над поверхностью лемеха, обратный выступ - до 1 мм.

Предплужник должен срезать верхний слой почвы толщиной 100... 120 мм, поэтому расстояние от лезвия лемеха корпуса до лезвия предплужника должно равняться глубине пахоты минус глубина хода предплужника. Расстояние от носка корпуса до основания перпендикуляра, опущенного через носок предплужника, должно быть 250...300 мм (рис.1)

В процессе подготовки плуга к работе необходимо полевой обрез предплужника сместить относительно полевого обреза основного корпуса на 10...15 мм в сторону не вспаханного поля, для чего ставят прокладки между стойкой предплужника и верхней или нижней кромкой грядиля.

Плоскость диска ножа сместить в сторону не вспаханного поля на 10...15 мм относительно плоскости, проведенной через полевой обрез предплужника. Дисковый нож установить у предплужника 4-го корпуса. Центр ножа должен

быть несколько впереди носка лемеха предплужника, а нижняя точка лезвия на 20...30 мм ниже носка его лемеха.

Для регулировки плуга на заданную глубину обработки устанавливают его на ровной площадке. Под опорное колесо помещается брусок, толщина которого должна быть меньше на 2...3 см заданной глубины пахоты. Выровнять раму плуга до горизонтального положения, чтобы лезвия всех лемехов были параллельны поверхности площади, а носки опирались на неё. Выравнивание рамы плуга в поперечном направлении производится изменением длины раскосов, а в продольном - изменением длины верхней центральной тяги. Винтовым механизмом опустить опорное колесо на брус. Окончательная проверка глубины вспашки проводится в загоне.

## *2. Подготовка механизма навески трактора ДТ-175С.*

Навесную систему трактора ДТ-175С необходимо налаживать по двухточечной системе.

Для целей комплектования трактора с плугом ПЛН-4-35 навесную систему смещают справа от оси симметрии трактора на 140 мм. Нужно помнить, что смещение зависит от марок применяемых плугов. Так, при пятикорпусном плуге смещение составляет 60 мм. При двухточечной схеме наладки обеспечивается большая по сравнению с трехточечной маневренность агрегата, допускаются повороты трактора без выглубления рабочих органов машины до 20°.

Болт, соединяющий рычаг подъема с рычагом штока цилиндра вынимают. Длину раскосов механизма навески, замеренную между центрами шарниров, устанавливают в соответствии с данными тракторов. Так, для трактора ДТ-175С длина раскосов должна быть установлена в размере 760 мм. Хомут-упор ограничителя перемещения штока снимают.

Известно, что гусеничные тракторы, агрегируемые с плугами, обычно движутся обеими гусеницами по невспаханному полю. Поэтому для правильной ширины захвата первого корпуса этих плугов правая гусеница трактора должна идти на определенном расстоянии от края борозды: для трактора ДТ-175С с плугом ПЛН-4-35 - 150...230 мм. С этой целью нижние и верхние тяги навесного устройства, как выше отмечалось, смещают вправо, для чего на нижней и верхней осях навесного устройства предусмотрено два дополнительных положения крепления тяг со смещением на 58 и 116 мм.

Показателем правильности хода плуга является горизонтальное положение его рамы. Если рама плуга наклонена вперед по ходу агрегата и передний корпус пашет глубже заднего, необходимо удлинить центральную тягу механизма навески трактора. Если глубже пашет задний корпус, центральную тягу нужно укоротить, т.е. горизонтальное положение рамы (равномерность заглабления рабочих органов) навесного плуга в продольной плоскости регулируется центральной тягой навесного (заднего) устройства. Кроме этого, чрезмерное заглабление передних корпусов может быть устранено и некоторым укорочением правого раскоса.

Заднее навесное устройство трактора ДТ-175С рычажно-шарнирного четырехзвенного типа, обеспечивает присоединение к трактору навесных и по-

лунавесных машин и орудий. Навесное устройство (лист 35) состоит из двух подъемных рычагов 23...29, двух нижних тяг 37, верхней тяги 14...20, вала рычагов в нижней оси 40 и двух ограничительных цепей 35.

При транспортных переездах верхняя тяга, служащая регулировочным узлом равномерности заглубления рабочих органов плуга, закрепляется фиксатором.

Навешивание плуга на трактор и регулировочные операции выполняются следующим образом. Плуг ПЛН-4-35 навешивается путем подсоединения к задним сферическим шарнирам нижних тяг и верхней центральной тяги трактора. С помощью муфт раскосов устанавливается необходимая их длина.

Поперечное раскачивание плуга в нижней (рабочем) положении устанавливается путем вращения регулировочных муфт 34, в резьбовые отверстия которых ввернуты винты. В транспортном положении наведенное орудие предохраняется от раскачивания двумя перекрестно расположенными, регулируемые по длине ограничительными цепями. Цепи натягивать так, чтобы задние концы тяг с навесным плугом в транспортном положении не более чем на 30 мм в ту и другую сторону (в пределах допустимых зазоров соединения).

Для фиксации навешенного плуга в транспортном положении имеется специальная тяга на механизме навески 15. Тяга состоит из муфты и вилки, которая в транспортном положении соединяется с нижней тягой 37, при помощи рым-болта и пальца. Для перевода навешенного плуга в рабочее положение отсоедините вилку 15 от нижней тяги, предварительно сняв с неё нагрузку путем перевода рычага распределителя при работавшем насосе гидросистемы, в положение "подъем".

Трехточечная схема наладки навесного устройства обеспечивает по сравнению с двухточечной более устойчивый ход орудия относительно трактора в поперечном направлении. По этой схеме соединяют сельхозмашины, имеющие наибольшие отклонения от траектории движения трактора. Для обеспечения жесткого соединения нижние тяги навесного устройства дополнительно закрепляют блокировочными цепями.

В некоторых сельхозмашинах для их навешивания на трактор ДТ-175С применяется автоматическая сцепка СА-2 (в том числе и навесные плуги), состоящая из рамки, сваренной из двух квадратных труб, пальцев, кронштейна-повысителя и рукоятки с тросиком. При установке автосцепки на навесное устройство трактора ДТ-175С задние шарниры нижних тяг соединяются с пальцами и верхняя тяга - с кронштейном-повысителем. В случае, когда необходима высота стойки 700 мм, кронштейн-повыситель снимается, а верхняя тяга тем же пальцем соединяется с щеками кронштейна. Управление автосцепкой СА-2 осуществляется из кабины трактора стальным канатом, связанным с рукояткой собачки.

### *3. Особенности выбора режимов работы МТА с трактором ДТ-175С*

Главное отличие этого трактора от других моделей тракторов такого класса - наличие в трансмиссии гидротрансформатора, позволяющего бесступенчато в широких пределах автоматически изменить скорость движения в зависимости от тяговой нагрузки. С ростом тяговой нагрузки скорость трактора

автоматически и плавно уменьшается, с уменьшением - автоматически и плавно увеличивается.

Передачу, необходимую для работы с сельхозмашинами, выбирают по указанию режима работы трансмиссии трактора (указателю скорости, тахометру, установленному на щитке приборов в кабине механизатора). На указателе имеются две шкалы, указывающие скорость движения трактора:

- внутренняя (нижняя) для первой рабочей передачи
- внешняя (верхняя) - для второй передачи.

Например, если при данной тяговой нагрузке скорость трактора не превышает 11,4 км/ч, необходимо работать на первой рабочей передаче; при скорости движения свыше 11,4 км/ч - на второй рабочей.

Как показывают испытания и первый опыт эксплуатации большинство сельхозработ трактор ДТ-175С выполняет на первой передаче, а вторая рабочая является в основном транспортной. Для ориентирования шкала разбита на цветные зоны: зеленая зона соответствует нормальной работе. Следует помнить, что указатель дает правильные показания только при полной подаче топлива.

Если агрегат движется со скоростью меньше 7,5 км/ч, а стрелка указателя трактора находится в левой красной зоне (т.е. тяговая нагрузка трактора превышает допустимую 40 кН), то агрегат скомплектован неверно. В этом случае необходимо для этой сельхозоперации уменьшить ширину захвата агрегата путем снятия корпуса с плуга, уменьшения количества агрегатируемых сельхозмашин и т.д.

Допускается лишь кратковременная работа трактора с тяговой нагрузкой более 40 кН - до момента загорания на щитке приборов лампочки-сигнализатора перегрева масла в гидротрансформаторе.

Если стрелка указателя находится в правой красной зоне, значит транспортная скорость превышает 18 км/ч. В этом случае можно увеличить тяговую нагрузку на трактор или продолжать работать на частичных режимах работы дизельного двигателя (с неполной подачей топлива).

#### **4. Работа агрегата в загоне**

Для начала пахоты поле необходимо разбить на загоны (см. плакат).

Для вспашки поворотной полосы с обоих краев поля целесообразно оставлять полосу шириной, равной ширине поворотной полосы, тогда агрегаты могут двигаться вкруговую. В этом случае при разбивке поля из общей ширины надо исключить двойную ширину поворотной полосы 2Е, после чего оставшееся поле разбить на целое и нечетное число загонов. После этого проводят линии контрольных борозд и середины нечетных загонов, которые вспахивают всвал. Контрольные борозды проводят на глубину 10...12 см открытой бороздой в сторону поля. Широкая контрольная борозда, пропаханная четырех-, пятикорпусными плугами, обеспечивает лучшую заглабляемость плуга в начале гона и предотвращает образование огрехов на краях загонов.

Для повышения производительности пахотных агрегатов выполняют разметку поля для выбранного способа движения агрегата. При выборе спосо-

ба движения пахотного агрегата учитывают размер, рельеф и конфигурацию поля, состав пахотного агрегата и агротехнические требования.

При пахоте применяют способы движения всвал, вразвал, петлевой комбинированный с чередованием загонов, беспетлевой комбинированный с чередованием загонов и беззагонно-круговой способ (см. плакаты).

При разметке поля возникает необходимость формирования свального гребня.

### ***Вспашка гребней производится одним из трех способов.***

*1-й способ.* Глубиной в половину пахотного слоя свальный гребень выполняется за два прохода агрегата. На первый проход плуг устанавливают так, чтобы первый корпус пахал на половину заданной глубины, а последний - на полную. При втором проходе плуг ведут так, чтобы не оставалось невспаханной полосы. Недостаток этого способа - высокий свальный гребень (12...15 см).

*2-й способ.* Образование свального гребня выполняется за три прохода агрегата. На первый проход плуг устанавливают так, чтобы первый корпус скользил по поверхности поля, а последний пахал на полную (заданную) глубину. Для этого до предела укорачивают правый раскос и удлиняют центральную тягу механизма навески трактора. Нужная глубина заднего корпуса достигается изменением положения опорного колеса плуга. На второй проход плуг регулируют так, чтобы все корпуса пахали на полную глубину, и ведут его таким образом, чтобы первый корпус частично засыпал открытую борозду. На третьем проходе плуг ведут как при обычной пахоте, образуя свальный гребень. При этом способе получается свальный гребень высотой 7...10 см.

*3-й способ.* Образование свального гребня за четыре прохода агрегата. Сначала на месте гребня прокладывают развальную борозду на небольшую глубину за два прохода агрегата. Для этого на первый проход плуг устанавливают так, чтобы первый корпус скользил по поверхности поля, а последний пахал борозду глубиной 10...12 см (примерно половину заданной глубины). При втором проходе пахают вразвал, заглубив последний корпус на 2...4. Для третьего прохода все корпуса плуга устанавливают на полную глубину пахоты, а плуг ведут так, чтобы первый корпус засыпал развальную борозду. При четвертом проходе плуг засыпает вторую развальную борозду. При этом способе практически отсутствует свальный гребень. Заделка разъемных борозд производится плугом, отрегулированным так, чтобы передний корпус пахал на заданную глубину или на 5... 6 см глубже, а задний скользил по поверхности поля. Трактор ведут правой гусеницей у кромки борозды на максимально возможной скорости. При этом ранее вспаханную почву плуг оборачивает в борозду. На месте развальной борозды получается неглубокая ложбина, которая не мешает движению агрегатов при последующих обработках.

### **ОТЧЕТНОСТЬ ПО РАБОТЕ**

При выполнении работы осуществить запись основных положений. Быть готовы к ответу на поставленные преподавателем или учебным мастером вопросы.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

### Регулировка ширины колеи, балластирование и сдваивание задних колес тракторов МТЗ-80/82

**Цель работы:** получить навыки по изменению ширины колеи передних и задних колес тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 при агрегатировании их с различными сельхозмашинами, по балластированию и сдваиванию задних колес с целью повышения тягово-сцепных свойств.

#### Содержание работы:

установить ширину передних и задних колес трактора МТЗ-80 или 82 для агрегатирования его с:

- плугом ПЛН-3-35;  $Ш_k = 1500$  мм;  $Ш_k = Ш_l + Ш_p = 700 + 800 = 1500$  мм  
где  $Ш_k$  – ширина колеи, мм;

$Ш_l, Ш_p$  – расстояния от продольно-вертикальной плоскости до левого и правого колес трактора соответственно, мм;

- с культиватором-окучником КОН-2,8 при ширине междурядий 700 мм;
- с прицепами и погрузочными средствами  $Ш_k = 1800$  мм.

#### Указания по технике безопасности

Перед выполнением работы заглушить двигатель, включить передачу трактора. Впереди и сзади колес трактора установить подкладки для предупреждения самопроизвольного движения трактора при подъеме одного из его колес. С помощью домкрата поднять колесо на высоту 5–10 см от поверхности. Под ось колеса подставить металлическую подставку, убрать домкрат. Продолжительность работы – 2 часа.

#### Организация рабочего места

На рабочем месте должны быть:

- 1) трактор МТЗ 80 или 82 с комплектом инструментов (1 шт.);
- 2) рулетка 5 м (1 шт.);
- 3) домкрат 5 т (1 шт.);
- 4) подставка металлическая  $h = 0.70$  мм (1 шт.);
- 5) труба-усилитель  $l = 1,5$  м (1шт.);
- 6) прибор для регулировки схождения колес (1 шт.);
- 7) проставка для сдваивания колес (2 шт.);
- 8) приспособление для заполнения шин жидкостью (1 шт);
- 9) компрессорная установка.

#### Литература

1. Ксенович, И.П. Трактор МТЗ-80 и его модификации / И.П. Ксенович, П.А. Амельченко, Л.Н. Степанюк. – Москва : ВО «Агропромиздат» 1991. – с. 188–192.
2. Ксенович, И.П. Тракторы МТЗ-100 и МТЗ-102 / И.П. Ксенович. – Москва : ВО «Агропромиздат», 1986. – с. 108–113.

#### Общие сведения

Колесные тракторы «Беларусь» выполнены по так называемой классической схеме: задние колеса больше по размеру, чем передние; остоу имеет полурамную конструкцию. На задние колеса приходится более 60 % массы

трактора, вследствие чего они являются основными по обеспечению тяговых усилий и грузоподъемности.

Передние колеса в основном несущие и направляющие. Ведущие передние колеса периодически включаются в тяговый режим в условиях, где требуются увеличенные тяговые усилия и повышенная проходимость.

Трактор МТЗ относится к универсально-пропашным тракторам с задними ведущими и передними управляемыми колесами (МТЗ-80) и всеми ведущими колесами (МТЗ-82). В агрегате с навесными, полунавесными и прицепными машинами (их более трехсот наименований) эти тракторы используют в сельском хозяйстве при возделывании и уборке пропашных культур (кукурузы, картофеля, сахарной свеклы, подсолнечника), на работах общего назначения, а также на транспортных, погрузочно-разгрузочных и других работах. В связи с этим к конструкции их предъявляются специфические требования по размерам колеи (1350–1500 мм), агротехническому просвету (650 мм) для обеспечения вписываемости в междурядья пропашных культур и предотвращения их повреждаемости, маневренности при агрегатировании сельскохозяйственных машин.

Повышение производительности МТА возможно за счет улучшения тягово-сцепных свойств тракторов. Наименее дорогим способом повышения тягово-сцепных свойств трактора является балластирование и сдваивание задних колес.

При балластировании возрастает сцепной вес трактора, тем самым увеличивается сила сцепления движителей с почвой и в большей степени реализуются мощностные данные двигателя. При сдваивании колес возрастает площадь пятна контакта с почвой, снижается удельное давление на почву, тем самым увеличивается сцепление движителя с почвой.

### **Колеса и шины**

Колеса и шины передают вертикальные нагрузки трактора на грунт, а ведущие колеса выполняют также функции движителя, с помощью которого мощность дизеля, подводимая к колесам через трансмиссию, преобразуется в поступательное движение трактора.

Колесо состоит из обода с жестко прикрепленным к нему диском и пневматической шины, смонтированной на ободе. Обод служит основанием, благодаря которому шина, наполненная воздухом (и жидкостью), передает нагрузку на грунт. Колесо крепят к ступице с помощью диска. Обод колеса неразъемный. Его изготавливают из стального листа, который прокатывают роликами, формируя специальный профиль под установку шины и сваривают в месте стыка окружности. Углубление в средней части обода сделано для того, чтобы можно было монтировать и демонтировать шины, вдвигая борта покрышки в глубокую часть обода при монтаже и демонтаже. Как правило, диски приваривают к ободу. В тракторе же МТЗ-82 диски передних колес крепят болтами к кронштейнам, приваренным к ободу. Такая конструкция (с переменным вылетом диска) позволяет изменять взаимное расположение диска и обода и за счет этого регулировать колею передних колес.

Для повышения прочности дисков задних колес к ним в месте крепления к ступице приваривают усилительное кольцо. Во фланцы ступиц задних колес запрессованы болты 7 (рисунок 2), с помощью которых крепят диски колес. Глубокие конусные фаски в отверстиях дисков и на гайках наряду с центрированием колес предотвращают свинчивание гаек.

Согласно международным стандартам ободья колес обозначают двумя цифрами (в дюймах, один дюйм равен 25,4 мм); первая – это ширина обода (расстояние между закраинами посадочных полок); вторая – посадочный диаметр обода, на который монтируют шину.

В таблице 1 приведены типоразмеры колес тракторов «Беларусь».

Все задние колеса, приведенные в этой таблице, имеют одинаковый вылет диска (расстояние от середины обода до плоскости крепления диска к ступице). Благодаря этому при одном и том же положении ступицы и колеса колея задних колес одинаковая и не зависит от размерности колеса, установленного на тракторе. Передние же колеса имеют различный вылет диска.

Таблица 1 – Типоразмеры колес, устанавливаемых на тракторах «Беларусь»

Наименование колес	Размерность колес (в дюймах) для тракторов						
	МТЗ-80	МТЗ-82	МТЗ-80Х	МТЗ-82Н	МТЗ-82Р	МТЗ-82К	МТЗ-82В
Передние	5,5–20	7–20	8–16	8–16	12–20	7–20	9–20
	7–20	9–20	–	–	–	9–20	12–20
Задние	14–38	14–38	14–30	14–30	16–34	14–30	14–30
	8–42	8–42	8–42	–	–	8–42	16–34
	14–30	14–30	16–34	–	–	16–34	–
	16–34	16–34	–	–	–	–	–

Шина состоит из покрышки и камеры, удерживающей воздух во внутренней полости шины. Стенки покрышки и камеры вместе с сжатым воздухом воспринимают действующие на шину нагрузки.

Покрышка закрепляется на ободу и состоит из каркаса 3, брекера 2, протектора 1, боковин 4 и бортов 6 (рисунок 1).

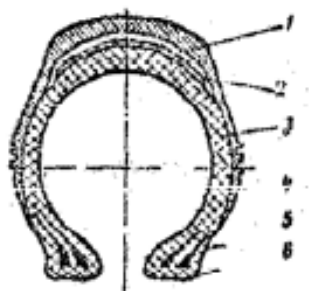


Рисунок 1 – Пневматическая шина:

1 – протектор; 2 – брекер; 3 – каркас; 4 – боковина; 5 – бортовые кольца; 6 – борт

Каркас 3 – это основная часть шины, определяющая ее прочность и грузоподъемность. Его изготавливают из нескольких слоев специальной прорезиненной кордовой ткани, слои которой плотно наложены один на другой. Протектор 1 образует беговую часть шины из массивного слоя резины, плотно облегающей каркас. Выступы (почвозацепы) и впадины протектора создают рисунок, от которого зависит сцепление шины с грунтом. Брекер 2 представляет

собой подушечный слой из мягкой резины, который смягчает удары, передаваемые от протектора к каркасу. На боковинах 4 шины покровные слои резины тоньше, они покрывают боковые стенки каркаса, предохраняя их от повреждений. Покрышку закрепляют на ободе бортами 6. Внутри бортов имеются проволочные кольца 5, обернутые концами слоев корда каркаса. Проволочные кольца придают бортам покрышек жесткость и предотвращают их растяжение.

Камеру накачивают воздухом через закрепленный на ней вентиль с золотником, представляющим собой обратный клапан.

Устройство вентиля шин задних колес и передних колес больших размеров позволяет подсоединить к нему приспособление для заполнения шин водой или другой жидкостью с целью балластирования трактора.

Согласно международным стандартам размерность шин принято обозначать так же, как и ободья, в дюймах двумя цифрами: первая – ширина профиля шины, вторая – ее внутренний посадочный диаметр, т. е. диаметр обода, на который монтируют шину.

В таблице 2 приведены типоразмеры шин, которые применяют на тракторах «Беларусь». Задние шины 15,5-38 основные для тракторов, МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-82К и МТЗ-82В. Узкие шины 9,5-42 и 11,2-42 предназначены для работы в междурядьях шириной 45 см и 60 см (при возделывании сахарной и кормовой свеклы). Ширина и грузоподъемность шин 18,4-30 и 18,4-34 больше, чем основных шин, поэтому их используют при работе с погрузчиками, экскаваторами, на транспортных и других работах общего назначения.

Таблица 2 – Типоразмеры шин, устанавливаемые на тракторах «Беларусь»

Наименование колес	Размерность шин для тракторов (в дюймах)						
	МТЗ-80	МТЗ-82	МТЗ-80Х	МТЗ-8211	МТЗ-82Р	МТЗ-82К	МТЗ-2В
Передние	9–20	11,2–20	12–16	11,2–16	16–20	11,2–20	11,2–20
Задние	15,5–38	15,5–38	18,4–30	16,9–30	18,4–30	15,5–38	15,5–38
	9,5–42	9,5–42	9,5–42	–	–	9,5–42	18,4–30
	11,2–42	11,2–42	11,2–42	–	–	11,2–42	–
	18,4–30	18,4–30	–	–	–	–	–
	18,4–34	18,4–34	–	–	–	–	–

Задние шины 15,5R38 и 18,4R34 характеризуются радиальным расположением нитей корда в каркасе и усиленным брекером. В обычных шинах с каркасом диагональной конструкции нити корда каркаса образуют с плоскостью профиля шины угол 50–54°, а в шинах радиальной конструкции этот угол не превышает 5°. При радиальном расположении нитей корда боковина шины более гибкая и прочная, так как за счет слойности брекера повышается сопротивляемость шины окружному сжатию. Благодаря этому прогиб и площадь отпечатка в месте контакта с почвой увеличиваются на 15–20 %, что придает радиальной шине новые качества по сравнению с диагональной. При использовании радиальных шин улучшаются тягово-сцепные качества трактора, уменьшаются буксование и уплотнение почвы. Износостойкость этих шин выше. Кроме того, статический радиус радиальных шин на 4–6 % меньше по

сравнению с диагональными при одинаковой нагрузке, хотя радиусы качения их одинаковые.

### Регулировка колеи

**Колею задних колес** регулируют бесступенчато, перемещая ступицы колес по выступающим концам полуосей заднего моста с помощью винтовых механизмов или переставляя колеса с одного борта на другой. При использовании узких шин 9,5-42 и 11,2-42 пределы регулировки составляют 1350–2500 мм, основных шин 15,5-38-1400–2100 мм. Для шин 16,9-30, 18,4-30 и 18,4-34 пределы регулировки те же, что и для шин 15,5-38, кроме минимальной колеи, которая для них составляет 1450 мм.

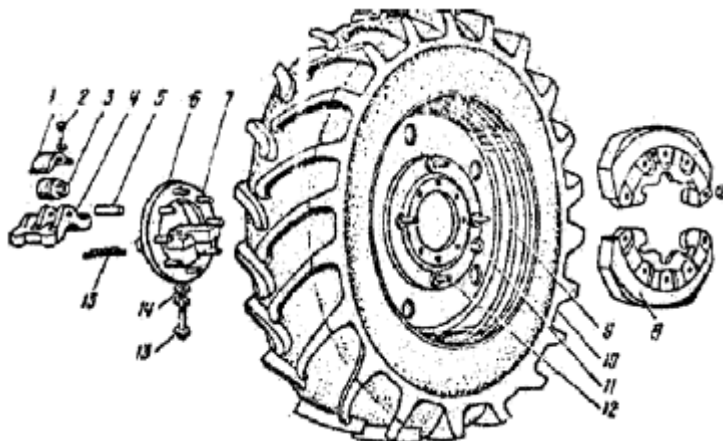


Рисунок 2 – Заднее ведущее колесо:

1 – крышка винта; 2 – болт; 3 – регулировочный винт; 4 – вкладыш ступицы; 5 – ось регулировочного винта; 6 – ступица; 7 – болт; 8 – балластный груз; 9 – обод; 10 – шина; 11 – гайка; 12 – болт крепления балластного груза; 13 – болт ступицы; 14 – сферическая шайба; 15 – шпонка

Порядок изменения колеи следующий: поднять домкратом заднюю часть трактора так, чтобы колеса не касались грунта; снять крышку 1 (рисунок 2) винтового механизма (червяка), отвернуть на 2–4 оборота болты 13 крепления вкладыша к ступице 6 и очистить полуось от грязи; вращая винт (червяка) 3, перемещать ступицу с колесом по полуоси до получения требуемой колеи, после чего затянуть болты ступицы до отказа и установить крышку винта.

Чтобы достичь колеи более 1600 мм, колеса нужно разместить выпуклой стороной дисков к рукавам полуосей заднего моста. При этом с целью сохранения правильного направления вращения шин (по стрелке на боковине шины) колеса следует поменять местами (правое колесо установить на место левого и наоборот).

**Колею передних колес неведущего моста** регулируют в диапазоне 1250–1850 мм ступенчатым перемещением (с интервалом в 50 мм для каждой стороны) выдвижной трубы относительно балки переднего моста, а также изменением взаимного расположения диска и ступицы или перестановкой колес с одной стороны на другую.

Регулировать надо в такой последовательности:

1. Поднять домкратом переднюю часть трактора или поочередно передние колеса, чтобы они не касались грунта.
2. Отвернуть гайки и ослабить затяжку болтов 2 (рисунок 3) клеммового соединения, расшплинтовать и вынуть пальцы, фиксирующие колесо. Передвинуть поочередно выдвижные трубы 4 соответственно устанавливаемой колеи, чтобы отверстия под палец в выдвижной трубе и балке моста совпадали. Одновременно с перемещением выдвижной трубы нужно изменить длину рулевой тяги, чтобы сохранить сходимость передних колес. При установке колеи 1500 мм и более необходимо укороченные трубы рулевых тяг заменить на удлиненные (они входят в комплект трактора).
3. Установить и зашплинтовать пальцы 5 (рисунок 6).
4. Для получения колеи 1800 мм надо отвернуть гайки крепления диска колеса к ступице, снять колесо, повернуть его на угол 180° и снова установить на место. При колее менее 1800 мм применять такую перестановку колес не рекомендуется, так как при этом увеличивается нагрузка на подшипники колес, а также сопротивление повороту передних колес.
5. После каждого изменения колеи проверить сходимость.

**Колею передних колес ведущих мостов** изменяют бесступенчато перемещением колесных редукторов относительно рукавов переднего моста с помощью винтовых механизмов, а на тракторах МТЗ-82 и МТЗ-82В – также изменением взаимного расположения обода и диска колеса.

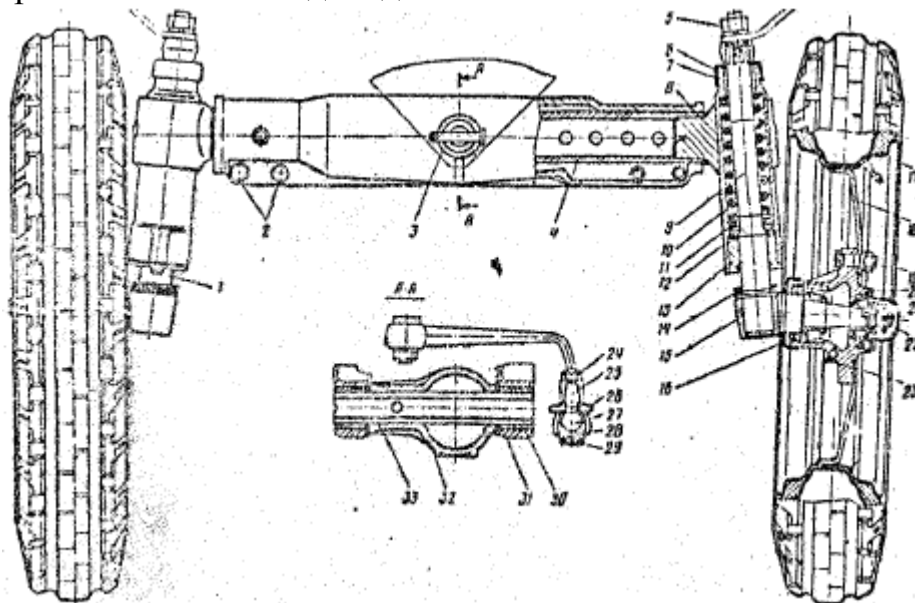


Рисунок 3 – Передний ведущий мост:

1 – болт; 2 – клеммовые болты; 3 – стопорный штифт, 4 – выдвижная труба;  
 5, 19, 22 и 24 – гайки; 6 и 13 – втулки поворотной цапфы; 7 и 8 – кронштейны; 9 – вал поворотной цапфы; 10 – пружина подвески; 11 – упорный подшипник; 12 – опорная шайба;  
 14 – тарельчатая пружина; 15 – полуось; 16 – защитный козырек; 17 – обод; 18 – диск; 20 – ступица; 21 – колпак; 23 – масленка ступицы; 25 – шаровой палец; 26 – чехол; 27 и 28 – вкладыши; 29 – резьбовая пробка; 30 – втулка; 31 – брус полурамы; 32 – балка моста; 33 – ось качения.

Чтобы изменить колею с помощью винтовых механизмов, необходимо выполнить следующее:

1. Поднять домкратом переднюю часть трактора или поочередно передние колеса (задние колеса затормозить).

2. Снять крышки регулировочных винтов, отвернуть гайки и освободить клинья 29 (рисунок 4) рукавов \_\_\_\_\_ переднего моста настолько, чтобы корпуса верхних конических пар колесных редукторов могли свободно перемещаться с помощью винтовых механизмов. При наличии дополнительного штифтового соединения снять штифты.

3. Вращением винтов с помощью гаечного ключа переместить на нужную длину колесные редукторы. Одновременно на ту же величину изменить длину рулевых тяг, чтобы не нарушать сходимость передних колес.

4. Затянуть гайки клиньев моментом 117–137 Нм (12–14 кгс/м). При наличии штифтового соединения перед затяжкой клиньев нужно установить штифты.

5. После изменения колеи проверить сходимость передних колес.

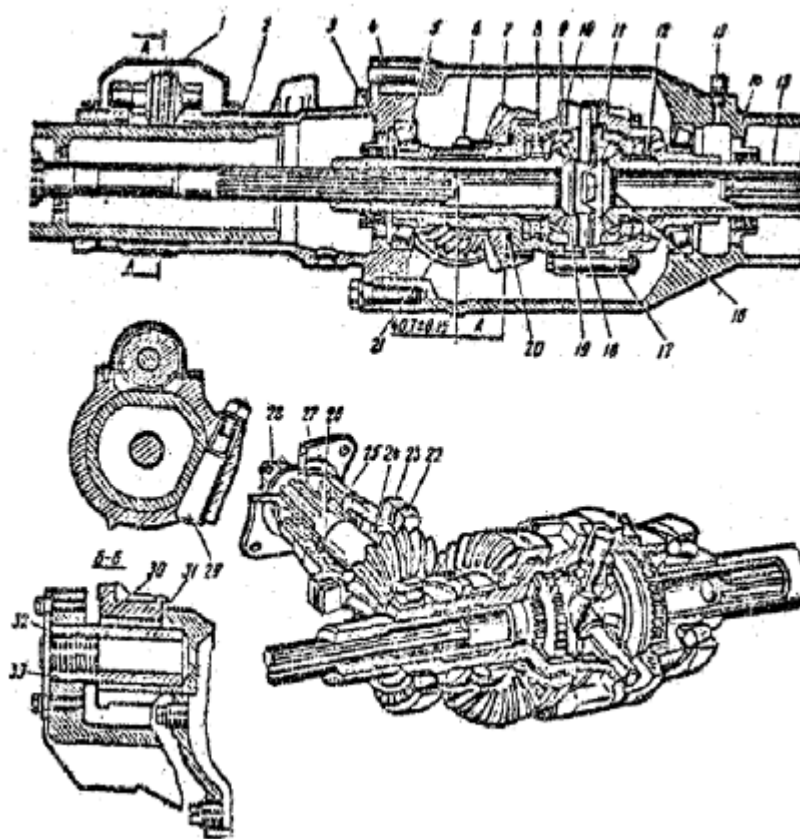


Рисунок 4 – Передняя ведущий мост:

1 – механизм регулировки колеи; 2 – крышка моста; 3 – корпус манжеты; 4, 20 и 22 – регулировочные прокладки; 5, 24 и 25 – подшипники; 6 и 28 – гайка; 7 – ведомая шестерня; 8 – ведущий диск; 9 – нажимная чашка; 10 и 11 – корпус дифференциала; 12 – ведомый диск; 13 – сапун; 14 – корпус моста; 15 – полуосевая шестерня; 16 – заглушка полуосевой шестерни; 17 – болт крепления корпусов дифференциала; 18 – ось саттелитов; 21 – ведущая шестерня; 23 – стакан ведущей шестерни; 26 – регулировочные шайба; 27 – соединительный фланец; 29 – клин; 30 – брус полурамы; 31 – втулка бруса; 32 – стопорная планка; 33 – ось качания

На рисунке 5 показаны три взаимных положения обода 3 и диска 2 колеса, которые в сочетании с перемещением колесных редукторов относитель-

но рукавов переднего моста обеспечивают на тракторах МТЗ-82 бесступенчатое регулирование колеи в диапазоне 1300–1800 мм. Для изменения взаимного положения диска и обода нужно отвернуть гайку 4, вынуть болты 3, повернуть колесо так, чтобы кронштейны 5 обода 1 прошли через прорези диска 2, а затем установить колесо и определенное положение, зависящее от требуемого значения колеи.

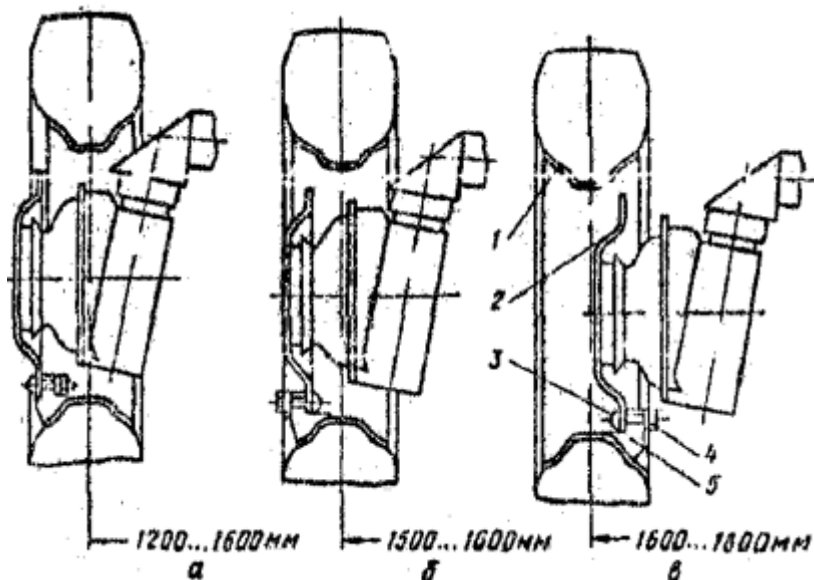


Рисунок 5 – Схема установки передних колес трактора МТЗ-82 на различную колею: 1 – обод; 2 – диск; 3 – болт; 4 – гайка; 5 – кронштейн

**Сходимость колес** (рисунок 6) определяется разностью расстояний между боковинами шин сзади и спереди ( $L_1 - L_2$ ). Наличие сходимости вызывает у колес стремление катиться внутрь трактора, что повышает устойчивость движения и способствует равномерному изнашиванию шин. При эксплуатации трактора сходимость может нарушиться вследствие деформации и износа деталей рулевой трапеции, при изменении колеи передних колес или после разборки переднего моста.

Перед проверкой сходимости следует убедиться в отсутствии зазоров в рулевом управлении. Для этого проверяют затяжку гаек, труб и шаровых пальцев рулевых тяг, болтов и гаек поворотных рычагов, а также контролируют осевое перемещение подшипников колес и давление в шинах.

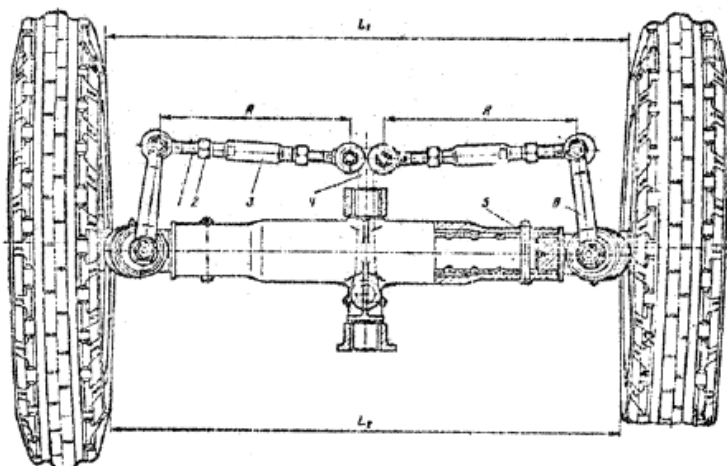


Рисунок 6 – Передний мост: 1 – наконечник рулевой тяги; 2 – контргайки; 3 – труба рулевой тяги; 4 – сошка; 5 – палец, 6 – поворотный рычаг



Трактор устанавливают на ровной площадке в положение, соответствующее прямолинейному движению, и штангой с мерной линейкой измеряют расстояние между задними внутренними закраинами ободов на высоте центров колес. Штангу устанавливают горизонтально, а точки ее касания к ободам отмечают мелом. Затем трактор перекачивают вперед до проворачивания колес на угол  $180^\circ$  (примерно на расстояние 1,5 м), чтобы отмеченные точки на ободах оказались спереди на той же высоте, и замер повторяют. Расстояние между отмеченными точками на ободах сзади L1 должно быть больше, чем спереди L2 на 4 мм. Если сходимость больше, обе рулевые тяги необходимо укоротить, а если меньше – удлинить на одинаковое расстояние с каждой стороны.

### Балластирование трактора

Балластные грузы применяют для догрузки как передних, так и задних колес. При работе с тяжелыми машинами, навешенными сзади, передняя часть трактора разгружается, что ведет к ухудшению устойчивости трактора. Догрузка передней части трактора восстанавливает нормальную управляемость трактора, а на тракторах с передним ведущим мостом также способствует повышению тяговых качеств передних колес.

Для догрузки передних колес с целью обеспечения рациональной развесовки трактора по мостам используются дополнительные грузы в количестве 10 шт. Масса каждого груза (переднего или заднего) 20 кг. Грузы устанавливают на специальный кронштейн (рисунок 7), прикрепленный к переднему брусу трактора, и для надежного закрепления стягивают струной при помощи гайки.

Балластирование сзади применяют при работе с фронтальными погрузчиками, которые вызывают значительную разгрузку задних колес. В зависимости от требуемой догрузки на каждое заднее колесо можно закрепить парно от 2 до 12 грузов. Первую пару грузов крепят к диску колеса болтами и гайками, а каждую следующую пару к предыдущей – двумя болтами, которые вворачиваются в резьбовые отверстия уже установленных грузов.

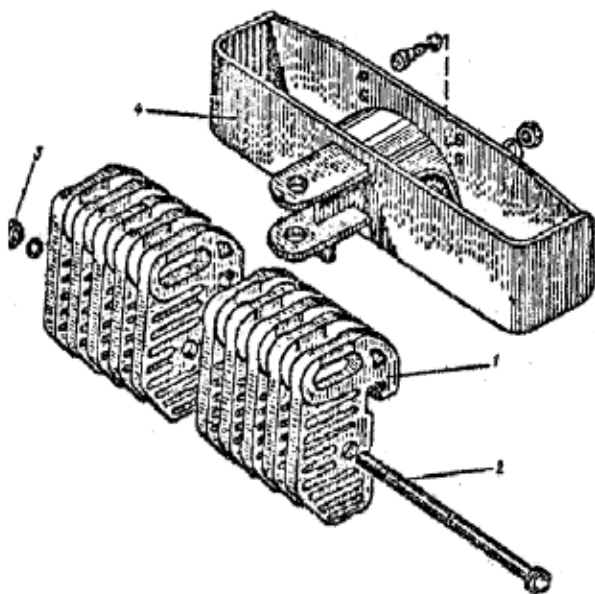


Рисунок 7 – Установка дополнительных передних грузов:

1 – груз; 2 – струна; 3 – гайка; 4 – кронштейн

В теплое время года камеры шин можно заливать водой, а при температуре ниже плюс  $5^\circ\text{C}$  – раствором хлористого кальция (25 весовых частей хлористого кальция на 75 весовых частей воды), который имеет температуру замерзания

минус 32° С.

Для заполнения камер используют приспособление, показанное на рисунке 8. Перед заливкой жидкости поддомкрачивают колесо, чтобы оно оторвалось от грунта. С вентиля снимают колпачок и металлическую втулку вместе с золотником. Когда воздух выйдет из камеры, поворачивают колесо так, чтобы клапан оказался в верхнем положении, если требуется заполнить  $\frac{3}{4}$  объема).

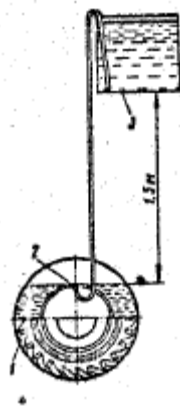


Рисунок 8 – Схема наполнения камер шин жидкостью: 1 – шина; 2 – клапан; 3 – бак с жидкостью

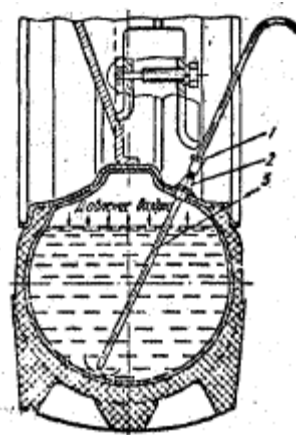


Рисунок 9 – Схема удаления жидкости из шин: 1 – уплотнение; 2 – клапан; 3 – трубка

Клапан и бак с жидкостью соединяют шлангом. При этом бак устанавливают на высоте не менее 1,5 м над уровнем клапана.

Шланг опускают в бак так, чтобы он полностью наполнился жидкостью. Затем один конец шланга плотно зажимают, вынимают из бака, подносят к клапану и, убедившись, что жидкость поступает, подсоединяют к клапану камеры. Второй конец шланга при этом остается погруженным в жидкость бака. Чтобы шланг не выпал, его крепят к баку проволокой.

Во время наполнения камеры жидкостью из нее периодически выпускают сжатый воздух, чтобы он не создавал в шине противодействие. Для этого нужно отсоединить шланг от клапана и зажать, не допуская утечки жидкости. Когда воздух выйдет из камеры, снова подсоединяют шланг к клапану для заполнения жидкостью. Можно наполнить камеру водой, подсоединив шланг к водопроводу. После заполнения камеры шланг снимают. Вода, налитая сверх уровня клапана, вытекает из камеры. Сливая лишнюю жидкость, в клапан устанавливают золотник с втулкой и накачивают в камеру воздух до требуемого давления. Давление воздуха в залитых камерах проверяют только в крайнем верхнем положении клапана, иначе жидкость, попадая в шинный манометр, может вывести его из строя.

Когда жидкость сливают из камеры, колесо устанавливают так, чтобы клапан находился в крайнем нижнем положении. Вынимают из камеры золотник и сливают основную часть жидкости. Для полного удаления жидкости шину накачивают до давления 0,098–0,147 МПа (0,1–1,5 кгс/см<sup>2</sup>), вынимают золотник с втулкой из клапана и быстро вставляют в него трубку (с уплотнением для предотвращения выхода воздуха из камеры) так, как показано на ри-

сунке 9. Наружный конец трубки отгибают для направления струи жидкости. При таком способе можно использовать любую металлическую трубку диаметром до 5 мм и длиной 350–400 мм.

Объемы жидкости, которые могут вмещать камеры шин различных типоразмеров, когда вентиль камеры находится в крайнем верхнем положении, указаны ниже.

### Сдваивание задних колес

Сдваивание задних колес резко повышает площадь контакта шин с грунтом и соответственно снижает давление трактора на почву. В результате повышаются тягово-сцепные качества и проходимость, снижаются вредные уплотняющие воздействия на почву. Особенно эффективно применение сдвоенных колес при выполнении работ на рыхлых и переувлажненных почвах, например при предпосевной культивации, посеве, разбрасывании удобрений и транспортных работах в тяжелых дорожных условиях.

Колеса сдваивают с помощью проставок 6 (рисунок 10). Для их установки на ступицу заднего колеса вместо обычного болта запрессовывают болт 4, длина которого на 35 мм больше длины обычного болта. Внутреннее колесо устанавливают на удлиненные болты и затягивают гайками 3. Затем на эти же болты устанавливают проставку 6, которую в свою очередь закрепляют гайками 5. Наружное колесо ставят на болты 2, запрессованные во фланец проставки, и затягивают гайками 1.

Расстояние между серединными плоскостями сдвоенных колес составляет 45 см. Поэтому сдвоенные узкие колеса с шинами 9,5–42 или 11,2–42 можно использовать при возделывании и уборке сахарной свеклы.

Сдваивание колес способствует прямолинейности хода, а следовательно, и прямолинейности высева, препятствует сползанию колес при работе на склоне, увеличивает поперечную устойчивость трактора. Поэтому сдваивание целесообразно также применять в условиях холмистой местности и в горном земледелии.

Давление во внутренних шинах сдвоенных колес устанавливают на 10 % больше, чем в наружных шинах, что способствует снижению нагрузок на полуоси трактора. При этом давление во внутренних шинах в зависимости от нагрузок можно доводить до 0,0784 МПа (0,8 кгс/см<sup>2</sup>).

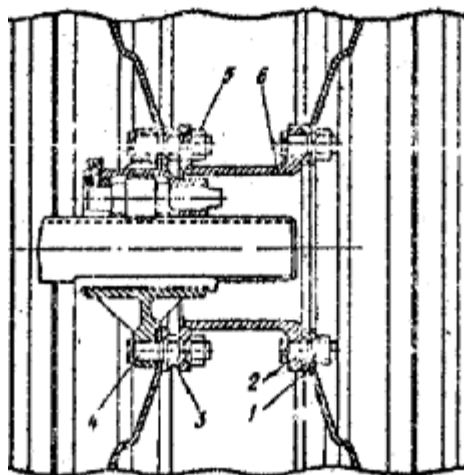


Рисунок 10 – Сдваивание задних колес:  
1, 3 и 5 – гайки; 2 – болт; 4 – удлиненный болт;  
6 – проставка

## Отчет по лабораторной работе

1. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Основные показатели колесного хода трактора

Наименование показателей	Номинальные значения	Фактическое значение
Диапазон регулировки ширины колеи, мм задних колес передних колес		
Типоразмер шин применяемых на тракторе: задних колес передних колес		
Сходимость колес, мм		
Рекомендуемая жидкость для балластирования трактора летом зимой		
Объем балластировочной жидкости для шины 15,5-38, л		
Наименование и количество дополнительного оборудования для сдваивания колес		
Давление воздуха в шинах сдвоенных задних колес, кгс/см <sup>2</sup> наружных внутренних, кгс/см <sup>2</sup>		

2. Дать эскиз дополнительных узлов и деталей для сдваивания колес с указанием примерных размеров.

### Вопросы для самоконтроля

1. Чем вызвана необходимость регулирования ширины колеи трактора?
2. Ширина колеи каких мостов регулируется ступенчато и бесступенчато?
3. Чем достигается установка колеи шириной 1800 мм и где используется трактор с такой колеей?
4. Что необходимо сделать с рулевыми тягами при установке колеи шириной 1500 мм и более?
5. К чему может привести несимметричность колеи при междурядной обработке картофеля?
6. Расшифруйте марку шины 15,5-38, 16,9-38.
7. Сколько мм в одном дюйме?
8. Какие известны способы повышения тягово-сцепных свойств тракторов?
9. Для чего и каким образом осуществляется балластирование тракторов?
10. Что дополнительно необходимо для сдваивания колес тракторов МТЗ?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8**  
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**  
**СЕЯЛКИ ССТ-12Б**

1. Изучить инструкцию по технике безопасности при выполнении лабораторной работы и строго выполнять ее указания.
2. Изучить технические данные сеялки
3. Ознакомиться с устройством и работой сеялки
4. Изучить подготовку сеялки к работе
5. Установить высевающие аппараты на норму высева семян в штуках на погонный метр.
6. Произвести высев семян и определить фактическое количество их на погонный метр. Вычислить норму высева семян на гектар, определить отклонение от заданной нормы высева.
7. Работа выполняется с элементами УИРС. Для этих целей составляется протокол и приводится анализ полученных данных.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

1. Производя проверку креплений, монтажно-демонтажные и регулировочные работы, следует пользоваться только исправным и соответствующим размеру инструментом и приспособлениями.
2. Перед тем, как начать повертывание ведущих колес при установлении норм высева семян и удобрений, необходимо оповестить каждого члена своей бригады и других лиц, оказавшихся на данном рабочем месте, об опасности с тем, чтобы предупредить возникновение несчастных случаев.
3. При снятии и установке на место высевающих дисков, стопорных колец, семенных банок и других узлов и деталей, необходимо соблюдать особую осторожность.
4. Все операции, связанные с установкой, регулировкой и техническим обслуживанием сеялки, предусмотренные содержанием данной работы, следует выполнять в застегнутой одежде.
5. Не допускать выполнение лабораторной работы с распущенными волосами, незакрепленными косами или концами женских головных уборов.
7. Самовольное включение кого бы то ни было в состав данной бригады или допуск посторонних лиц к выполнению тех или других операций на данном рабочем месте запрещается без особого на то разрешения преподавателя, ведущего лабораторные занятия.
6. По окончании работы и перед принятием пищи необходимо вымыть руки с мылом и прополоскать рот водой.
7. Постоянно соблюдать учебную дисциплину и бережно относиться к имуществу лаборатории.

**ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА**

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| 1. Сеялка ССТ-12Б     | 1 шт. |
| 2. Ключ 14x17 и 10x12 | 2 шт. |
| 3. Молоток            | 1 шт. |
| 4. Отвертка           | 1 шт. |
| 5. Плоскогубцы        | 1 шт. |

6. Щуп 0,2x0,5	2 шт.
7. Рулетка 5м	1 шт.
8. Семена свеклы	1 кг

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сеялки свекловичные навесные ССТ-12Б и ССТ-8А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Кировоград.: Облполиграфиздат, 1983. - 91 с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Выращивание высоких урожаев сахарной свеклы с наименьшими затратами и без ручного труда во многом зависит от получения дружных, равномерных и мало засоренных всходов.

Для выращивания сахарной свеклы по индустриальной технологии необходимо использовать высоковсхожие односторонние семена (всхожесть 85...95%). На семенных заводах их разделяют по диаметру на две равноценные посевные фракции 3,5...4,5 и 4,5...5,5 мм и протравливают защитно-стимулирующими веществами.

При подготовке сеялки к работе сначала устанавливают диски, соответствующие фракции высеваемых семян. Для устранения дробления и посева устанавливают зазор между плоскостью высевающего диска и корпусом высевающего аппарата не более 1 мм. Механизм каждого аппарата должен вращаться плавно, без заеданий.

Проверка нормы высева семян на погонный метр сеялкой проводится в следующем порядке по формулам (1...8).

1. Длина наружной окружности опорно-приводного колеса сеялки определяется по формуле:

$$I_k = \pi D, \quad D = 510 \text{ мм}, \quad (1)$$

где  $I_k$  - длина наружной окружности опорно-приводного колеса, м;  
 $D$  - наружный диаметр опорно-приводного колеса, мм.

2. Длина пути, пройденного сеялкой за опыт, определяется по формуле

$$I_o = \frac{I_k \cdot n_o}{k}, \quad (2)$$

$I_o =$

где  $I_o$  - длина пути, пройденного сеялкой за опыт, м;  
 $n_o$  - количество оборотов опорно-приводного колеса;  
 $k$  - коэффициент, учитывающий проскальзывание пневматической шины по почве.

Принимаем  $n_o = 10$  оборотам:  $k = 0,90 \dots 0,95$ .

3. Теоретическое количество семян, высеваемое на пути  $I_o$ , определяется по формуле

$$N_n = I_o \cdot h_n \quad (3)$$

$N_n =$

где  $N_n$  - высеваемое количество семян, шт.;

$h_n$  - норма высева семян, шт/мл

4. Время прохождения пути  $I_0$  определяется по формуле

$$t = \frac{I_0}{V_p}, \quad (4)$$

$t =$

где  $t$  - время прохождения пути, с;

$V_p$  - рабочая скорость движения посевного агрегата, м/с.

5. При определении нормы высева семян приводится во вращение входной вал механизма передач. Учитывая передаточное отношение от опорно-приводного колеса к входному валу, необходимо проделать 11 оборотов входного вала механизма передачи.

6. Выполняется практически высев и подсчитывается количество семян  $N_\phi$ , высеянных фактически за время  $t$ , шт.

7. Фактическое количество семян на погонный метр определяется по формуле

$$h_\phi = \frac{N_\phi}{I_0}, \quad (5)$$

$h_\phi =$

где  $N_\phi$  - фактическое количество семян на погонный метр, шт/м.

7. Неравномерность высева семян определяем по формуле

$$\Delta x = \frac{h_\phi - h_n}{h_n} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $\Delta x$  - неравномерность высева семян, %.

$\Delta x =$

Отклонение от заданной нормы высева семян допускается не более 14%.

9. Общая длина рядков посевов сахарной свеклы на одном гектаре

$$L_{za} = \frac{10000}{m}, \quad (7)$$

где  $L_{za}$  - общая длина рядков на одном гектаре, м;

$m$  - ширина междурядий посева, м.

$L_{za} =$

10. Норма высева в килограммах на гектар площади посева сахарной свеклы.

$$H = \frac{h_\phi \cdot L_{za} \cdot \gamma}{1000}, \quad (8)$$

где  $H$  - норма высева семян, кг/га

$\gamma$  - вес одного семени, г.

$H =$

Вес одного семени сахарной свеклы определяется следующим образом. Отсчитываем 1000 штук семян данной фракции и взвешиваем. Разделив полученную величину на 1000, находим вес одного семени.

#### УСТАНОВЛЕНИЕ ВЫЛЕТА МАРКЕРОВ

Посевные агрегаты оборудуют маркерами. Вылет маркера - есть расстояние от крайнего сошника до метки маркера. Существует несколько способов вождения агрегата по следу маркера. В зависимости от выбранного способа вождения агрегата и рассчитывается вылет маркеров.

Вылеты маркеров для посевных агрегатов при условии вождения трактора серединой правого переднего колеса или внутренней кромки правой гусеницы, определяется по следующим зависимостям:

а) правый маркер

$$X_{np} = 0,5( Bp - a + m), \quad (9)$$

где  $B_p$ - рабочая ширина захвата агрегата, м;

$a$  - расстояние между внутренними кромками гусениц или серединами передних колес трактора, м;

$m$  - ширина стыкового междурядья, м

$$X_{np} =$$

б) левого

$$X_{лев} = 0,5( Bp + a + m ), \quad (10)$$

$$X_{лев} =$$

а затем устанавливают расчетные значения маркеров.

#### ОТЧЕТНОСТЬ

Кратко изложить в журнале последовательность выполнения основных регулировок сеялки. Привести основные регулировочные размеры и дать расчеты нормы высева. Произвести проверку нормы высева семян на погонный метр. Заполнить протокол замеров и результатов расчетов по настройке сеялки ССТ-12Б (см. Приложение ).

Сделать выводы по полученным результатам.



## ПРОТОКОЛ

замеров и результатов расчета по настройке сеялки ССТ-12Б

Исходные данные:

1. Рабочая скорость агрегата.....м/с;
2. Заданная норма высева.....шт/м;
3. Ширина междурядий.....м.

Наименование показате- лей	Обозна- чения	Значения по опытам			Среднее значение
1. Длина наружной окружности колеса, м	$I_K$				
2. Длина пути, пройденного сеялкой за опыт, м	$I_0$				
3. Теоретическое количество семян, высеваемое за опыт, шт.	$N_H$				
4. Время прохождения пути, с.	$t$				
5. Фактическое количество семян, высеянных за опыт шт.	$N_\Phi$				
6. Фактическое количество семян на погонный метр, шт./м.	$h_{CP}$				
7. Неравномерность высева семян, %	$\Delta x$				
8. Норма высева семян, кг/га	$H$				