

ВЫСШЕЕ

ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственный редактор
С. Г. Мударисов

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ

Ответственный редактор — С. Г. Мударисов

**Книга доступна на образовательной платформе «Юрайт» urait.ru,
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

Москва • Юрайт • 2022

УДК 631.3(075.8)

ББК 40.72я73

НЗ2

Ответственный редактор:

Мударисов Салават Гумерович — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственных и технологических машин механического факультета Башкирского государственного аграрного университета.

Рецензент:

Рахимов Р. С. — доктор технических наук, профессор кафедры почвообрабатывающих и посевных машин и земледелия Челябинской государственной агроинженерной академии.

НЗ2 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин :
учебное пособие для вузов / С. Г. Мударисов [и др.] ; ответственный редактор С. Г. Мударисов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 195 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-14453-6

В книге отражены практические рекомендации по настройке новых и отремонтированных машин и орудий для основной и поверхностной обработки почвы, внесения удобрений, защиты растений, посева и посадки сельскохозяйственных культур.

Для инженерно-технических работников сельскохозяйственных предприятий, слушателей курсов повышения квалификации, а также механизаторов, участвующих в подготовке сельскохозяйственных машин к полевым работам. Книга может быть использована студентами аграрных университетов, средних специальных учебных заведений и быть полезной для профессионального образования.

УДК 631.3(075.8)

ББК 40.72я73

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-534-14453-6

© Коллектив авторов, 2021

© ООО «Издательство Юрайт», 2022

Оглавление

Авторский коллектив	5
Введение.....	6
Тема 1. Машины для основной обработки почвы.....	8
1.1. Присоединительные устройства тракторов и правила агрегатирования орудий	9
1.2. Плуги общего назначения.....	24
1.3. Оборотные плуги для гладкой вспашки	34
1.3.1. Оборотные плуги SP-9 «Gregoire Besson».....	34
1.3.2. Плуг полунавесной оборотный ППО-8.....	44
1.4. Чизельные плуги и глубокорыхлители.....	56
1.5. Оценка качества выполненных работ по основной обработке почвы.....	57
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>59</i>
Тема 2. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы	60
2.1. Бороны	61
2.2. Культиваторы	67
2.3. Оценка качества выполненных работ	98
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>98</i>
Тема 3. Машины для внесения минеральных удобрений	100
3.1. Агротехнические требования к машинам для внесения удобрений	100
3.2. Машины для внесения жидких комплексных и минеральных удобрений (ЖКУ и ЖМУ)	103
3.3. Подготовка машин для внесения удобрений к работе.....	104
3.4. Особенности настройки распределителя удобрений Туман 2	108
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>123</i>
Тема 4. Машины для защиты растений	124
4.1. Агротехнические требования к машинам для защиты растений.....	124

4.2. Обоснование выбора типов машин для защиты растений...	124
4.4. Обоснование выбора типа распылителей.	127
4.3. Порядок подготовки опрыскивателей к работе	131
4.4. Оценка качества выполненной работы	134
4.5. Порядок работы и настройки опрыскивателя в комплектации с бортовым компьютером	141
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	157
Тема 5. Сеялки	158
5.1. Сеялки зерновые.....	158
5.2.1. Посевные комплексы ПК «Кузбасс»	166
5.2. Пропашные сеялки.....	180
5.3. Картофелесажалки	189
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	193
Библиографический список	194
Новые издания по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» и смежным дисциплинам	195

Авторский коллектив

Мударисов Салават Гумерович — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственных и технологических машин механического факультета Башкирского государственного аграрного университета (г. Уфа).

Рахимов Зиннур Саетович — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры сельскохозяйственных и технологических машин механического факультета Башкирского государственного аграрного университета (г. Уфа).

Галлямов Фаиль Наилевич — кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных и технологических машин механического факультета Башкирского государственного университета (г. Уфа).

Шайхетдинов Фларис Рифкатович — генеральный директор государственного унитарного сельскохозяйственного предприятия «Башсельхозтехника» республики Башкортостан.

Ямалетдинов Марсель Мусавинович — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры сельскохозяйственных и технологических машин механического факультета Башкирского государственного аграрного университета (г. Уфа).

Введение

Многие хозяйства теряют значительную часть продукции из-за низкого качества выполнения механизированных работ. Нарушение технических требований к ремонту машин, параметров регулировок и порядка настройки их к работе, несоблюдение технологической дисциплины при выполнении полевых работ приводят к неоправданным потерям — недобору урожая.

В связи с этим целями данной работы являются изучение характеристик машин, выявление наиболее распространенных видов неисправностей и способов их устранения и на этой основе — предложение методики подготовки и настройки сельскохозяйственных машин к работе, а также методики определения качества выполненных работ.

В работе изложены агротехнические требования, предъявляемые к сельскохозяйственным орудиям и машинам, приведены технические характеристики наиболее распространенных типов машин, а также технические требования к ремонту машин, в доступном изложении даны технические и технологические регулировки машин, перечень возможных неисправностей и способы их устранения, методики подготовки машин к работе и оценки качества выполняемых работ.

Цель работы — дать специалистам и обучающимся теоретические знания и практические навыки в области механизации технологических процессов в отрасли растениеводства.

Задачей изучения является формирование системных знаний:

- по назначению, устройству и рабочему процессу сельскохозяйственных машин;
- комплектованию машинно-тракторных агрегатов при возделывании сельскохозяйственных культур.

С учетом возможности возникновения трудностей в понимании конструкций узлов и механизмов, машин в учебном пособии представлены их технологические, принципиальные схемы, а также фотографии.

В результате освоения содержания учебного пособия обучаемый должен:

знать

- назначение, устройство, рабочий процесс, технологические регулировки рассмотренных сельскохозяйственных машин;
- основы производственной эксплуатации сельскохозяйственной техники в растениеводстве;

уметь

- выбирать и обосновывать рациональный состав машинно-тракторных агрегатов для выполнения сельскохозяйственных процессов;
- ориентироваться в рынке отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники;

владеть

- навыками выбора наиболее эффективных образцов машин и оборудования для выполнения запланированных технологических процессов.

Тема 1

МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Агротехнические требования, предъявляемые к основной обработке почвы. Обработку почвы следует выполнять в установленные сроки.

Необходимо соблюдать заданную глубину обработки, отклонение не должно превышать $\pm 1...2$ см.

Не допускаются огрехи или пропуски. Следы агрегатов должны быть прямолинейными, разбросанные по поверхности поля удобрения, дернина и пожнивные остатки должны быть полностью заделаны в почву.

При любой обработке желательно получить комочки почвы размером 1...10 мм и нежелательно — частицы менее 0,25 мм. Количество глыб крупнее 5 см допускается не более 15—20 % всей поверхности поля.

Свальные гребни не должны превышать фона остальной пашни более чем на 10 см, а почва под ними должна быть вспахана на глубину не менее половины заданной.

Необходимо, чтобы развальные борозды имели по всей длине заданную ширину и глубину.

Не допускается, чтобы безотвальные орудия для рыхления уничтожали более 15 % стерни за один проход при мелком рыхлении и более 25 % — при глубоком, и чтобы при этом почва разрушалась до частиц менее 1 мм. Должно обеспечиваться полное подрезание сорняков.

В верхнем рыхлом слое почвы не должно содержаться комков размером более 5 см, гребнистость поверхности пашни должна быть не более 4...5 см.

Поверхность поля после обработки плоскорезом-глубокорыхлителем должна быть относительно ровной. Ширина борозд в месте прохода стойки лап не должна превышать 15—20 см, а глубина — 8 см. Высота валиков на стыке проходов

лап допускается не более 5 см. Величина перекрытий в смежных проходах должна быть не менее 10 см.

1.1. Присоединительные устройства тракторов и правила агрегатирования орудий

Механизм навески тракторов (рис. 1.1) служит для присоединения к ним навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин, и установки их в рабочее или транспортное положение. Он состоит из верхней (центральной) 18 и нижних (правой и левой) продольных тяг.

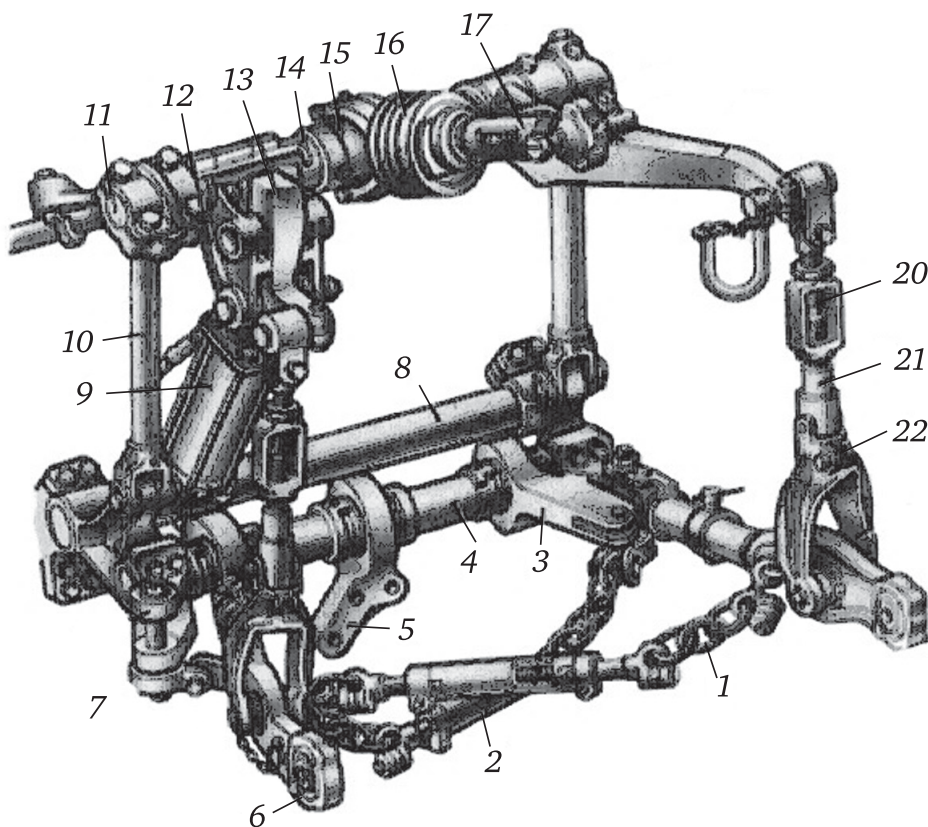


Рис. 1.1. Навесное устройство трактора ДТ-75М (трехточечная схема навески):

1 — ограничительные цепи; 2 — винтовая муфта; 3 — боковой кронштейн продольной тяги; 4 — задняя ось; 5 — средний кронштейн; 6, 23 — вилка раскосов; 7 — кронштейн; 8 — ось основного цилиндра; 9 — основной цилиндр; 10 — вертикальная стойка верхней тяги; 11 — верхняя тяга; 12 — поворотный рычаг; 13 — левый подъемный рычаг; 14 — поворотный вал; 15 — муфта центральной тяги; 16 — пружина центральной тяги; 17, 20 — винтовые муфты; 18 — центральная тяга; 19 — правый подъемный рычаг; 21 — раскос; 22 — фиксирующий штифт

Тяги раскосами 21 соединены с подъемными рычагами 13 и 19 гидросистемы. Кроме того, нижние тяги в горизонтальной плоскости соединены ограничительными цепями 1, удерживающими навеску от горизонтальных перемещений (колебаний). Навесная система может работать по двух- или трехточечной схеме присоединения машины к трактору. Навесные машины присоединяются к концам нижних продольных тяг сферическими шарнирами.

Для прицепных машин на нижние тяги устанавливается специальное устройство.

Трехточечная схема навески применяется на всех тракторах при работе с широкозахватными навесными машинами: с сеялками, культиваторами, боронами и т. д., в этом случае передние шарниры нижних тяг закреплены на концах нижней оси. При использовании на вспашке легких колесных тракторов (Беларус, ЮМЗ и др.) с плугами шириной захвата до 105 см (1...3 корпуса) их навесная система сохраняет трехточечную наладку. При этом такие тракторы при вспашке движутся правыми колесами в борозде, т. е. с перекосом, а плуг должен располагаться горизонтально, что обеспечивается изменением длины раскосов.

При работе тяжелых тракторов (гусеничных или колесных с ломающейся рамой) с многокорпусными плугами (четырьмя и более), имеющими большую ширину захвата, навеска работает по двухточечной схеме. Для этого передние шарниры нижних продольных тяг сводятся вместе, причем общая точка их соединения может смещаться от оси симметрии трактора вправо, что позволяет обеспечивать устойчивость хода плуга в горизонтальной плоскости в зависимости от типа и марки трактора и количества корпусов плуга (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Смещение точки соединения продольных тяг навески трактора

Марка трактора	Марка плуга	Смещение, мм
ДТ-75	ПЛН-4-35	140
Т-4А	ПЛН-5-35	60
Т-150К	ПЛП-6-35 (6 корпусов)	60
— » —	ПЛП-6-35 (5 корпусов)	150
— » —	ПЛН-5-35	150

Определенные правила соблюдаются и при установке вертикальных раскосов, соединяющих нижние тяги навески с рычагами подъема. Как правило, длина левых раскосов остается постоянной (табл. 1.2), а поперечные перекосы плугов устраняются только правыми раскосами.

Таблица 1.2

Длина левых раскосов

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

* То же для Т-150К.

Присоединительные устройства тракторов семейства «КИРОВЕЦ» К-730, К-735, К-739, К-740, К-742

Установка трасс свободного слива и дренажа. Для снижения потерь в гидросистеме и исключения ее перегрева при работе с сеялками, оборудованными гидромотором привода вентилятора, в ЗИП¹ трактора имеется комплект для обеспечения «свободного» (минуя гидрораспределитель) слива в гидробак и комплект дренажа гидромотора (рис. 1.2).

Для подключения трасс «свободного» слива и дренажа необходимо установить кронштейн 1 на кронштейн под разрывные муфты 2 и 3 (рис. 1.3).

Монтаж комплекта свободного слива. Комплект свободного слива состоит из рукава 4, разрывной муфты 7 и двух хомутов 5.

Монтаж комплекта свободного слива производить следующим образом:

- демонтировать заглушку со штуцера крышки фильтра гидробака (правой по ходу трактора);

¹ ЗИП — запасные части, инструменты, принадлежности и материалы, необходимые для технического обслуживания и ремонта изделий и скомплектованные в зависимости от назначения и особенностей использования.

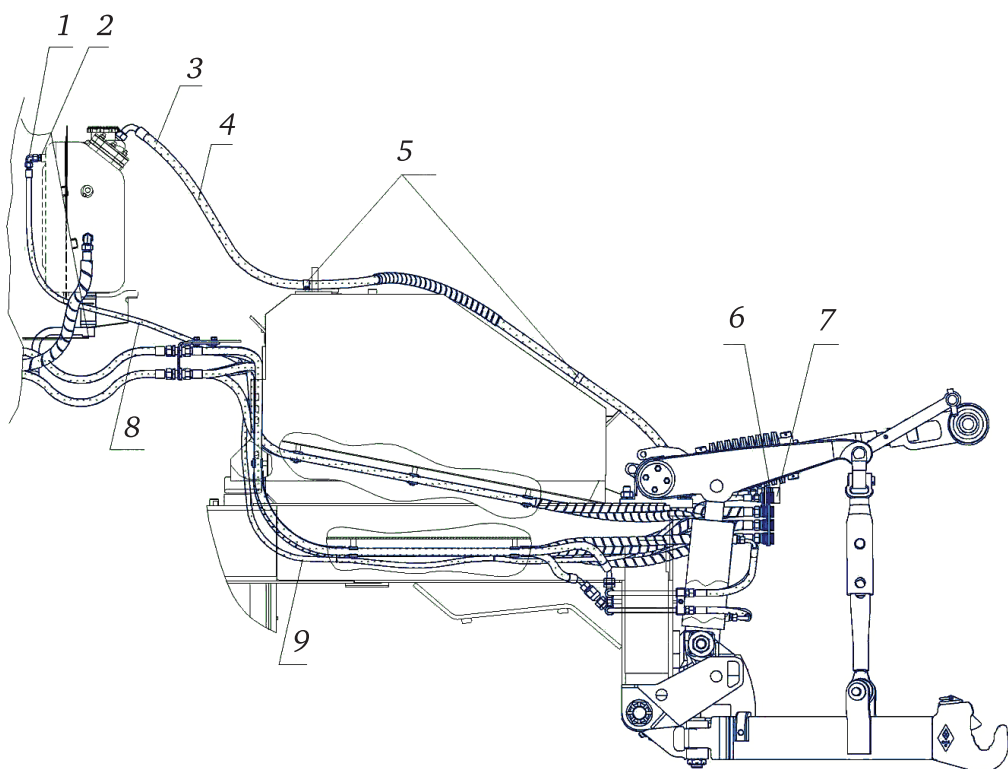


Рис. 1.2. Схема установки трасс свободного слива и дренажа:

1 — угольник; 2 — штуцер; 3 — трубопровод свободного слива;
4 — рукав; 5 — хомут; 6, 7 — муфты; 8 — дренажный трубопровод;
9 — рукав

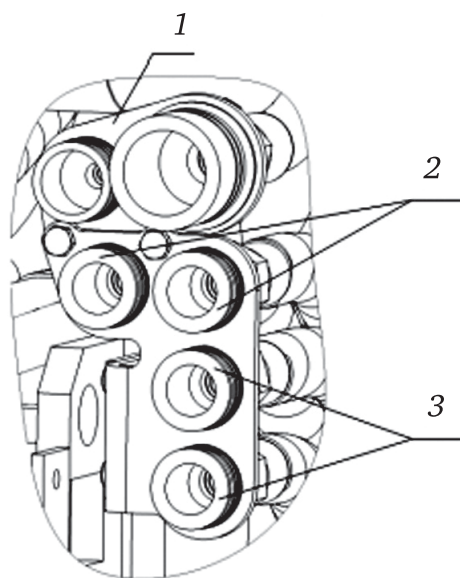


Рис. 1.3. Схема установки трасс свободного слива и дренажа:

1 — кронштейн; 2, 3 — разрывные муфты

- установить рукав 4, фитинг с арматурой 90° соединить со штуцером крышки фильтра гидробака;
- закрепить рукав 4 на бонках топливного бака с применением хомутов 5, хомуты 5 крепить к бонкам штатными болтами; обеспечить «провис» рукава (примерно 1000...1200 мм от штуцера крышки гидробака до бонки топливного бака) для исключения повреждения рукава при складывании трактора вокруг вертикального шарнира;
- фитинг рукава соединить с разрывной муфтой 7.

Монтаж комплекта дренажа. Комплект дренажа состоит из угольника 1, штуцера 2, рукава 9 и муфты 6.

Монтаж комплекта дренажа производить следующим образом:

- демонтировать пробку M16 на стенке гидробака со стороны кабины;
- установить на бобышку бака угольник 1;
- подсоединить к угольнику 1 рукав 9 и проложить его по трассе, закрепив пластиковыми хомутами к рукавам (под топливным баком);
- подсоединить к свободному концу рукава муфту 6. К муфте 6 подключить клапан трассы дренажа (утечек из корпуса гидромотора) сельскохозяйственного орудия.

К данной трассе следует подключать только дренажную линию гидромотора (при наличии). Запрещается подсоединять к ней линии слива.

Присоединение гидросистемы сельскохозяйственных машин, орудий и транспортных средств к гидросистеме трактора обеспечивается посредством восьми гидравлических быстро соединяемых разрывных муфт, установленных на задней раме трактора и подключенных к четырем рабочим секциям гидравлического распределителя.

Соединение гидросистемы трактора и сельскохозяйственного орудия нужно производить в следующем порядке (рис. 1.4):

- соединить рукава 6 с гидросистемой сельскохозяйственного орудия;
- переместить рукав 9 на себя, до упора, при этом шарики 7 установятся напротив канавки запорной втулки 3;
- установить клапан 5 в муфту 1 до упора;
- отпустить рукав 9, муфта 1 под действием пружины 8 вернется в исходное положение;
- убедиться в надежности фиксации клапана 5 в корпусе 1.

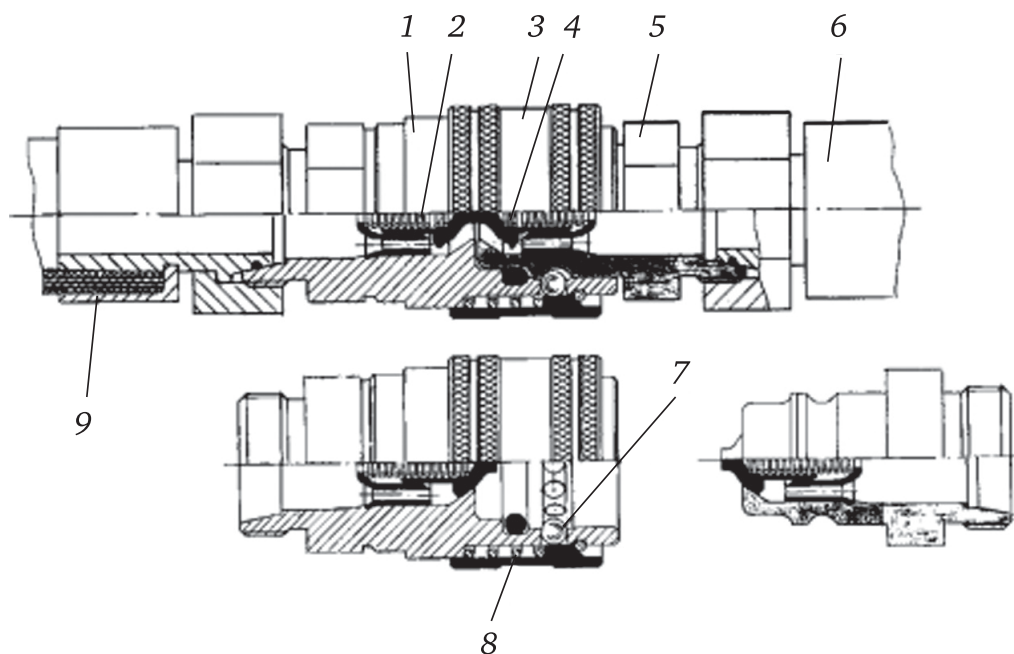


Рис. 1.4. Схема работы быстросоединяемых разрывных устройств:
 1 — муфта; 2, 4, 8 — пружины; 3 — запорная втулка; 5 — клапан;
 6, 9 — рукава; 7 — шарики

Большинство отказов гидроузлов происходит из-за попадания в них загрязняющих частиц. Одним из источников такого загрязнения является грязь в соединении «быстроразъемная муфта трактора — клапан гидросистемы орудия», поэтому необходимо следить за чистотой элементов, соединяющих гидросистемы трактора и орудия.

Соединение сельскохозяйственных машин, орудий и транспортных средств с тягово-сцепными устройствами трактора. Для соединения трактора с сельскохозяйственными машинами, орудиями и транспортными средствами предусмотрены:

- навесное трехточечное устройство;
- прицепная скоба;
- гидрофицированный крюк;
- тягово-сцепное устройство (опция).

Навесное устройство (рис. 1.5) обеспечивает соединение:

- с навесными сельскохозяйственными машинами и орудиями, имеющими три присоединительных элемента, со стыковкой с центральной тягой и нижними тягами с соединением Walterscheid;

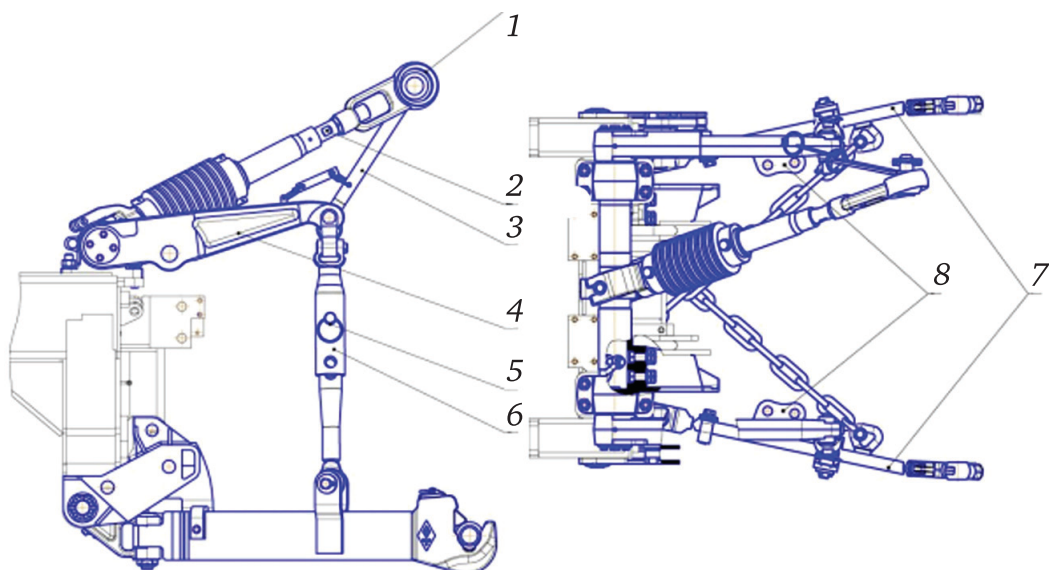


Рис. 1.5. Навесное устройство трактора:

1 — центральная тяга; 2 — стяжной винт; 3 — кронштейн; 4 — главный рычаг; 5 — палец; 6 — вертикальный раскос; 7 — нижние тяги; 8 — площадка для гидрокрюка

- с полунавесными сельскохозяйственными машинами и орудиями, имеющими два присоединительных элемента, со стыковкой с нижними тягами с соединением Walterscheid.

Навесное устройство приспособлено к агрегатированию с орудиями, имеющими сцепку категорий: НУ-4 (категория 4ISO730) — основное; НУ-3 (категория 3ISO730) — дополнительное; «Кировец» — дополнительное.

Размеры присоединительных элементов навески на тракторе показаны на рис. 1.6 и приведены в табл. 1.3.

Соединение производится следующим образом.

Установите шаровые шарниры на оси прицепных сельскохозяйственных машин или орудий. Установите сельскохозяйственную машину или орудие в рабочее положение на ровной площадке и подъезжайте плавно задним ходом так, чтобы прицепное устройство нижних тяг находилось ниже шаровых шарниров. Поднимите нижние тяги 7 (см. рис. 1.5) гидроцилиндрами до срабатывания замков. Регулировкой вертикального раскоса 6 отрегулируйте разницу по высоте осей прицепного орудия. Отсоедините центральную тягу 1 от кронштейна 3, присоедините ее к стойке и на раме сельскохозяйственной машины (орудия) и зафиксируйте чеками. Присоединив навесную сельскохозяйственную машину (орудие) к трактору в трех

точках или полунавесную в двух точках, произведите предварительную установку ее рамы в горизонтальное положение. Установку производите с помощью изменения длины вертикальных раскосов и центральной тяги. При соединении навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин и орудий для обеспечения максимального транспортного просвета длина вертикального раскоса *б* должна быть минимальной. Присоединение нижних тяг и центральной тяги трактора со сцепными элементами сельскохозяйственной машины (орудия) производите при включенном стояночном тормозе трактора.

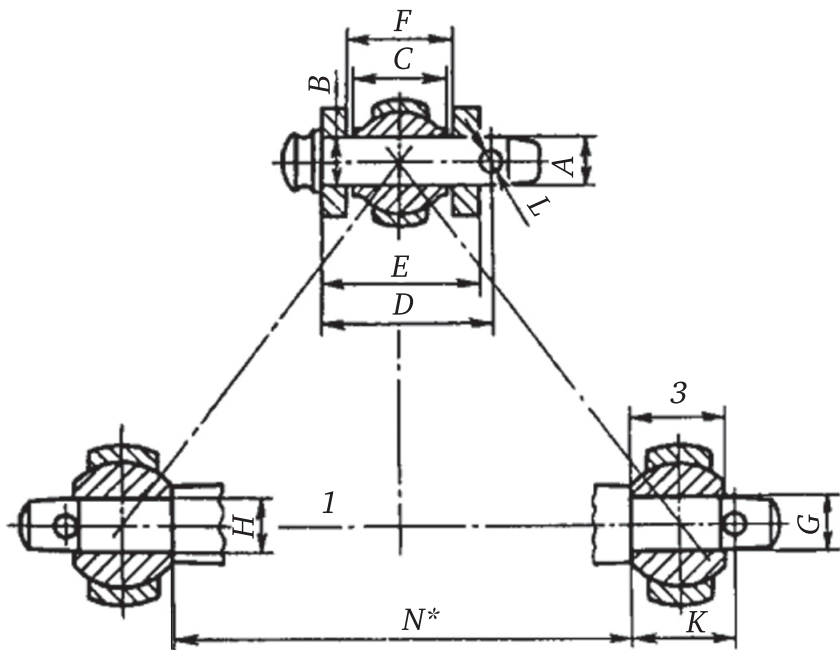


Рис. 1.6. Схема трехточечной навески трактора

Таблица 1.3

Размеры присоединительных элементов навески на тракторе

Обозначение параметров навески					
Параметр по рисунку	Кировец	ГОСТ 10667—2001*		ISO	
				ISO 730/1	ISO 730/3
		НУ-3	НУ-4	Категория 3	Категория 4N
Шарнир верхней (центральной) тяги					
А (палец тяги)	39,5 _{-0,8}	31,75 _{-0,2}	45 _{-0,8}	31,75 _{-0,25}	45 _{-0,8}

Обозначение параметров навески					
<i>B</i> (отв. проушины орудия)	40 ^{+0,62}	32 ^{+0,25}	45,2 ^{+0,3}	32 ^{+0,25}	45,2 ^{+0,3}
<i>C</i>	98 _{-0,97}	51 max	64 max	51 max	64 max
<i>E</i>	183 max	95 max	132 max	95 max	132 max
<i>F</i>	99 min	52 min	65 min	52 min	65 min
Шарнир нижних тяг					
<i>G</i> (палец)	—	36,6 _{-0,2}	50,8 _{-0,1}	36,6 _{-0,2}	50,8 _{-0,1}
<i>H</i> (отв. под палец)	60 ^{+0,46}	37,4 ^{+0,35}	51 ^{+0,5}	37,4 ^{+0,35}	51 ^{+0,5}
<i>J</i>	80 _{-0,74}	45 _{-0,2}	57,5 _{-0,5}	45 _{-0,2}	57,5 _{-0,5}
Общие размеры					
<i>M</i>	1100	685—700 (для плугов 900)	1100	560 min (рекомендуется)	1100 min (рекомендуется)
<i>N</i>	1120	965 ± 1	1165 ± 1	965 ± 1	1168 ₋₃

* Применение в качестве национального стандарта РФ прекращено.

При отсоединении машины или орудия от механизмов навески трактора отсоедините центральную тягу и закрепите ее, а затем отсоедините нижние тяги механизма навески.

Гидрофицированный крюк. Гидрофицированный крюк обеспечивает соединение трактора с транспортными и транспортно-технологическими средствами (рис. 1.7).

Соединение посредством гидрокрюка, установленного под площадками навесного устройства, производится следующим образом.

Подъезжайте на малой скорости к петле сноры транспортного средства сопущенным гидрокрюком, у которого защелка должна быть установлена в положение «ОТКРЫТО». При этом необходимо визуально совместить плоскости симметрии сцепных устройств «КРЮК-ПЕТЛЯ». Когда расстояние между их соединительными элементами составит 0,6...1,0 м, выйдите из кабины и убедитесь в совпадении зева крюка и петли в вертикальной плоскости, при необходимости, вращая рулевое колесо, обеспечьте это совпадение.

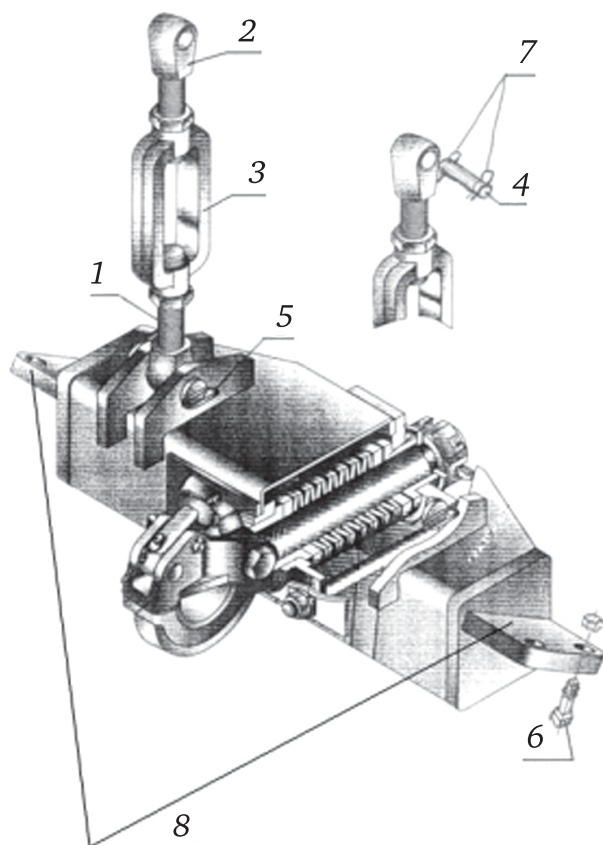


Рис. 1.7. Гидрофицированный крюк трактора:

1, 2 — винты; 3 — стяжка; 4—6 — пальцы; 7 — фиксатор;
8 — площадки под нижние тяги

Продолжайте подъезд трактора до упора крюка в петле, затем, управляя рычагом гидрораспределителя поднятием навесного устройства, введите зев крюка в петлю и поднимите крюк в транспортное положение на высоту 700 мм. Затем:

- закройте защелку и установите стяжки;
- присоедините гидросистему средства к гидросистеме трактора;
- сомкните соединительные головки пневмосистемы. Перед подсоединением пневмосистемы трактора нажмите на клапан соединительной головки трактора и, открыв разобщительный кран, продуйте систему до удаления конденсата. При отрицательной температуре эту операцию повторите и после окончания работы;
- подключите электрооборудование;
- если составлен транспортный поезд (из полуприцепа и прицепа), то габаритные огни переключите на прицеп;

- присоедините страховочные цепи транспортного средства (полуприцепа или прицепа) к соединительным звеньям, находящимся на рымах нижних тяг навесного устройства.

Защелка и собачка крюка должны быть расположены в продольно-вертикальной плоскости над зевом крюка и застопорены шплинтом.

Прицепная скоба. Обеспечивает соединение трактора с прицепными сельскохозяйственными машинами (орудиями), снцы которых имеют сцепные петли.

Прицепная скоба устанавливается в шарниры 1 нижних тяг 2 и 3 навесного устройства и крепится чеками (рис. 1.8). При этом длина вертикальных раскосов должна быть отрегулирована таким образом, чтобы пальцы, соединяющие наружную и внутреннюю трубы, проходили через нижнее отверстие наружной трубы и верхнее отверстие внутренней трубы. Скоба устанавливается на высоте 400...500 мм от поверхности грунта до нижней плоскости зева скобы.

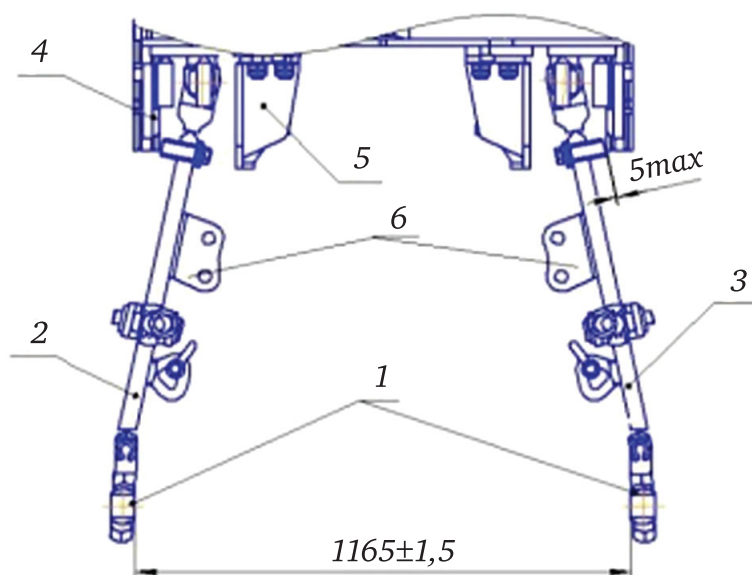


Рис. 1.8. Навесное устройство трактора:

1 — шарниры нижних тяг; 2, 3 — нижние тяги; 4 — упоры;
5 — кронштейны горизонтальных раскосов; 6 — проушины

При агрегатировании трактора с прицепными сельскохозяйственными машинами, соединяемыми посредством прицепной скобы, горизонтальные раскосы в поперечной плоскости должны быть отрегулированы на перемещение 150...200 мм. При осуществлении транспортировки указанных машин нижние тя-

ги навесного устройства должны быть полностью заблокированы горизонтальными раскосами от поперечных перемещений.

Тягово-сцепное устройство (ТСУ — опция). ТСУ предназначено для агрегатирования тракторов «Кировец» серии К-7 с прицепными сельхозмашинами и орудиями. Технические характеристики ТСУ представлены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Технические характеристики тягово-сцепного устройства

Наименование	Единица измерения	Значение
Максимальное тяговое усилие	кН (кгс)	80 (8160)
Максимальная статическая вертикальная нагрузка, приложенная на вилку вдоль оси пальца	кН (к с)	40 (4080)
Диаметр присоединительного пальца скобы	мм	50

Для работы с прицепными орудиями, создающими вертикальную нагрузку на сцепку 2000...4000 кг, необходимо на трактор установить сдвоенные колеса и демонтировать задние балластные грузы.

Порядок работы с навесными и полунавесными сельскохозяйственными машинами (орудиями). При агрегатировании навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин и орудий выполняйте следующие правила:

- опускайте и поднимайте сельскохозяйственные машины и орудия только при прямолинейном движении трактора;
- не допускайте поворотов трактора с сельскохозяйственными машинами (орудиями), рабочие органы которых находятся в почве;
- во избежание выхода из строя шин 28,1R-26 не рекомендуется совершать транспортные переезды тракторов К-730 с тяжелыми навесными орудиями со скоростью свыше 10 км/ч;
- запрещается при работе тракторного агрегата устанавливать рукоятки гидрораспределителя (рис. 1.9) в позицию «ОПУСКАНИЕ ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ» для рабочего положения сельскохозяйственной машины (орудия).

При транспортировке сельскохозяйственной машины или орудия их рабочие органы должны быть в транспортном положении, а рукоятки гидрораспределителя — находиться в позиции «НЕЙТРАЛЬНАЯ».

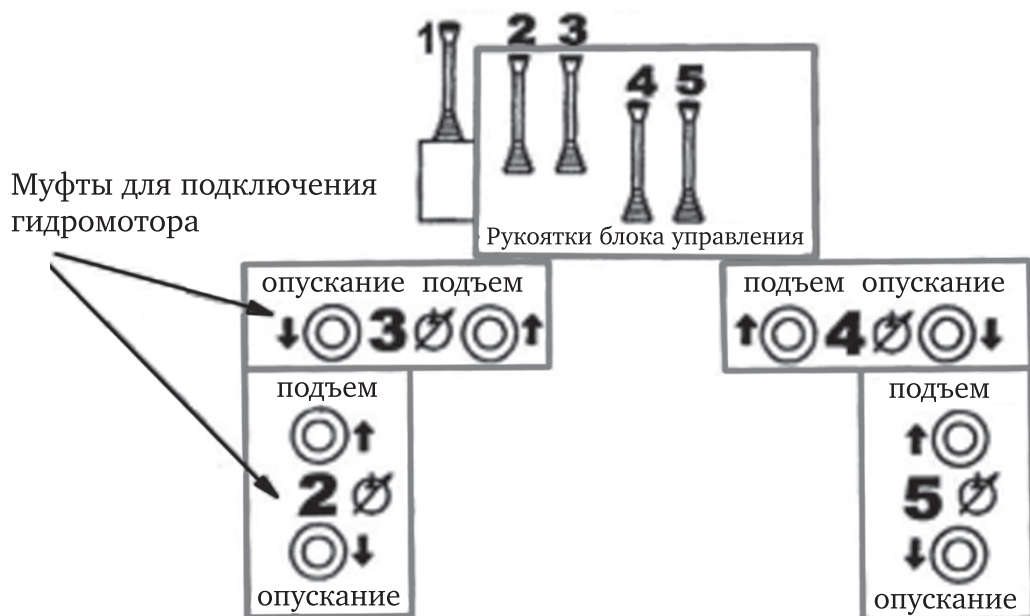


Рис. 1.9. Позиции рукояток гидрораспределителей

Поворот агрегата с заглубленными рабочими органами может привести к аварии.

При агрегатировании трактора с навесными и полунавесными сельскохозяйственными машинами, присоединяемыми к трем или двум точкам навесного устройства, длина горизонтальных раскосов должна быть отрегулирована так, чтобы задние шарниры нижних тяг навесного устройства свободно перемещались в поперечной плоскости на 150...200 мм.

Порядок регулирования рабочих органов сельскохозяйственных машин (орудий), режим их работы, а также перевод их в транспортное положение указаны в руководствах по эксплуатации этих машин и орудий.

Слив с гидромотора следует подключить через рукав с внутренним диаметром 20 мм, длиной 3200 мм (имеется в ЗИП) непосредственно к крышке правого по ходу трактора фильтра гидробака, минуя гидрораспределитель.

При агрегатировании с орудиями, оборудованными гидромоторами (например, вентилятора), их гидролинии следует соединять ко второй и третьей паре муфт гидросистемы трактора. Напорную линию гидромотора подключайте к позиции «ОПУСКАНИЕ». Остановку гидромотора производите установкой рукоятки гидрораспределителя в положение «ПЛАВАЮЩЕЕ».

Работа трактора с плугами. При работе тракторов с шинами шириной 710 мм и больше следует выбирать плуги с системой on-land, т. е. работающие вне борозды.

Не допускается эксплуатация трактора с тяжелыми плугами при движении по борозде во избежание эксплуатационных отказов мостов, полурам трактора.

Также работа трактора в борозде негативно влияет на здоровье и работоспособность оператора, поскольку трактор постоянно наклонен в одну сторону.

Глубина пахоты под передним и задним корпусами плуга устанавливается только винтами переднего и заднего механизмов опорных колес плуга.

При подготовке плуга к длительной транспортировке уменьшение длины центральной тяги производится с таким расчетом, чтобы крайняя точка плуга в поднятом состоянии не превышала высотный габарит трактора.

При агрегатировании с навесным плугом для обеспечения плавающего режима пальцы вертикальных раскосов навесного устройства необходимо устанавливать так, чтобы они проходили через нижние отверстия наружных и продольные прорези внутренних труб вертикальных раскосов (разомкнутый раскос). При этом размер А сверху и снизу должен быть не более 60 мм (рис. 1.10).

Порядок работы с транспортными средствами. Транспортный поезд в последовательности и составе: трактор, полуприцеп (1ПТС-9Б или ОЗПТ-8573) и прицеп (ЗПТС-12Б или ОЗПТ-8572) предназначен для перевозок грузов по всем видам дорог. При неблагоприятных дорожных условиях трактор агрегируется только с одним полуприцепом или прицепом.

При использовании трактора с другими транспортными средствами выполняйте следующие дополнительные требования:

- нагрузка на колеса трактора не должна превышать данных, указанных в технической характеристике;
- все машины, используемые для транспортировки грузов, должны быть оборудованы пневматическими или пневмогидравлическими тормозами, гарантирующими безопасность движения;
- тормозная система прицепного транспортного средства должна обеспечивать собственное замедление прицепов с грузом при экстренном торможении не менее $5,5 \text{ м/с}^2$;

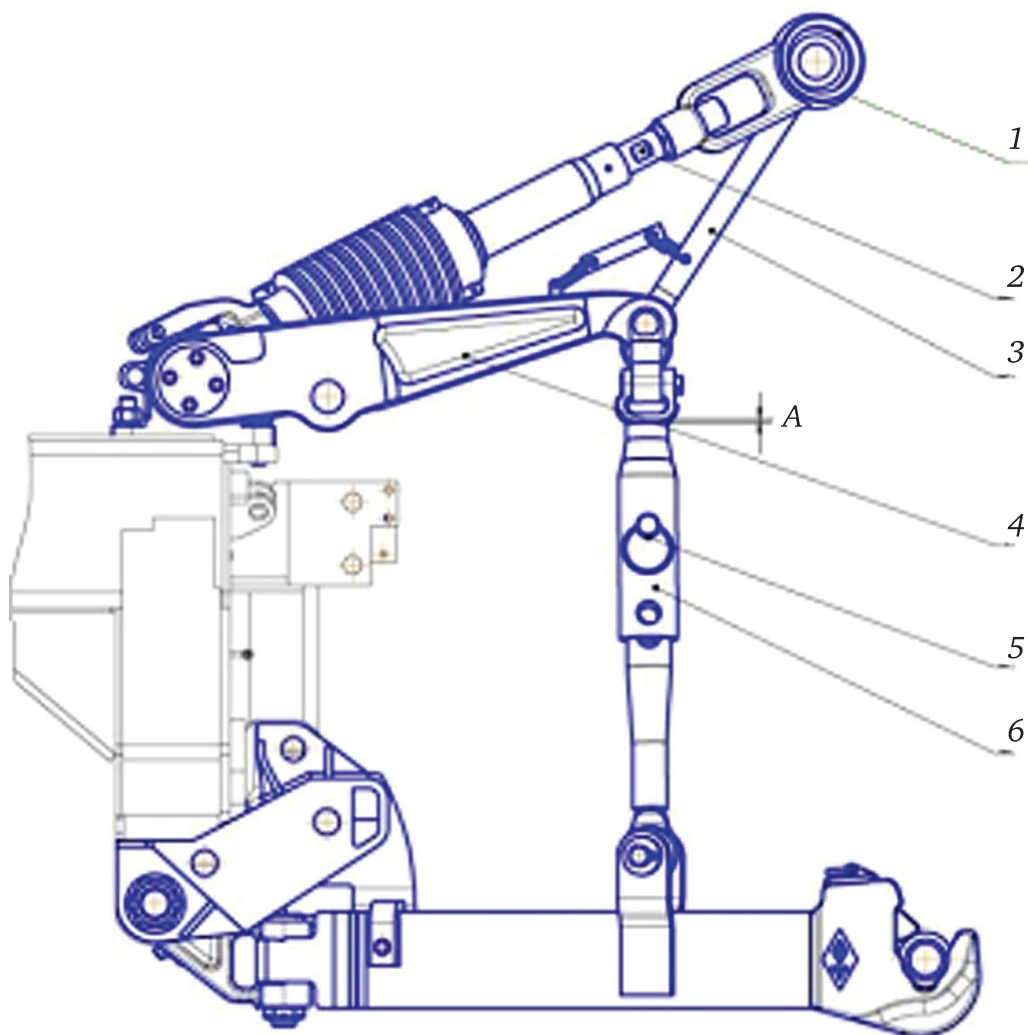


Рис. 1.10. Навесное устройство трактора:

1 — центральная тяга; 2 — стяжной винт; 3 — кронштейн;
4 — главный рычаг; 5 — палец; 6 — вертикальный раскос

- общая масса транспортируемого груза с прицепом не должна превышать 36 т.

Во время движения трактора со всеми видами транспортных средств пользуйтесь педалью подачи топлива, устанавливая при этом рукоятку ручной подачи в положение, гарантирующее трогание трактора с транспортным средством, с учетом массы груза.

Работа с механизмом отбора мощности (МОМ-опция). Механизм отбора мощности (МОМ) предназначен для подачи мощности двигателя рабочим органам агрегатируемых с трактором машин.

Механизм отбора мощности состоит из муфты соединительной, редуктора односкоростного, валов карданных, соединительных трубопроводов, привода золотника включения механизма.

- Во время эксплуатации выполняйте следующие требования:
- при отключенной соединительной муфте вращение заднего вала карданного не допускается;
 - включение соединительной муфты под нагрузку производите при установившемся давлении в гидросистеме коробки передач не менее 10 кгс/см².

На тракторах с установленным механизмом отбора мощности запрещается производить разворот трактора при максимальном угле складывания полурам при включенной муфте механизма отбора мощности.

1.2. Плуги общего назначения

В процессе работы плуги должны произвести оборот пласта с одновременным крошением и глубокой (до 8...12 см) заделкой стерни и пожнивных остатков.

Наиболее распространенные марки плугов представлены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Характеристика плугов общего назначения

Марка	Число корпусов	Ширина захвата, см	Глубина обработки, см	Рекомендуемая скорость, км/ч	Агрегатирование
ПЛН-3-35	3	105	До 27	8...9	Беларус 82, Т-85
ПЛН-4-35	4	140	27...30	7...9	ДТ-75М
ПЛН-5-35	5	175	До 30	10...12	Т-150К, Т-4А
ПН-4-40	4	160	До 35	7...9	Т-150К, Т-4А
ПЛН-8-35	8	280	До 30	8...9	К-744, К-701
ПНЛ-8-40	8	320	До 30	7...9	К-701, К-744

Технические требования к плугам приведены в табл. 1.6.

Технические требования к плугам

Технические требования	Допускаемые отклонения
В собранной раме продольные и поперечные брусья находятся на одной горизонтальной плоскости	Отклонение — не более 5 мм
Отсутствие прогибов отдельных деталей	Отклонение — не более 3 мм
Отсутствие местных зазоров между сопрягаемыми деталями	Допускается зазор не более 2 мм
Отсутствие зазоров в стыке лемеха с отвалом	Допускается не более 1 мм для корпусов шириной захвата 35 см и 1,5 мм — для корпусов шириной захвата 40 см
Стойка корпуса не должна выступать в сторону поля за полевой обрез отвала и лемеха	Не допускается
Носки лемехов должны касаться регулировочной площадки	Отклонение — не более 5 мм
Лезвия лемехов, концы полевых досок должны лежать на одной плоскости	Просвет — не более 15 мм, зазор между пяткой лемеха и поверхностью регулировочной площадки отдельных корпусов — не более 10...12 мм
Полевой обрез лемеха должен лежать в одной плоскости с полевым обрезом отвала	Отклонение не допускается
Толщина лезвия лемеха после заточки	Не более 1 мм
Угол заточки лезвия лемеха	25...35°
Ширина фаски заточки	5...7 мм
Выступание отвала над лемехом	Не допускается
Выступление лемеха над отвалом	Не более 2 мм
Головки болтов крепления лемеха и отвала должны быть заподлицо с рабочей поверхностью	Допускается утопание не более 1 мм
Толщина лезвия дискового ножа	Не более 0,5 мм

Технические требования	Допускаемые отклонения
Заточка режущей кромки лезвия дискового ножа	Двухстороннее
Радиальное биение диска	Не более 6 мм
Осевой зазор в подшипниках колес	Не более 1 мм

Порядок подготовки к работе. Подготовку плугов к работе производят в следующем порядке.

1. До начала работы проверяют комплектность плуга и соответствие состояния рабочих органов техническим требованиям, приведенным в табл. 1.4. Далее проверяют правильность установки рабочих органов с соблюдением следующей закономерности. Предплужники срезают верхний пахотный слой толщиной до 100 мм (с его пылеватой, уплотненной, засоренной почвой со старыми отработавшими корнями) и сбрасывают его на дно борозды. Чтобы соблюдать эту толщину сбрасываемого слоя, на стойках предплужников имеются глухие (иногда сквозные) отверстия, фиксирующие положение предплужника.

Закрепление стойки на раме плуга на верхнем отверстии производится при глубине вспашки 200 мм, на втором (сверху вниз) — при 220 мм, на третьем — при 250 мм и на четвертом — 270 мм. Соответственно нужно изменять и расстояние между носками лемехов и основного корпуса и предплужника (по горизонтали) от 250 до 300 мм, чтобы не задирался поднимающийся пласт.

Дисковый нож при этом должен находиться до 30 мм ниже лезвия лемеха предплужника, чтобы создавать трещину для разлома оставшейся части пласта, поднимаемого основным плужным корпусом (рис. 1.11). При этом плоскость дискового ножа не должна касаться полевого обреза предплужника. Между ними должен быть зазор 10...30 мм, который достигается поворотом коленчатой оси (стойки) дискового ножа при ослабленной стремянке (хомута). Ось дискового ножа должна находиться над носком лемеха предплужника. Почвоуглубители предназначены для рыхления уплотненного или глинистого слоя почвы без выноса их на поверхность. Поэтому они устанавливаются до 100 мм ниже плоскости режущей кромки лемеха основного корпуса.

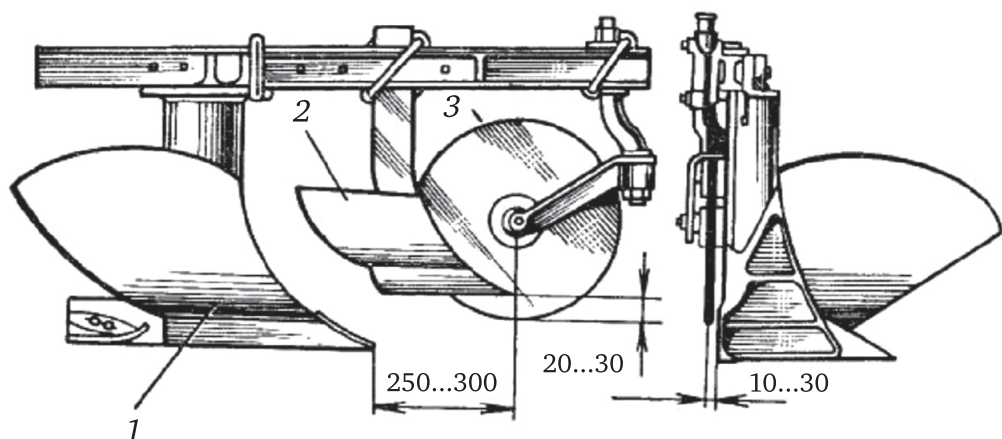


Рис. 1.11. Установочные размеры рабочих органов плуга:

1 — корпус; 2 — предплужник; 3 — дисковый нож

2. Проверяют давление в шинах тракторов: у тракторов типа Беларусь в шинах передних колес оно должно иметь значения $0,16...0,17$ МПа, в шинах задних колес — $0,1...0,11$ МПа; у тракторов Т-150К в передних и задних колесах давление должно быть в пределах $0,08...0,12$ МПа, а у тракторов К-700, К-744- $0,12...0,14$ МПа.

3. Следует отрегулировать навесное устройство трактора:

1) у тракторов типа ДТ-75, Т-4А, Т-150К, К-701 нижние продольные тяги устанавливают по двухточечной схеме присоединения, сводя вместе передние шарниры нижних продольных тяг. Общую точку их соединения смещают вправо в зависимости от типа плуга и марки трактора согласно табл. 1.1;

2) устанавливают соответствующую длину левых раскосов навески согласно табл. 1.2 (рис. 1.12);

3) после навешивания плуга к трактору и перевода плуга в транспортное положение производят натяжение ограничительных цепей нижних тяг навески таким образом, чтобы боковые колебания продольных тяг (по концам) не превышали 20 мм.

4. Ширину колеи тракторов типа Беларусь 82 при агрегатировании с трехкорпусными плугами устанавливают на 150 см: левое колесо расставляют от оси симметрии трактора на 70 см, правое — на 80 см.

5. Перед установкой горизонтальности рамы плуга наезжают на подставки тракторами типа Беларусь 82 правыми колесами, а другими марками тракторов — всей ходовой системой, высота которых равна заданной глубине за вычетом утопания движителей трактора (2...3 см).

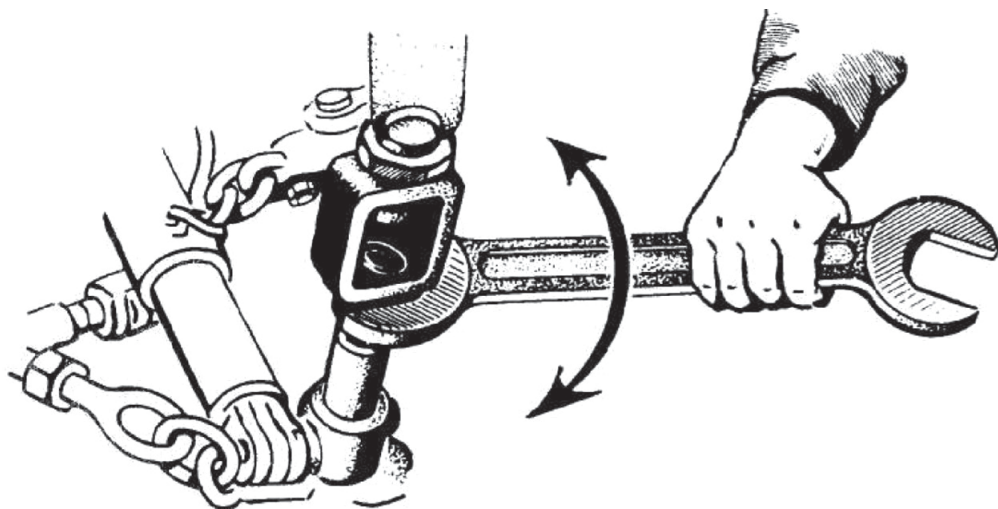


Рис. 1.12. Регулирование положения рамы навесных плугов

6. Раму плуга устанавливают в горизонтальное положение (параллельно поверхности регулировочной площадки с разметками для регулировки рабочих органов сельхозмашин (см. рис. 1.4)): в поперечной плоскости горизонтальность регулируют за счет изменения длины правого раскоса навески, а в продольной плоскости — за счет центральной тяги навески у навесных плугов или регулировочным болтом 6 заднего колеса у полунавесных плугов (рис. 1.13).

7. Установку плуга на заданную глубину вспашки производят с помощью винтового механизма опорного колеса, подставив под опорное колесо плуга деревянные подставки высотой, на 2...3 см меньшей заданной глубины; предплужник устанавливают по высоте, подставив под его лемех брус толщиной, равной разности глубины обработки основного корпуса и глубины обработки предплужника. В поперечной плоскости полевой обрез предплужника должен располагаться левее полевого обреза основного корпуса на расстоянии до 10 мм.

Если при подъеме переднего колеса корпуса не заглубляются, то переставляют пальцы в средние и верхние отверстия кронштейнов поперечного бруса.

8. Глубину хода дискового ножа устанавливают таким образом, чтобы нижняя точка его лезвия располагалась ниже носка лемеха предплужника на 2—3 см., центр диска располагался впереди носка лемеха предплужника до 12 см, а по выносу влево так, чтобы плоскость диска располагалась на расстоянии 1—2 см от полевого обреза предплужника (см. рис. 1.11).

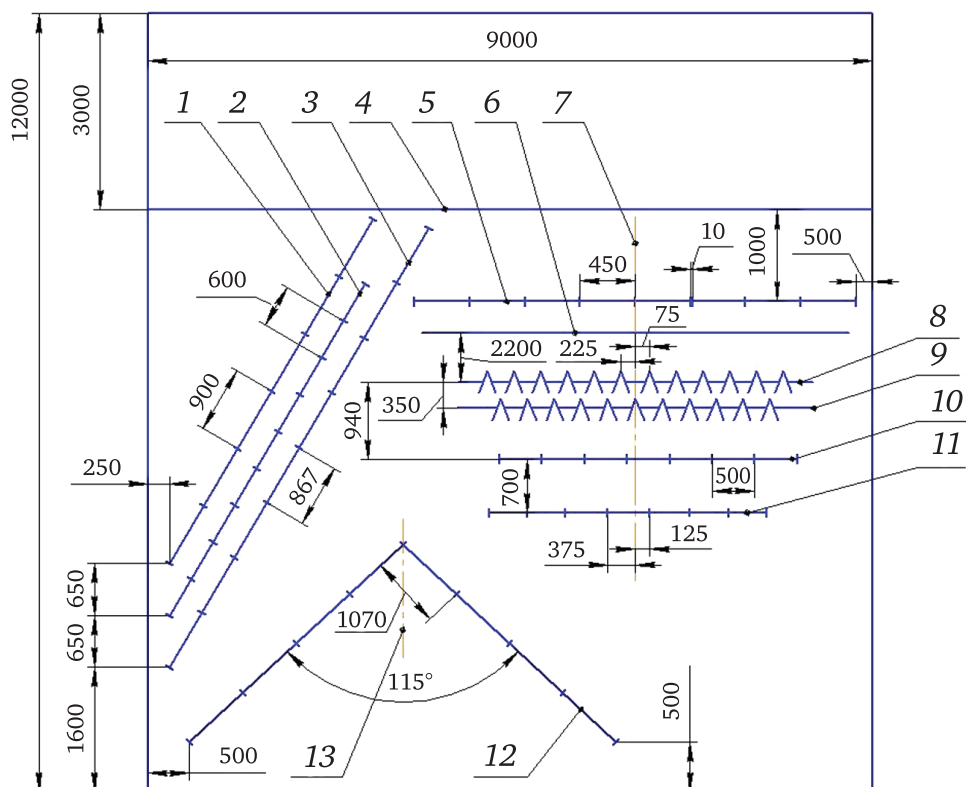


Рис. 1.13. Регулировочная площадка со схемой разметки:

1, 3 — линии разметки плугов; 2 — линия разметки луштыльников; 4 — контрольная линия; 5, 6 — линии установки первого и второго рядов рабочих органов навесных культиваторов; 7, 13 — осевые линии; 8, 9 — линии установки первого и второго рядов сошников зерновых сеялок; 10 и 11 — линии установки первого и второго рядов рабочих органов прицепных культиваторов; 12 — продольная линия разметки для проверки культиватора-плоскореза КПШ-9

Для устойчивого движения плуга необходимо, чтобы линия тяги трактора проходила через точку, лежащую в плоскости дна борозды, смещенную вправо от центра тяжести из расчета 20 мм на каждый корпус. Положение понизителей подвески устанавливают согласно табл. 1.7. При агрегатировании с трактором Т-150К брус-догрузатель устанавливают в крайнее левое положение (рис. 1.14, б), а в случае агрегатирования с гусеничным трактором Т-150 — в крайнем правом положении.

После окончания регулировок стопорный болт винтового механизма опорного колеса, гайки центральной тяги, вертикальных раскосов и ограничительных цепей нижних тяг навески следует затянуть. Регулировочный болт механизма заднего колеса (см. рис. 1.5) устанавливают так, чтобы головка его

слегка касалась упора, а задний корпус и заднее колесо должны находиться на одном уровне в горизонтальной плоскости. Гайки догрузателя подвески необходимо завернуть до отказа, чтобы был зазор между торцами бруса догрузателя и гайками 1...2 мм (рис. 1.15).

Таблица 1.7

Регулировочные параметры плуга ПЛП-6-35

Марка трактора	Ширина колеи трактора, мм	Смещение механизма навески на тракторе, мм	Положение понизителей	Число корпусов	Расстояние до гусеницы или колеса от стенки борозды, мм
T-150	1435	60	I	6 или 5	240
T-150K	1480	120	II	6	300
T-4A	1384	20	I	6 или 5	230
ДТ-75М, ДТ-75	1330	60	I	6 или 5	240

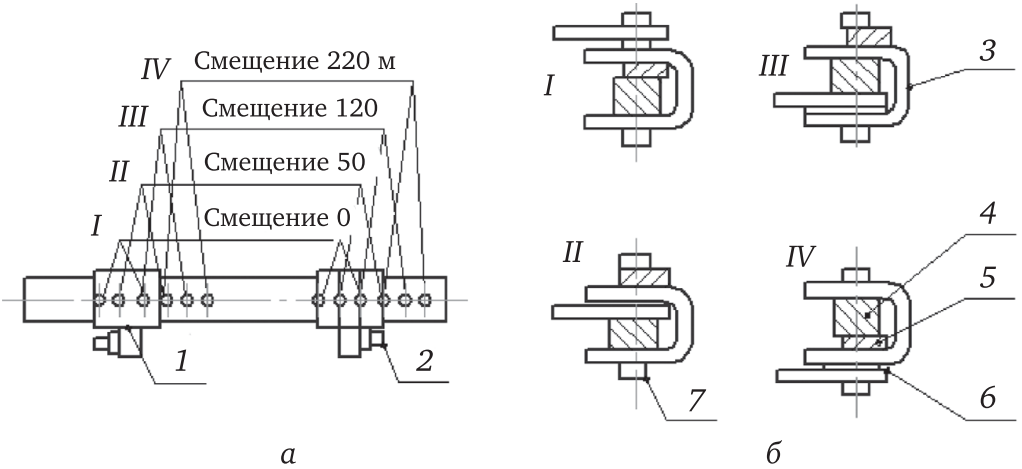


Рис. 1.14. Схемы установки плуга (ПЛП-6-35):

а — кронштейнов на поперечной балке рамы; б — штока догрузателя

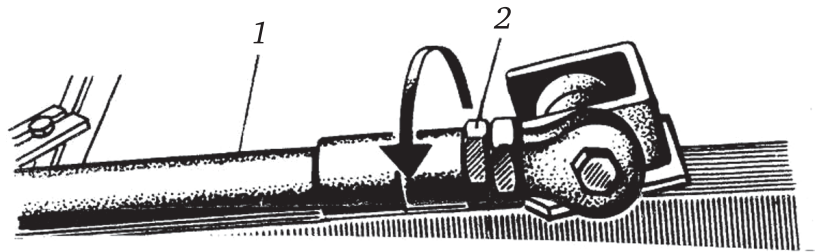


Рис. 1.15. Регулирование положения корпуса полунавесных плугов:

1 — брус догрузателя; 2 — гайка

Способы вспашки. Как правило, вспашку необоротными плугами выполняют с чередованием загонов — всвал и вразвал. Непосредственно на поле определяют направление и способ вспашки. При разметке поля уточняют ширину загонов, так чтобы по всей ширине поля укладывалось их целое число. Рекомендуемая ширина загонов в зависимости от длины гона и марки трактора представлена в табл. 1.8. Для поворотов агрегатов в пределах поля по краям оставляют поворотные полосы шириной 12...15 м для навесных плугов и до 30 м — для 8- и 9-корпусных.

Во избежание грубых огрехов на стыке проходов и для соблюдения минимальной высоты гребней первые проходы выполняются одним из следующих приемов (рис. 1.16):

- глубиной в половину пахотного слоя;
- «отпашкой» — «вразвал».

Таблица 1.8

Ширина загонов в зависимости от длины гона, м

Длина гона, м	Ширина загонов для тракторов			
	К-744, К-701	ДТ-75, ДТ-74	Т-150К, Т-4	Беларус, ЮМЗ
300...400	—	50...60	50...60	40...45
400...500	—	60...70	60...70	45...50
500...700	100...115	70...80	70...80	50...60
700...1000	115...130	80...90	90...100	60...70
1000...1300	130...140	90...100	100...110	70...80
1300...1500	140...150	100...110	110...120	—
1500...2000	150...160	110...120	120	—

Наиболее распространенным является первый способ, который выполняется за два прохода агрегата. В этом случае вспашку гребня производят плугом, установленным на половину глубины пахотного слоя, и проезжают туда и обратно методом «всвал». Существенными недостатками этого способа являются высокий гребень на стыке (до 15 см) и наличие огреха под пахотным слоем на стыке этих проходов. Второй прием выполняет за три прохода (см. рис. 1.16, а). На первый проход плуг устанавливают таким образом, чтобы первый корпус полз по поверхности поля, а последний — пахал на заданную глубину. Для второго прохода плуг регулируют на половину глубины

вспашки всеми корпусами, а трактор ведут по вспаханной полосе, чтобы первый корпус частично засыпал открытую борозду. При третьем проходе двигаются, как при обычной пахоте на полную глубину, окончательно засыпая первую борозду.

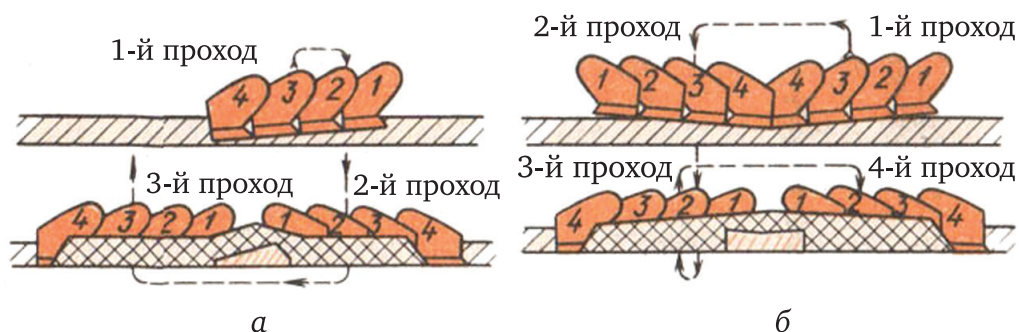


Рис. 1.16. Способы первых проходов при вспашке

Третий способ осуществляется за четыре прохода. Сначала прокладывают развальную борозду за два прохода (на том месте, где ранее прокладывался свальный гребень (см. рис. 1.16, б)). При первом проходе плуг устанавливают таким образом, чтобы первый корпус полз по поверхности поля, а последний пахал борозду глубиной 10...12 см. При втором проходе пахот «вразвал», заглубив последний корпус еще на 3...4 см (т. е. всего на 13...16 см). Трактор при этом ведут левой гусеницей (или колесом) по открытой борозде. Затем плуг устанавливают на полную глубину вспашки всеми корпусами. Агрегат ведут около развальной борозды так, чтобы за два прохода ее полностью засыпать. При данном способе стык будет выровненным, без свальных гребней. Этот способ считается наилучшим. На последних проходах проверяют и окончательно регулируют глубину пахоты и ширину захвата плуга в соответствии с состоянием почвы и скоростью движения пахотного агрегата.

У всех тракторов на пахоте рычаг распределителя гидросистемы при рабочем ходе устанавливают только в «плавающее» положение.

Плуг включают в работу, когда предплужник первого корпуса подходит к контрольной линии в начале загона, и выключают, когда последний корпус плуга пройдет контрольную линию в конце загона. После вспашки основных загонов поворотные полосы запахивают способом «вразвал».

Возможные нарушения качества вспашки и способы их устранения представлены в табл. 1.9.

Характерные нарушения качества вспашки и способы их устранения

Характер неисправности или нарушения качества	Причина неисправности	Способ устранения
Неустойчивый ход плуга, особенно на плотных почвах	Затуплены лезвия лемехов, закруглены их носки	Заменить лемехи
Разрушение стенки борозды	Перекос плуга, износ или погнутость полевых досок	Устранить перекос плуга: переместить конец поперечного бруса или правильно установить понизители. Заменить полевые доски
	Неправильная установка ножа	Правильно установить нож
Выглубление заднего корпуса плуга ПЛП-6-35	Большой зазор между гайкой и упором центрального раскоса плуга	Уменьшить зазор
Чрезмерное заглубление заднего корпуса плуга ПЛП-6-35	Отсутствует зазор между гайкой и упором центрального раскоса (телескопические тяги)	Установить зазор так, чтобы при работе гайка периодически касалась упора
Глубокая колея переднего опорного колеса	Неправильное присоединение тяги на понизителях	Установить тяги на нижние отверстия понизителей
Неодинаковая высота гребней после прохода корпусов	Деформация отвалов; изгиб рамы плуга	Заменить отвалы; устранить изгиб рамы
Забивание пространства между корпусами и предплужниками	Неправильно установлен вылет предплужника	Правильно установить предплужники относительно основного корпуса
Затруднено попадание заднего колеса плуга ПЛП-6-35 в борозду после поворота	Не работает или сломан фиксатор оси заднего колеса	Заменить фиксатор
	Мал угол захода паза для ролика фиксатора	Увеличить угол захода паза для ролика

Характер неисправности или нарушения качества	Причина неисправности	Способ устранения
Значительные колебания задней части плуга ПЛП-6-35 при транспортных переездах	Ослаблен крепеж или сломана пластина с фиксирующим роликом на нижней втулке заднего колеса	Подтянуть или заменить стальную пластину с роликом

1.3. Оборотные плуги для гладкой вспашки

Оборотные плуги обеспечивают вспашку без свальных гребней и развальных борозд. Для такой обработки поля плуги оборудованы право- и левооборачивающими корпусами. При работе плуг движется челночным способом, и при движении в одном направлении включаются левооборачивающие корпуса, а при обратном движении — правооборачивающие.

1.3.1. Оборотные плуги SP-9 «Gregoire Besson»

Рассмотрим эксплуатацию и регулировки оборотного плуга SP-9 фирмы «Gregoire Besson» (рис. 1.17).

Плуг SP-9 состоит из рамы 6, поперечной балки 5, опорного колеса 7, головки переворота 3. Между головкой переворота и навеской трактора находится траверса сцепки, которая позволяет за счет вертикального шарнира поворачиваться трактору относительно плуга и за счет горизонтально-поперечного шарнира — независимо копировать рельеф поля трактору и плугу.

Ширина захвата плуга меняется за счет поворота корпусов относительно рамы и поворота опорного колеса. Ширина захвата первого корпуса меняется за счет изменения расстояния передней части рамы плуга от головки переворота.

Глубина обработки задней части плуга меняется за счет винтового регулятора глубины на механизме колеса, а передней части — за счет гидравлического ограничителя опускания навески трактора. Могут быть установлены три вида предохранителей корпусов: срезным болтом, гидравлическим предохранителем системы нон-стоп и механического предохранителя системы нон-стоп.

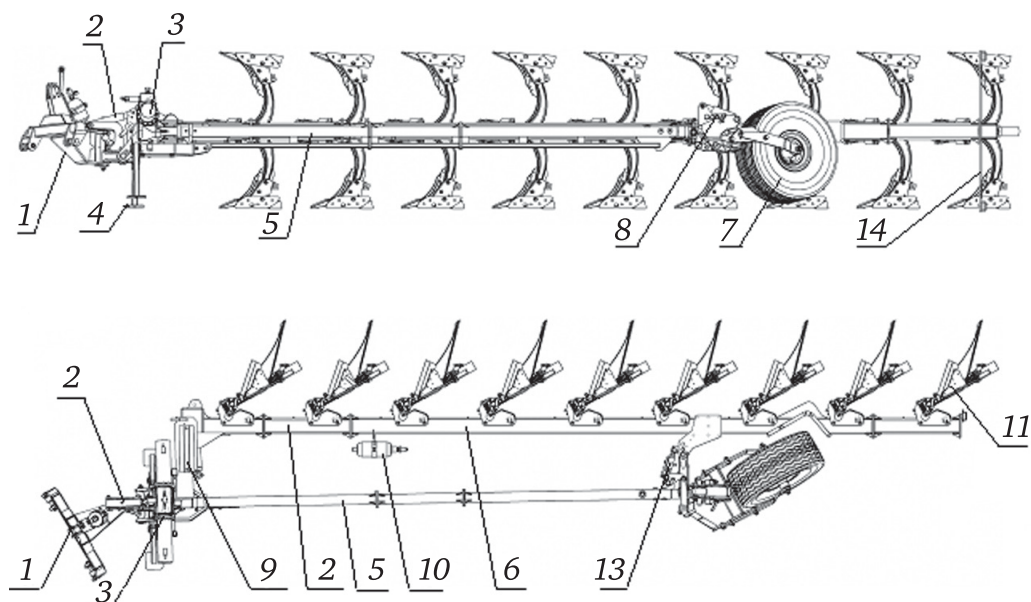


Рис. 1.17. Общий вид плуга SP-9:

1 — траверса сцепки; 2 — шарниры траверсы; 3 — головка переворота; 4 — ножка-подставка; 5 — балка поперечной стабилизации; 6 — рама; 7 — колесо; 8 — гидроцилиндр подъема; 9 — гидроцилиндр ширины 1-й борозды (боковое смещение); 10 — гидропневмоаккумулятор системы защиты корпусов; 11 — дополнительный задний корпус; 12 — дополнительный передний корпус; 13 — регулятор направления колеса, (гидроцилиндр в опции); 14 — рампа световой сигнализации

На табл. 1.10...1.12 показаны основные характеристики.

Таблица 1.10

Технические параметры плуга SP 9

Узел	Стандартная оснастка	Опциональная оснастка
Переворот	Реечно-шестеренчатый механизм	—
Рама	Усиленная рама 180×180, возможность добавления корпуса	Дополнительные корпуса
Рабочая ширина захвата корпуса	Изменяется от 30,9 см до 50 см при межкорпусном расстоянии 100 см и от 35,2 см до 57 см при межкорпусном расстоянии 114 см	—

Узел	Стандартная оснастка	Опциональная оснастка
Регулировка ширины первой борозды (боковое смещение)	Механическая, рычагом	Гидроцилиндром, регулируется в работе
Высота от долота до долота	170 см	160 см 180 см
Высота до рамы	76 см	—
Защита корпусов	Отводная срезным болтом: поворачиваясь на оси, корпус не воспринимает веса плуга, что препятствует поломке стоек	Гидравлическая без-остановочная (нон-стоп) — подъем долота ~ 85 см — усилие на долото — от 600 до 2300 кг. Механическая нон-стоп
Корпусы	Корпус с самозатачивающимся лемехом и обратным долотом. Винтовые короткие отвалы (Н4 / Н5), или американские (3А/ 5А), или цилиндрические (С 14/С16/Р14/16). Плита полевой доски. Регулировка угла врезания	Выбор отвалов (винтовые длинные, полосовые, пластмассовые). Удлинители отвалов. Долотообразный лемех, прутковый корпус (квадрат на 35×35 мм). Выбор ширины лемехов: 14, 16, 18 дюймов
Предплужники	Регулируемые по высоте и вперед/назад. Защита срезным болтом	Имеются другие модели: универсальный, евро, кукурузный

Таблица 1.11

Конструктивные параметры плуга SP 9

Количество корпусов	Рама	Расстояние между корпусами, см	Рабочая ширина, см	Габаритная длина, м	Масса, кг
5-корпусный	5	100	152...254	5,50	2575
6-корпусный	6; 1 + 5; 5 + 1	100	183...305	6,50	2875

Количество корпусов	Рама	Расстояние между корпусами, см	Рабочая ширина, см	Габаритная длина, м	Масса, кг
7-корпусный	7; 1 + 5 + 1; 1 + 6; 6 + 1	100	213...355	8	3175
8-корпусный	7 + 1; 1 + 7; 1 + 6 + 1	100	243...406	9	3475
4-корпусный	4	114	142...223	5,50	2325
5-корпусный	5; 1 + 4; 4 + 1	114	178...279	6,20	2625
6-корпусный	6; 1 + 5; 5 + 1	114	213...335	7,30	2930
7-корпусный	7; 1 + 5 + 1; 1 + 6; 6 + 1	114	249...391	8,90	3235
8-корпусный	7 + 1; 1 + 7; 1 + 6 + 1	114	284...447	10	3540

Таблица 1.12

Требуемая мощность трактора, л. с.

Число корпусов	Средние почвы	Тяжелые почвы
4	100...140	120...160
5	140...180	160...200
6	180...220	200...240
7	220...260	240...280
8	260...290	280...320

Основные операции по подготовке и регулировкам плуга

Подготовка навесного устройства трактора. Необходимо добиться минимального люфта на рычагах навески (не более

1 см). Горизонтальные пальцы вертикальных тяг должны быть неподвижны. Длина вертикальных тяг должна быть одинаковой. Длина центральной тяги навески должна обеспечить горизонтальность траверсы.

При отцеплении плуга от трактора, чтобы удерживать траверсу в горизонтальном положении, необходимо зафиксировать траверсу к головке переворота защелкой 1 (рис. 1.18) (иначе траверса освобожденным от навески концом упадет на землю и может зажать тракториста).



Рис. 1.18. Защелка траверсы:
1 — защелка

Регулировка вертикальности корпусов. Регулировка наклона (вертикальности) корпусов в рабочих положениях производится за счет двух упорных болтов 23, которые находятся под гидроцилиндрами переворота (рис. 1.19).

Регулировка рабочей ширины. Для изменения ширины захвата плуга необходимо поворачивать корпуса относительно переднего болта крепления с совмещением заднего болта в одно из пяти отверстий согласно табл. 1.13 и рис. 1.20 в соответствии с необходимой шириной захвата.

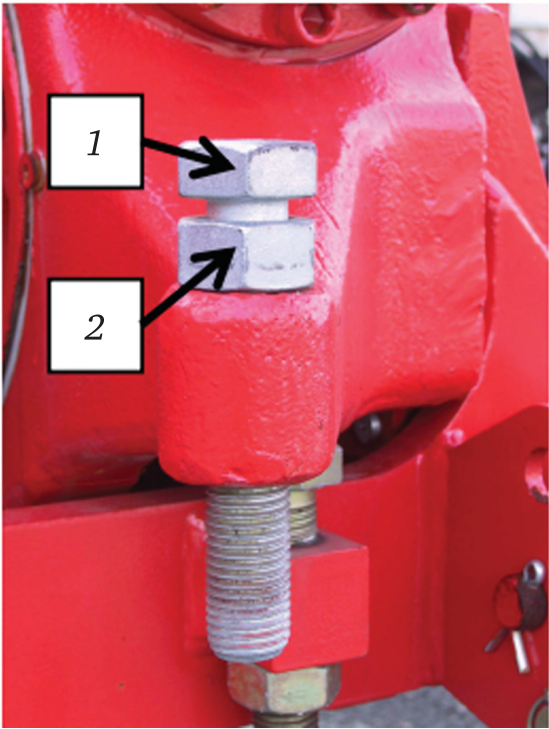


Рис. 1.19. Регулировочный болт вертикальности корпусов:
1 — болт; 2 — контргайка

Таблица 1.13

Ширина захвата корпуса в зависимости от используемого отверстия, мм

Угол X	A	B	C	D	E
Межкорпусное расстояние 1000 мм	309	358	407	454	500
Межкорпусное расстояние 1140 мм	352	408	468	518	570

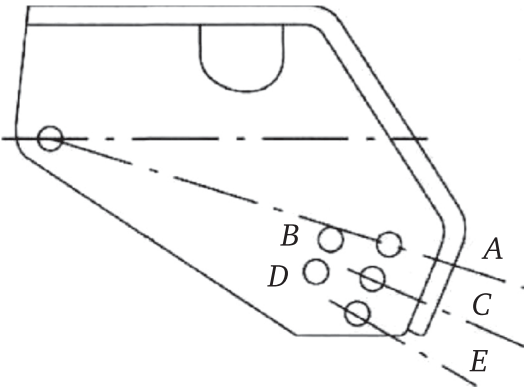


Рис. 1.20. Крепление корпуса в зависимости от ширины захвата

После установки корпусов на необходимую ширину производится установка направления движения колеса параллельно полевым доскам корпусов с помощью регулировочного рычага, который в опции может заменяться на гидроцилиндр (рис. 1.21).



Рис. 1.21. Механизм поворота опорного колеса

Регулировка глубины обработки. Рабочая глубина обработки плуга регулируется двумя устройствами:

- регулировкой положения колеса с помощью упорного винта 1 относительно упора 2 для задней части плуга (рис. 1.22);
- высотой нижнего положения навески трактора с помощью гидросистемы для передней части плуга.

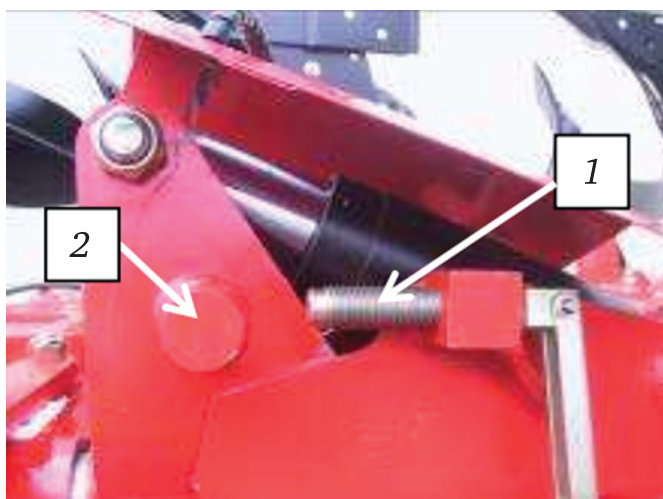


Рис. 1.22. Регулятор глубины:
1 — винт упорный; 2 — упор

При этом за счет навески трактора добиваются одинаковой глубины передних и задних корпусов.

Регулировка ширины первой борозды (боковое смещение). Необходимо отрегулировать так, чтобы ширина захвата первого корпуса была, как у всех остальных захватов. Для этого нужно посмотреть на результат вспашки (после того как плуг выровняли горизонтально и вертикально). Если ширина захвата первого корпуса больше, чем у остальных (объем земли больше, чем необходим, чтобы засыпать борозду), то образуется гребень. Если ширина первой борозды меньше, чем у остальных, то образуется борозда.

Регулировка предплужников:

- 1) подбор твердости срезных болтов предплужника (усилие среза — 80 или 100 кг);
 - 2) регулировка глубины обработки;
 - 3) регулировка продольного смещения предплужников.
- В общем случае предплужники устанавливаются таким образом, чтобы острие лемеха предплужника находилось на одной вертикали с острием долота корпуса.

Регулировки защиты корпусов

Регулировка защиты срезным болтом. Защита срабатывает, когда одновременно срезаются два термообработанных болта диаметром 16 мм, длиной 50 мм. Усилие срабатывания (в килограммах на долото корпуса) зависит от твердости болтов и высоты плуга (табл. 1.14).

Таблица 1.14

Усилие срезания болтов

Высота от долота до долота, м	Твердость болтов 8.8, кг	Твердость болтов 10.9, кг
1,60	4800	6000
1,70	4500	5700
1,80	4200	5300

Чтобы было легче заменять срезанные болты, рекомендуется ставить плуг в транспортное положение. Тогда корпуса будут в горизонтальном положении и можно без особых усилий совместить отверстия.

Регулировка механической безостановочной защиты (опция). Давление срабатывания регулируется при сборке плуга на заводе и соответствует максимальной регулировке защиты.

Однако оно изменяется с помощью болтов 1 и 2 и определяется размерами X и C . При сборке $C = 3$ мм и $X = 830$ мм (рис. 1.23).

В случаях, когда защита должна срабатывать часто (очень каменистая почва), нужно увеличить размер C , выбрав значение между 3 и 10 мм. Для этого необходимо открутить болт 2, затем отрегулировать размер C , закручивая болт 1, после чего закрутить болт 2 до достижения размера X .

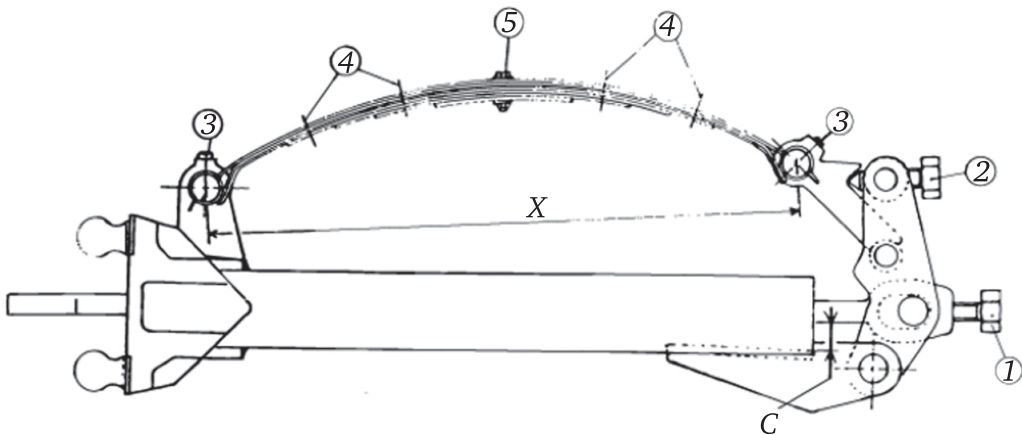


Рис. 1.23. Схема механической безостановочной защиты:

1, 2 — болты регулировочные; 3 — пальцы; 4 — зажимы; 5 — болтовое соединение

Регулировка гидравлической безостановочной защиты (опция). Усилие срабатывания изменяется за счет давления в системе и за счет диаметра гидроцилиндра (табл. 1.15).

Таблица 1.15

Усилие срабатывания защиты

Высота от долота до долота, см	Высота под рамой, см	Диаметр гидроцилиндров защиты, мм	Усилие срабатывания на долоте, кг			
			С гидропневмоаккумулятором на 100 атм		С гидропневмоаккумулятором на 150 атм	
			минимальное гидравлическое давление 110 атм	максимальное гидравлическое давление 150 атм	минимальное гидравлическое давление 110 атм	максимальное гидравлическое давление 150 атм
170	76	90	590	800	860	1075
170	76	100	760	1040	1110	1390
170	76	110	950	1300	1390	1730
170	76	125	1270	1740	1850	2320

В обычной комплектации поставляется с диаметром гидроцилиндра 90 мм и с гидропневмоаккумулятором 100 атм. При недостаточном усилии срабатывания можно ставить гидроцилиндры с диаметром 100, 110 или 125 мм. Также имеется возможность замены гидропневматического аккумулятора на 150 атм. Может поставляться с аккумулятором на 70 атм. Плавное изменение момента срабатывания регулируется за счет изменения давления масла в аккумуляторе (табл. 1.16).

Таблица 1.16

Диапазон регулирования давления масла

Давление накачки азота в аккумуляторы, атм	Диапазон регулировки давления масла по манометру, атм
70	80...120
100	110...150
150	160...200

Для обеспечения безопасного транспортирования необходимо включить блокировку переворота и снизить центр тяжести плуга.

Блокировка переворота. Плуг оснащен механизмом блокировки головки переворота (рис. 1.24).

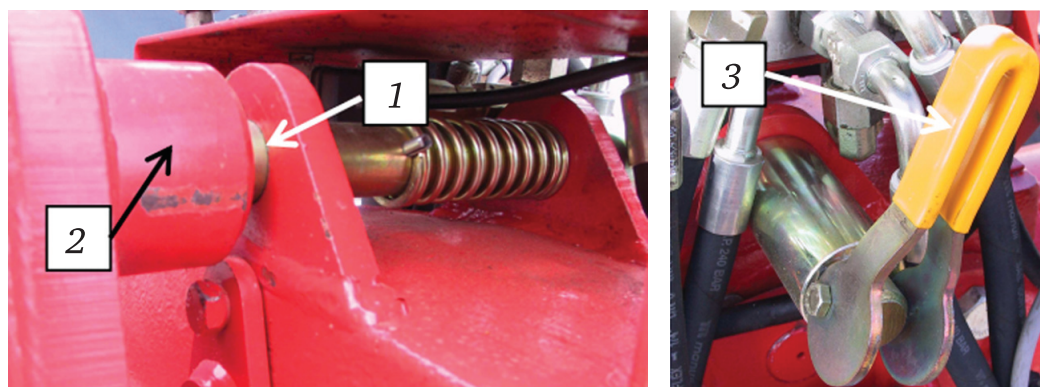


Рис. 1.24. Блокировка переворота:
1 — палец; 2 — втулка; 3 — ручка

Блокировка снимается только в поле перед началом вспашки. Соответственно сразу после вспашки блокировка должна быть установлена на место. Это предотвращает любой риск несчастного случая или неправильных маневров при транспортировке, при перемещениях и стоянке отцепленного плуга. В заблокированном положении палец 1 заходит во втулку 2

и стопорится. Положение пальца меняется ручкой 3, расположенной спереди головки переворота. Перед тем как отцепить плуг, этот палец блокируется в обязательном порядке.

Снижение центра тяжести плуга при транспортировке. Чтобы уменьшить напряжение рычагов навески трактора при транспортировке плуга, необходимо снизить его центр тяжести. Для этого нужно выполнить следующее:

- опустить навеску трактора, не касаясь при этом траверсой почвы;
- полностью задвинуть шток цилиндра регулировки ширины захвата первого корпуса;
- уменьшить до минимума регулируемую ширину захвата корпусов;
- уменьшить высоту плуга на опорном колесе.

Важно не забыть восстановить нужные регулировки при возобновлении работы после транспортировки.

1.3.2. Плуг полунавесной оборотный ППО-8

Основным несущим элементом конструкции плуга оборотного ППО-8 является брус 5 (рис. 1.25). На брус 5 установлены рабочие органы.

Колесо опорное 12 (см. рис. 1.25) предназначено для установки и регулировки глубины пахоты.

Плуг оборудован комплектом корпусов (рис. 1.26), включающим в себя восемь левооборачивающих и восемь правооборачивающих корпусов.

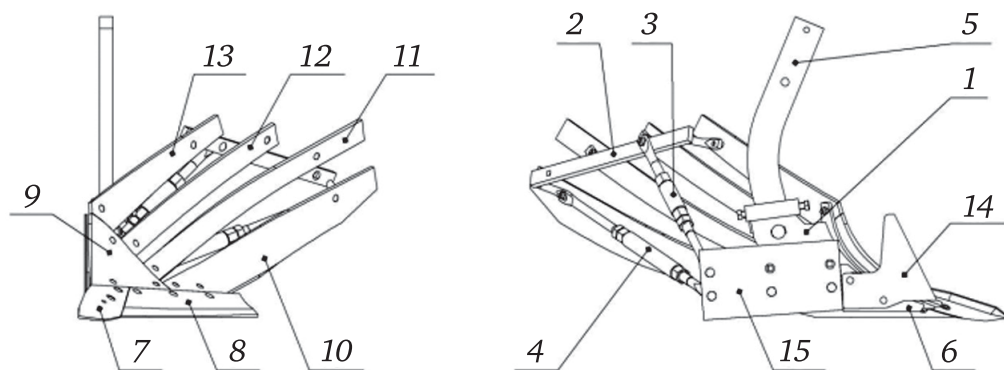


Рис. 1.26. Корпус плуга:

- 1 — башмак; 2 — кронштейн; 3, 4 — стяжка; 5 — стойка;
6 — клин доски полевой; 7 — долото; 8 — лемех; 9 — грудь отвала;
10—13 — полоса отвала; 14 — нож; 15 — доска полевая

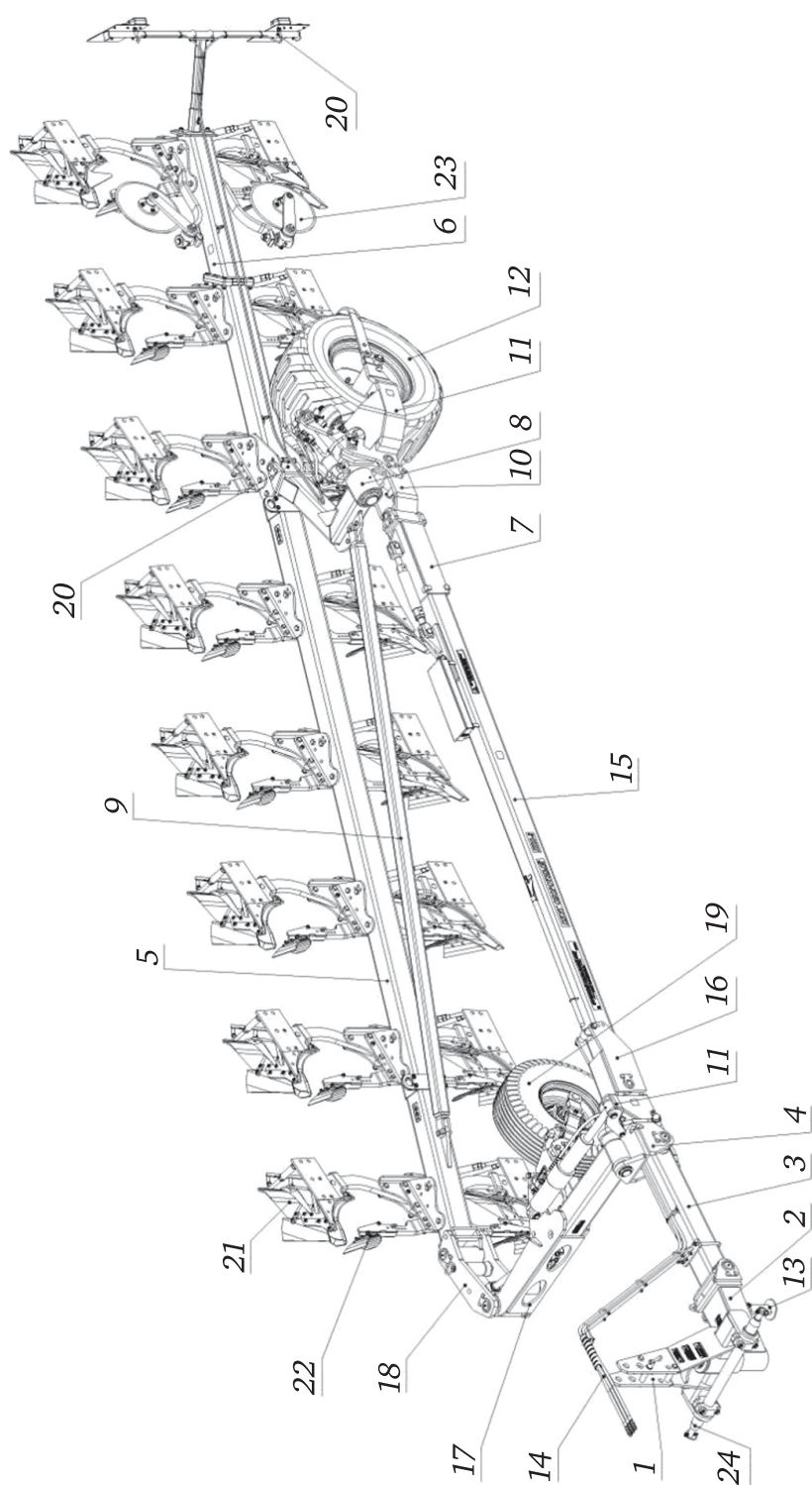


Рис. 1.25. Плуг ППО-8 (onland):

1 — навеска; 2, 8, 11, 17, 18 — рычаг; 3, 5, 15 — брус; 4, 10 — шарнир; 6 — приставка; 7 — кронштейн; 9 — тяга; 12 — колесо в сборе; 13 — опора; 14 — гидросистема; 16 — усилитель тяги; 19 — колесо опорное; 20 — комплект осветительного оборудования; 21 — комплект корпусов; 22 — комплект предплужников; 23 — комплект ножей дисковых; 24 — комплект для агрегатирования

Навеска 1 (рис. 1.27) предназначена для агрегатирования плуга с трактором. Конструкция навески представлена на рис. 1.27.

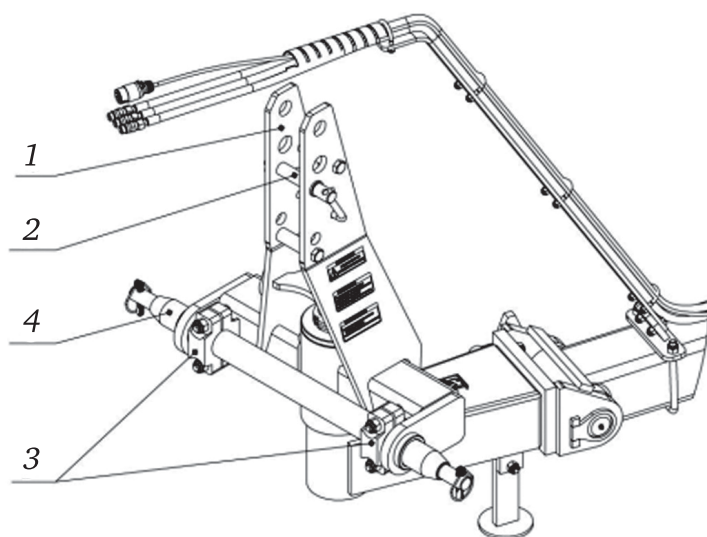


Рис. 1.27. **Навеска плуга:**

1 — навеска; 2 — ось; 3 — зажим; 4 — траверса

Колесо опорное 19 (см. рис. 1.25) предназначено для агрегатирования плуга с тракторами без системы позиционного регулирования положения навесного устройства. Регулировка глубины осуществляется перестановкой ограничителя 3 (рис. 1.28) вдоль стойки 5.

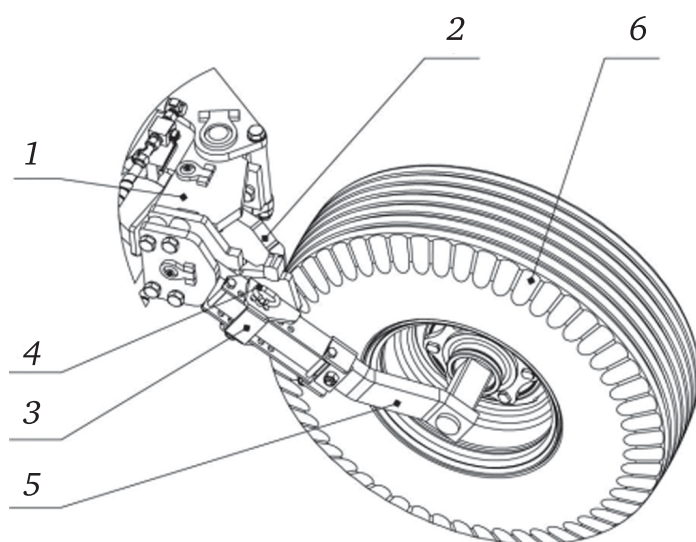


Рис. 1.28. **Колесо опорное:**

1 — кронштейн; 2, 4 — фиксатор; 3 — ограничитель;
5 — стойка в сборе; 6 — колесо в сборе

Механизм оборота (рис. 1.29) служит для поворота бруса с корпусами на 180° . Механизм оборота состоит из двух гидроцилиндров 6, шарнира 2, рычага 1, соединяющего шарнир 2 и брус с корпусами, а также рычагов 4 и 5. Гидроцилиндры соединены с гидросистемой трактора.

Механизм работает следующим образом: сначала начинает работать один из гидроцилиндров (находящийся во втянутом положении) на выталкивание, поворачивая рычаг 1 на 95° . Далее поворот происходит за счет сил инерции и массы плуга. Второй гидроцилиндр, работая на втягивание, служит для плавного опускания плуга до упора.

Опорно-транспортное колесо (см. рис. 1.29) предназначено для перевода плуга из рабочего положения в транспортное и установки глубины пахоты.

Подъем плуга в транспортное положение осуществляется с помощью гидроцилиндра 7. При выдвижении штока цилиндра осуществляется подъем плуга, а при «плавающем» положении плуг под собственным весом опускается в рабочее положение.

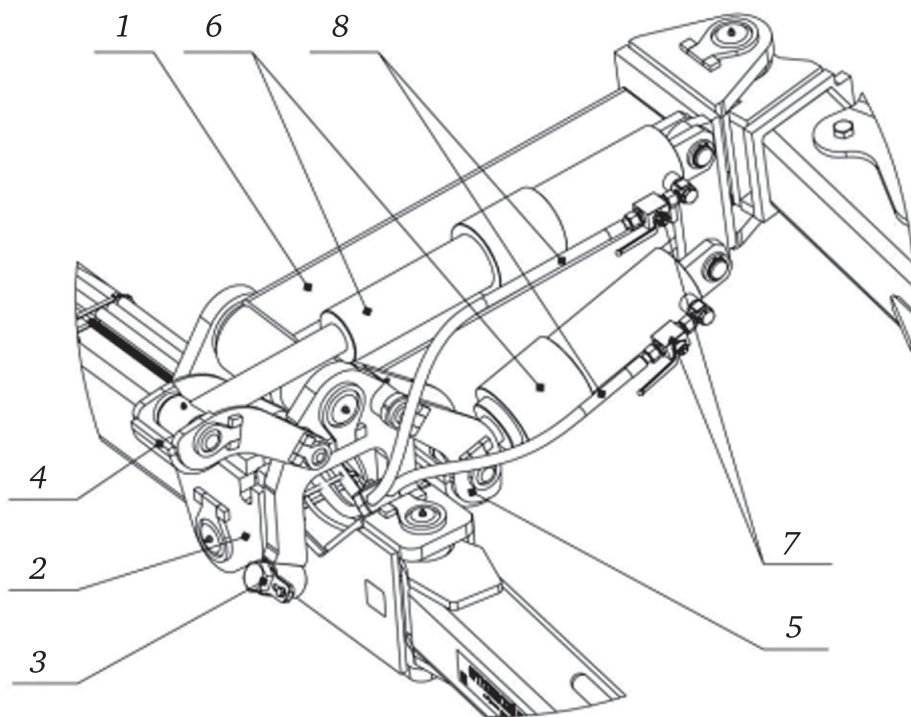


Рис. 1.29. Механизм оборота:

1 — рычаг; 2 — шарнир; 3 — болт; 4, 5 — рычаг гидроцилиндра;
6 — гидроцилиндр; 7 — кран шаровой; 8 — рукав высокого давления

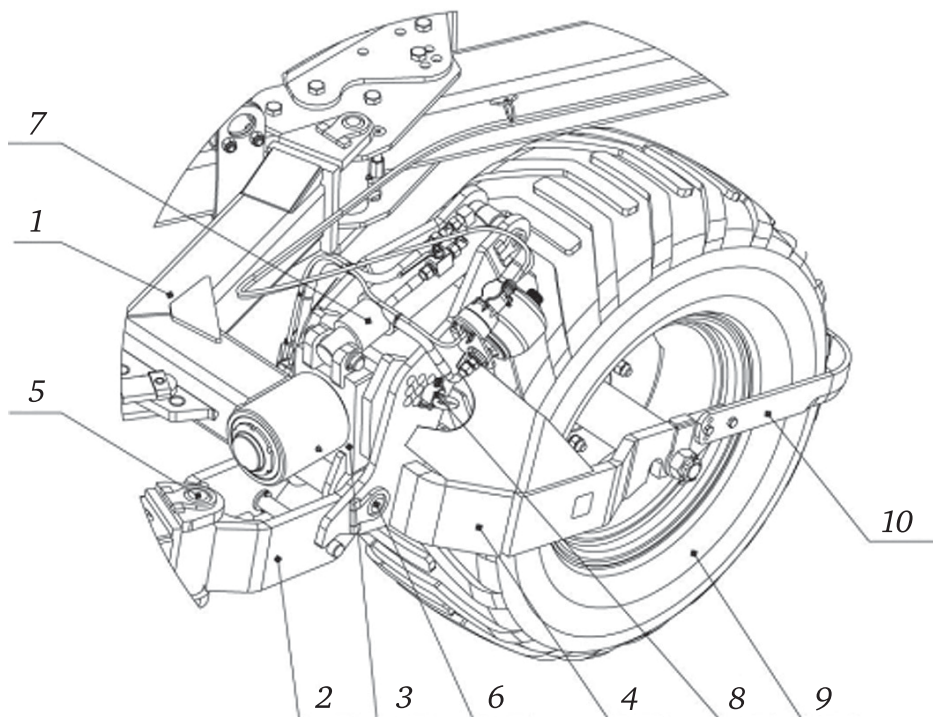


Рис. 1.30. Колесо опорно-транспортное:

1, 3, 4 — рычаг; 2 — шарнир; 5, 6 — ось; 7 — гидроцилиндр;
8 — фиксатор; 9 — колесо в сборе; 10 — чистик

При изменении ширины захвата плуга колесо устанавливается параллельно направлению движения. Колесо состоит из шины с ободом и ступицы с осью. Колесо крепится к фланцу ступицы при помощи шести шпилек и гаек. Колесо вместе со ступицей вращается на двух конических роликоподшипниках, установленных на ось и закрепленных гайками, от попадания пыли подшипники защищены манжетами.

Порядок подготовки к работе плуга ППО-8.

1. Внимательно осмотрите плуг. Проверьте затяжку резьбовых соединений.

2. Соединение плуга с трактором производится на ровной площадке:

- настройте навеску трактора по трехточечной схеме;
- отрегулируйте нижние рычаги навески трактора так, чтобы они были на одной высоте.

3. Проверьте наличие, сборку и исправность всех узлов и деталей плуга.

4. Испытайте гидросистему плуга:

- подключите гидросистему плуга к трактору;

- переведите плуг в транспортное положение, в котором он опирается на опорно-транспортное колесо;
- при необходимости устранить утечки масла в соединениях.

Перед первым запуском в эксплуатацию или при первом осуществлении процесса поворота гидравлический цилиндр должен быть полностью выдвинут. Гидравлический цилиндр выдвинут полностью в том случае, когда размер между проушинами составляет 1030 мм (рис. 1.31).

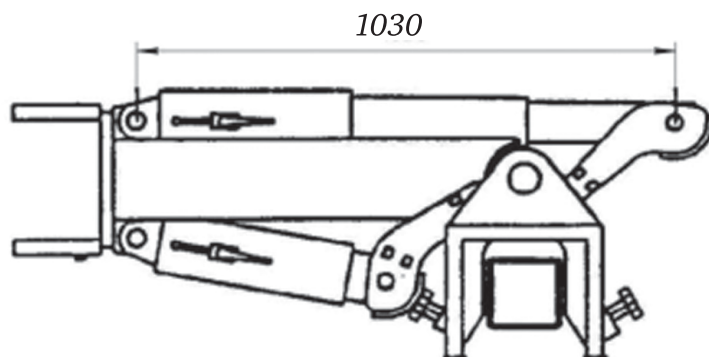


Рис. 1.31. Гидравлический цилиндр

5. Перед транспортировкой необходимо отрегулировать ограничительные цепи нижних тяг трактора с таким расчетом, чтобы после подъема плуга в транспортное положение цепи были натянуты.

6. Отрегулируйте глубину пахоты перестановкой фиксатора 8 (см. рис. 1.30) опорно-транспортного колеса и перемещением ограничителя 3 (см. рис. 1.28) колеса опорного.

7. Отрегулируйте ширину первой борозды винтовой стяжкой 1 (рис. 1.32).

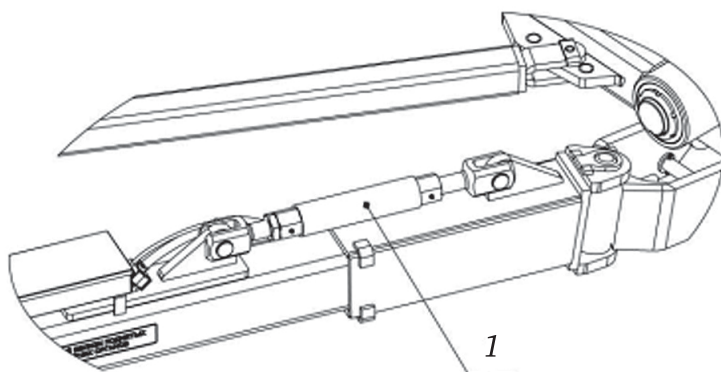


Рис. 1.32. Регулировка ширины первой борозды:

1 — винтовая стяжка

В борозде плуг должен идти устойчиво, без перекосов в сторону и по ходу (рама должна быть параллельна поверхности почвы). Все корпуса должны вспахивать почву на одинаковую глубину; пахота должна быть с полной заделкой пожнивных остатков.

Стойки корпусов должны быть установлены перпендикулярно земле. Регулировка осуществляется болтами 3 (см. рис. 1.29) на шарнире механизма оборота плуга.

8. Во время работы плугом нужно соблюдать следующие правила:

- периодически очищать почву с рабочих органов;
- при забивании плуга сорняками плуг выглубить и остановить трактор, произвести очистку.

9. Категорически запрещаются круговая вспашка и движение задним ходом с заглубленным плугом.

10. При износе лемехов необходимо их заменить, так как при этом увеличивается тяговое сопротивление плуга и увеличивается расход топлива.

11. Перед началом и в процессе эксплуатации производятся следующие регулировочные работы:

- регулировка глубины пахоты;
- регулировка механизма настройки на колею трактора.

12. Регулировка ширины захвата каждого корпуса осуществляется перестановкой кронштейнов корпусов относительно бруса в соответствии с рис. 1.25. Тяга при изменении ширины захвата по каждому корпусу должна быть соединена с рычагом опорного колеса в соответствии с рис. 1.25. На рис. 1.33 цифрами обозначены значения ширины захвата корпуса.

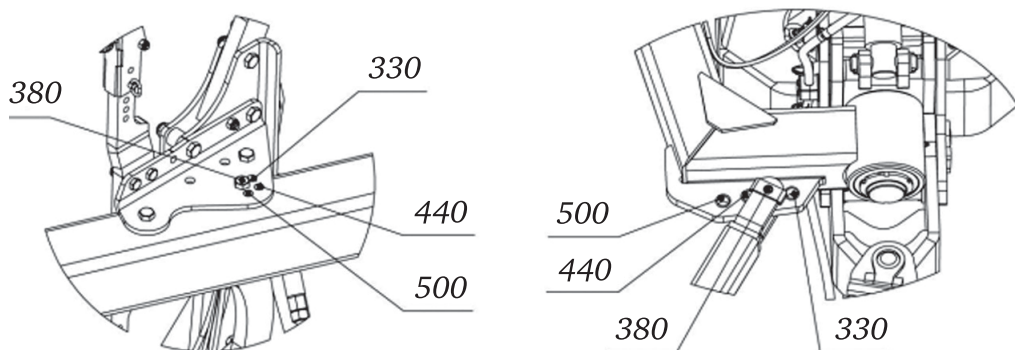


Рис. 1.33. Регулировка ширины захвата корпуса

13. Перед началом работы необходимо произвести регулировку угла наклона корпусов плуга относительно бруса (см. рис. 1.26). Расстояние А (рис. 1.34) между долотом корпуса и брусом плуга должно быть одинаковым на всех корпусах. Рекомендуемое расстояние А (см. рис. 1.34) должно составлять 805...810 мм.

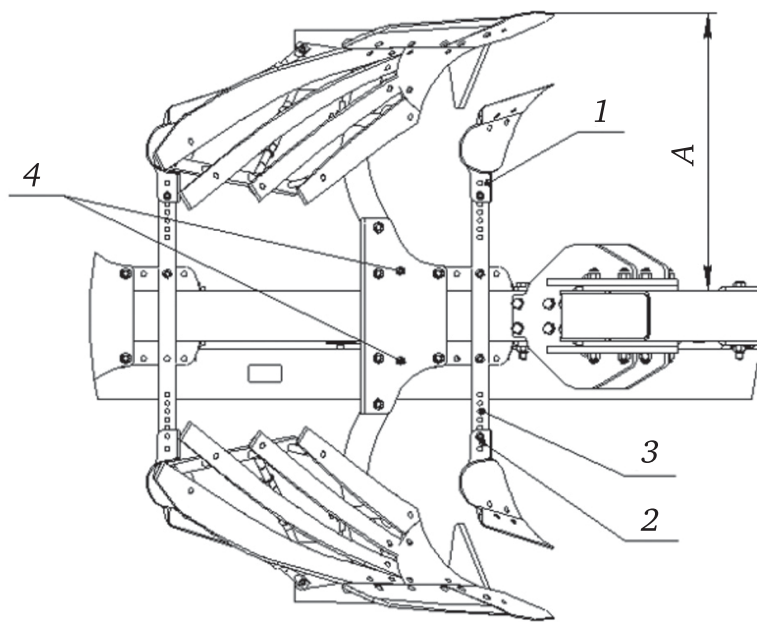


Рис. 1.34. Установка предплужников:

1, 2 — предплужник; 3 — стойка; 4 — болт (срезной)

Требуемые регулировки выполняются с помощью регулировочных болтов 1 и 2 (рис. 1.35). Перед этим необходимо отпустить болты 3 и 4. Увеличение расстояния А приводит к увеличению тягового сопротивления. После регулировки необходимо затянуть регулировочные болты.

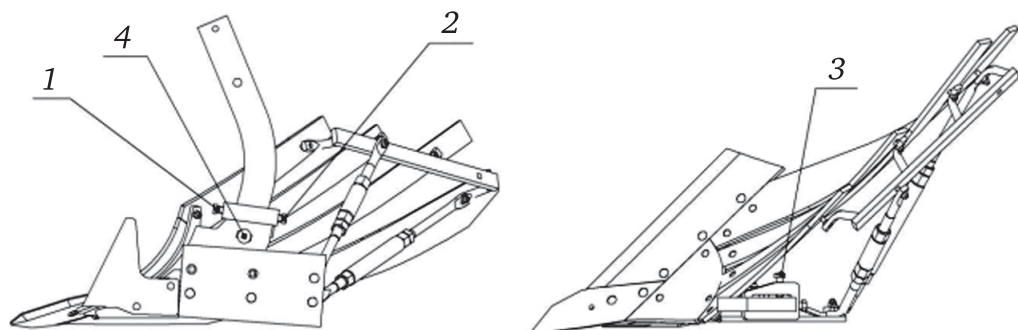


Рис. 1.35. Регулировка корпусов плуга:

1, 2 — болты регулировочные; 3, 4 — болты крепежные

14. При наличии предплужников необходимо произвести регулировку глубины (см. рис. 1.34). Регулировка осуществляется перемещением предплужников 1 и 2 на стойке 3.

15. Защита корпусов плуга от перегрузок осуществляется срезными болтами 4 (см. рис. 1.34).

Порядок работы

1. Технологический процесс, выполняемый плугом, осуществляется следующим образом. При заезде агрегата в борозду тракторист переводит запорные краны на гидроцилиндрах механизма оборота из положения «закрыто» в положение «открыто» и рычагом гидрораспределителя трактора переводит плуг из транспортного положения в положение для работы правыми (левыми) корпусами. Затем тракторист, начиная движение агрегата, переводит рычаг распределителя, управляющий гидроцилиндром опорно-транспортного механизма в положение «плавающее», а навесное устройство трактора устанавливается в фиксированное положение на заданную глубину пахоты (регулируется опорным колесом). Для тракторов, оборудованных системой позиционного регулирования навесного устройства, рычаг распределителя устанавливается на заданную глубину пахоты. При дальнейшем движении, под действием веса плуга и угла врезания лемеха, корпуса заглубляются в почву и, перемещаясь, подрезают пласт почвы и оборачивают его на глубину, установленную механизмами колес. В конце борозды тракторист переводит рычагами распределителя навесную систему и опорно-транспортный механизм в положение «подъем» и производит оборот плуга гидроцилиндрами механизма оборота. Брус с корпусами поворачивается посредством механизма оборота, а агрегат в это время совершает петлевой разворот и заходит в обработку следующей борозды рядом с предыдущей левыми (правыми) корпусами.

2. Технологический процесс пахоты левыми и правыми корпусами выполняется следующим образом: корпус плуга подрезает пласт почвы и переворачивает его. Во время движения подрезанного пласта по отвальной поверхности предплужника отделяется верхний слой почвы и сбрасывается на дно предыдущей борозды. В результате достигается глубокая и полная заделка сорняков, растительных и пожнивных остатков и крошение пласта.

3. Для обеспечения требуемых режимов работы, гарантирующих качественные показатели пахоты в зависимости от

конкретных почвенно-климатических условий и глубины обработки, в конструкции плуга предусмотрена возможность изменения ширины захвата. Регулирование ширины захвата плуга осуществляется за счет изменения перекрытия между корпусами с одновременным изменением угла между брусом 5 и рычагом 8 (см. рис. 1.25).

4. Для предотвращения увеличения ширины захвата переднего корпуса, образования разъемной борозды, чрезмерного недопустимого заглубления передних корпусов и, как следствие, поломок плуга, следите в зеркало заднего вида трактора за шириной захвата переднего корпуса.

5. Произведите припашку плуга — отрегулируйте глубину пахоты и равномерность хода. Плуг должен идти устойчиво, без перекосов, на заданной глубине.

6. В борозде плуг должен идти устойчиво, без перекосов в сторону и по ходу (рама должна быть параллельна поверхности почвы), рабочий захват должен быть нормальным, все корпуса должны вспахивать почву на одинаковую глубину, пахота должна быть без недовалов пласта, заделка растительности (стерни и т. п.) — полная.

7. После того, как установлена заданная глубина пахоты и выдерживается рабочий захват плуга, качество пахоты проверяется по следующим признакам:

- все корпуса после прохода оставляют одинаковые гребни;
- борозды между двумя проходами плуга одинаковы с бороздами, оставляемыми корпусами.

8. При переездах следите за тем, чтобы в случае утечки масла из гидросистемы трактора или перетекания его через уплотнения поршня не уменьшался дорожный просвет. Это может привести к поломке плуга.

9. Категорически запрещается работать с незатянутым крепежом рабочих органов

10. Плуг поставляется в исполнении для обеспечения пахоты «вне борозды».

Для перевода в положение «вне борозды» необходимо повернуть раму плуга в рабочее положение (рис. 1.36, 1.37).

Демонтируйте фиксатор 1 и установите в свободное отверстие рычага 2 (см. рис. 1.36). Закройте краны 3 гидроцилиндров 4 механизма оборота.

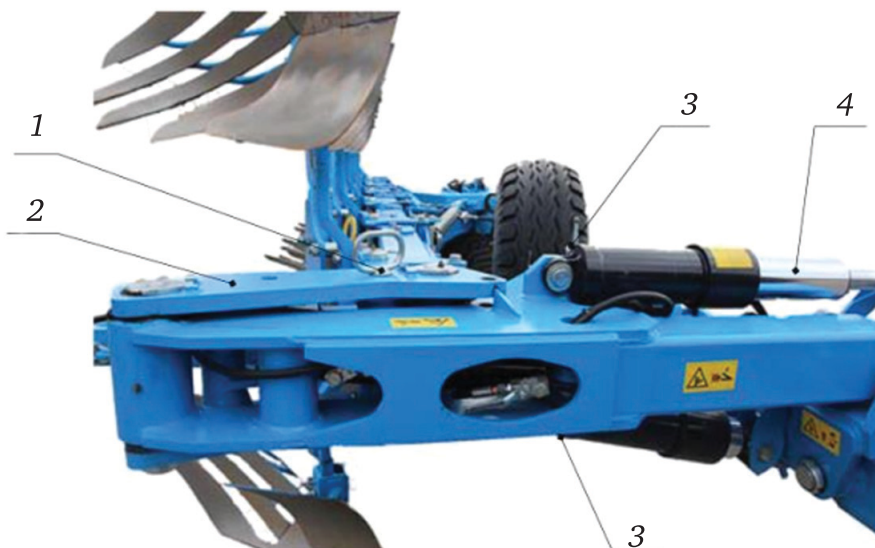


Рис. 1.36. Схема выполнения перевода в положение «вне борозды»

Откройте краны 5 гидроцилиндра 6 (см. рис. 1.37).

Приподнимите раму спереди и сзади, чтобы корпуса плуга не касались земли.

На том же устройстве управления, на котором поворачивается рама, полностью выдвиньте гидроцилиндр 6, чтобы перевести плуг в положение «вне борозды». Закройте краны 5 гидроцилиндра 6. Откройте краны 3 гидроцилиндров 4 механизма оборота.

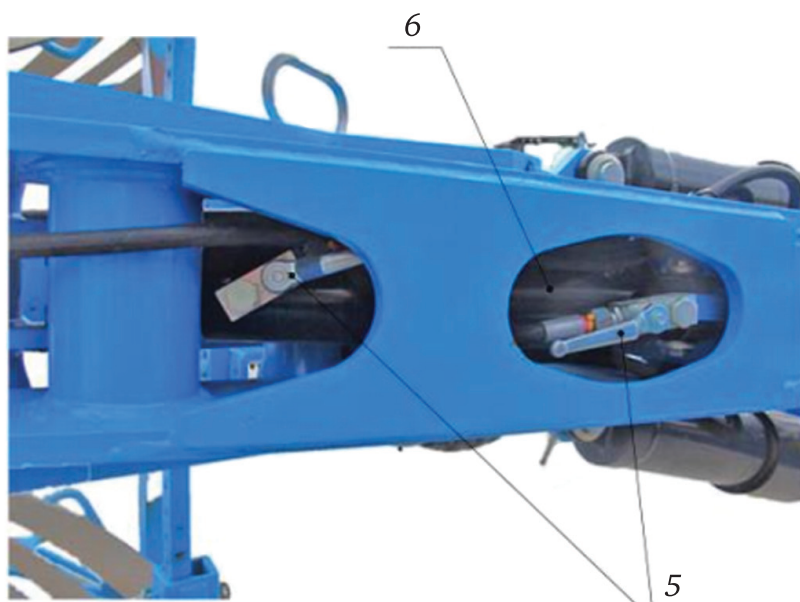


Рис. 1.37. Краны гидроцилиндра механизма оборота

11. Перевод плуга для пахоты «в борозде» производится в обратной последовательности.

Переднее опорное колесо необходимо установить в среднее положение и заблокировать с помощью ограничителя 1 (рис. 1.38). Переместите ограничитель до тех пор, пока выступ 2 на кронштейне 3 не войдет в паз ограничителя 1.



Рис. 1.38. Гидроцилиндр переднего опорного колеса

**Возможные неисправности ППО-8
и методы их устранения**

В процессе эксплуатации плуга могут возникнуть неполадки, вызванные износом деталей, нарушением регулировок и неправильным уходом.

Перечень возможных неисправностей, их причины и методы устранения приведены в табл. 1.17.

Таблица 1.17

Возможные неисправности, их причины и способы устранения

Неисправность, внешнее проявление	Причина	Способы устранения
Гребень, оставляемый первым корпусом, выше (ниже) соседних	Передний корпус пашет глубже (мельче). Захват первого корпуса больше (меньше) остальных корпусов	Опустить (поднять) переднее опорное колесо. Вести агрегат ближе (дальше) относительно стенки борозды
Гребень, оставляемый последним корпусом, выше (ниже) соседних	Задний корпус пашет глубже (мельче) остальных корпусов	Опустить (поднять) заднее опорное колесо

Неисправность, внешнее проявление	Причина	Способы устранения
Борозды между двумя проходами не одинаковы с бороздами, оставляемыми корпусами	Неправильное вождение агрегата	Ведите агрегат так, чтобы правое колесо трактора шло ближе (дальше) относительно стенки борозды

1.4. Чизельные плуги и глубокорыхлители

Чизельные плуги и глубокорыхлители предназначены для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта, по безотвальной технологии взамен зяблевой и весенней вспашек, глубокого рыхления почвы на склонах и паровых полях, применяются для послеуборочного рыхления и предпосевной обработки стерневых и мульчированных агрофонов, заплывших почв, а также для обработки залежных земель и кормовых угодий.

Основные технические характеристики глубокорыхлителей серии КАМА представлены в табл. 1.18.

Таблица 1.18

Технические характеристики глубокорыхлителей

Наименование	Требуемая мощность трактора, л. с.	Ширина захвата, м	Количество рабочих органов	Глубина обработки, см
КАМА 45.5-250	100...130	2,5	5	45
КАМА 45.7-300	100...130	3,0	7	45
КАМА 55.7-300	150...180	3,0	7	55
КАМА 55.9-400	250...350	4,0	9	55
КАМА 65.9-400	320...450	4,0	9	65
КАМА 65.11-500	320...450	5,0	11	65

Технические требования, предъявляемые к ним, приведены в табл. 1.19.

Технические требования к чизельным плугам и глубокорыхлителям

Технические требования	Допустимое отклонение
Детали рамы	Без деформации
Отклонение по высоте между долотами	Не более 10 мм
Толщина лезвия долота	Не более 1,2 мм
Отклонение стойки от вертикального положения	Не более 3 мм
Опорные колеса не должны иметь биений	Осевое биение — не более 1 мм
Давление в шинах в зависимости от состояния почвы	0,25...0,30 МПа

Порядок подготовки орудий к работе. Подготовку чизельных плугов и глубокорыхлителей производят в следующем порядке.

1. Сначала проверяют техническое состояние, правильность сборки и подготавливают механизм навески трактора для присоединения орудия по трехточечной схеме.

2. Присоединяют орудие к трактору и наезжают трактором на подставки, высота которых равна заданной глубине за вычетом утопания трактора (2...3 см).

3. Устанавливают орудие в горизонтальное положение с помощью механизма навески трактора (с помощью центральной тяги и вертикальных раскосов).

4. Производят регулировку на заданную глубину обработки, подставив под опорные колеса орудия деревянные подкладки высотой на 2...3 см меньшей заданной глубины обработки.

5. Установив рабочие органы в требуемом положении, следует затянуть болты крепления стоек к раме, затем подвести головку упорного болта до соприкосновения с брусом рамы и закрепить.

1.5. Оценка качества выполненных работ по основной обработке почвы

Оценку качества выполненных работ по основной обработке почвы производят по следующей методике.

Проверку глубины вспашки в процессе выполнения работы делают бороздомером или линейкой, установив их в борозду возле невспаханной части, предварительно выровняв кромку и очистив дно борозды от осыпавшейся почвы. Замеры следует провести в начале, посередине и в конце гона через равные расстояния. По результатам замеров вычисляют среднюю глубину пахоты.

Замеры глубины вспашки на вспаханном поле выполняют в 20...25 местах через равные промежутки, предварительно выровняв поверхность поля, перемещаясь по диагонали вспаханного поля. Затем вычисляют среднее значение замеров так же, как и выше, уменьшив его на 20...25 % для учета вспушенности почвы. Равномерность глубины пахоты характеризуется отклонением отдельных замеров от среднего ее значения, которое не должно превышать 15 % на участках с ровным рельефом и 20 % на участках с ярко выраженным микрорельефом.

Для определения выровненности (гребнистости) поля натягивают шнур длиной 10 м поперек направления пахоты и на его концах устанавливают колышки, один из которых соединяют со шнуром. Затем шнур укладывают таким образом, чтобы он точно копировал все неровности поверхности поля, оставаясь прямолинейным вдоль линии. Определяют, насколько отодвинулся конец шнура от колышка (в дециметрах). Величина выполненного замера соответствует коэффициенту гребнистости в процентах. Замеры повторяют три раза и вычисляют среднее значение, которое не должно превышать 5 %.

Показатель глыбистости (крошения) почвы определяется в следующем порядке: рамку площадью 1 м² накладывают на поверхность пашни и подсчитывают площадь (в квадратных дециметрах), занятую комками крупнее 5 см. Полученная площадь численно равна показателю глыбистости в процентах. Замеры повторяют в пяти-шести местах и вычисляют среднее их значение, которое не должно превышать 15...20 %.

Далее определяют среднюю глубину развальных борозд и высоту свальных гребней. Они должны соответствовать агротехническим требованиям.

Отсутствие огрехов проверяется путем осмотра поля по диагонали и погружением металлического стержня в почву до упора в местах предполагаемого огреха.

Подлежит проверке качество заделки пожнивных остатков, дернины при безотвальной обработке плоскорезом-глубокорыхлителем.

Производят 20 замеров глубины рыхления через равные промежутки, перемещаясь по диагонали обработанного поля на расстоянии 25...30 см от следа стойки лапы и вычисляют среднее ее значение. Полученное значение уменьшают на 25 %, что будет соответствовать средней глубине рыхления. Отклонение от заданной глубины рыхления не должно превышать 4...5 см.

Проверяют величину перекрытия в смежных проходах агрегата, гребнистость обработанного поля, ширину и глубину борозд в месте прохода стоек, а также степень сохранения стерни.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие агротехнические требования предъявляются к орудиям для основной обработки почвы?
2. Каковы особенности настройки навесных систем тракторов при агрегатировании с плугами общего назначения?
3. Перечислите основные и дополнительные виды рабочих органов плугов.
4. Каков принцип действия механизма переворачивания рабы оборотных плугов?
5. Как осуществляется настройка ширины захвата корпусов оборотных плугов?
6. Как осуществляется установка вертикальности корпусов оборотных плугов?
7. Как осуществляется установка глубины обработки чизельных плугов?

Тема 2

МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Агротехнические требования к предпосевной и междурядной обработке почвы

1. Глубина рыхления при предпосевной культивации должна выдерживаться равномерной и соответствовать глубине заделки семян. Отклонение средней глубины от заданной допускается не более ± 1 см.

2. Высота гребней должна быть не более 3...4 см, взрыхленный слой должен быть мелкокомковатым и ровным. В обработанном слое допускаются комки размером 2...5 см в количестве до 80 % и 5...10 см — не более 10 %, а наличие комков размером более 10 см не допускается. Плотность обработанного слоя должны быть в пределах 1,0...1,2 г/см³.

3. Рабочие органы культиваторов не должны выворачивать влажный слой почвы на поверхность.

4. Сорные растения должны быть полностью подрезаны, огрехи не допускаются.

5. Сплошная культивация перед посевом и посадкой сельскохозяйственных культур проводится в один или два следа попеременно, а на коротких гонах — под углом к направлению вспашки.

6. Ширина перекрытия между смежными проходами агрегата должна быть не менее 10...15 см.

7. При подкормке растений отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной не должно превышать ± 15 %, глубины заделки туков от заданной — ± 3 см.

8. При междурядной обработке рабочие органы культиватора не должны повреждать более 1 % растений, отклонение

от заданной глубины обработки не должно превышать ± 1 см при мелком рыхлении и ± 2 см — при глубоком.

2.1. Бороны

Бороны относятся к машинам дополнительной (поверхностной) обработки почвы и предназначены для рыхления, выравнивания, разбивания комков, уничтожения сорняков и заделки удобрений. Зубовые бороны применяются также для ранневесеннего закрытия влаги, боронования всходов зерновых и технически культур.

Дисковые бороны и луцильники служат для разделки пластов (особенно после вспашки пересохших почв), дискования стерни, измельчения пожнивных остатков кукурузы, подсолнечника, а также разделки пластов дернины на посевах многолетних трав и т. д.

Выбор и применение зубовых борон зависят от установленных агротехнических требований к операциям и от конкретного состояния почвы.

Краткие характеристики зубовых борон представлены в табл. 2.1, а дисковых — в табл. 2.3.

Таблица 2.1

Техническая характеристика зубовых борон

Показатель	Марки борон			
	БЗТС-1	БЗСС-1	ЗБП-0,6	ЗОР-0,7
Ширина захвата*, м	3,0	3,0	1,77	2,2
Тип зубьев	Квадратный	Квадратный	Круглый	Круглый
Число зубьев в звене, шт.	20	20	20	20
Давление на 1 зуб, Н	22...26	16...20	5...7	4...6
Шаг зубьев между следами, мм	47	49	37,5	37,5
Рабочие скорости, км/ч	До 12	До 12	До 7	До 7
Глубина обработки, см	До 10	До 8	До 5	До 4

* Комплект из трех звеньев.

Технические требования к зубовым боронам представлены в табл. 2.2.

Технические требования к зубовым боронам

Технические требования	Допустимые отклонения
Деформация рамы бороны	Не допускается
Установка зубьев	Скосом в одну сторону
Отклонение зубьев по высоте	Не более 5 мм
Отклонение зубьев от вертикального положения	Не более 5 мм (10°)
Толщина заостренной части зуба	2 мм
Длина заостренной части зуба (подвергается закалке)	35...45 мм
Допустимая длина зуба: тяжелые бороны средние бороны	135...185 мм 135...175 мм
Выступление свободной части резьбы после затяжки гайки	2...3 витка

Проверка состояния борон выполняется на разметочной плите, которая должна быть расположена непосредственно в местах их ремонта, т. е. вблизи кузницы. На плиту наносится положение каждого зуба в виде круга диаметром, равным значениям допустимого их отклонения от осевой линии. При накладывании бороны на плиту наглядно проявляются недостатки ее состояния. Погнутые зубья выправляют, затупившиеся — оттягивают, а короткие и длинные — заменяют.

Каждый комплект борон (три звена) присоединяется к брусу сцепки двумя поводками длиной 1450 ± 95 мм. Присоединительные тяги звеньев к ваге должны быть одинаковой длины, чтобы каждый зуб образовывал отдельный след с расстоянием между ними в соответствии с шагом, указанным в табл. 1.8, при допустимом отклонении не более 5 мм.

Все звенья должны быть установлены скосом зубьев в одну сторону, причем скосом назад и длинной гранью вперед они ставятся при работе с плугами, с культиваторами и при закрытии влаги. При установке скосом вперед глубина хода борон будет меньше. Такая установка применяется только при весеннем бороновании всходов озимых и многолетних трав, которое можно проводить на скорости не более 3...4 км/ч.

Таблица 2.3

Техническая характеристика дисковых борон и лущильников

Показатель	Бороны					Лущильники		
	БДН-3	БД-10	Дискаторы БДМ	БДТ-7	БДТ-10	ЛДГ5А	ЛДГ10А	ЛДГ-15
Ширина захвата, м	2...3	10	3...7	7	10	5	10	15
Глубина обработки, мм	До 140	До 100	До 180	До 150	До 150	40...100	40...100	40...100
Рабочие скорости, км/ч	8,0	До 10	8...20	До 10	До 10	До 10	До 10	До 10
Угол атаки дисков	12, 15, 18	12, 15, 18, 21	0...30	2, 15, 18, 21, 25	2, 15, 18, 21, 25	15, 20, 30, 35		
Диаметр дисков, мм	450	450	560	660	660	450	450	450

Качество обработки почвы дисковыми орудиями в основном зависит от угла атаки дисков и глубины их хода. При одинаковой технологии работы луцильников и дисковых борон они отличаются следностью и углами атаки. Бороны, как правило, двухследные (по одному и тому же следу проходят два диска с левым и правым их разворотом), тогда как у луцильников только один ряд дисков, поэтому угол атаки может быть до 30...35°, тогда как у дисковых борон — до 21...25°.

Лушение производится вразвал от середины машины, при этом на плотных и засоренных почвах угол атаки дисков устанавливается равным 35°, на рыхлых и малозасоренных — 30°, при лушении стерни пропашных и технических культур или при использовании луцильника в качестве бороны угол атаки устанавливается в пределах 15...20°, при разделке пласта — 15°.

Регулировка углов атаки производится раздвижными тягами. Они изготовлены из уголков, соединенных хомутами. При изменении угла атаки луцильника длину тяг устанавливают по маркировочным отверстиям на тяге и фиксируют штырями. На раме и брусках секций смонтирован механизм гидроуправления, поднимающий и заглубляющий дисковые батареи поворотом брусков секций.

Технические требования к луцильникам и дисковым боронам представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Технические требования к луцильникам и дисковым боронам

Технические требования	Допустимые отклонения
Допустимая разность в диаметрах отдельных дисков	Не более 2...4 мм
Толщина режущей кромки диска	Не более 0,5 мм
Угол заточки диска	10...12 °
Ширина фаски заточки	12...15 мм
Зазор между диском и чистиком	Не более 2...4 мм
Диски собранных батарей плотно зажаты между шпильками	Ослабление не допускается
Расстояние между дисками 170 мм для луцильников и 220 мм для дисковых борон	Отклонение ± 10 мм
Батарея проворачивается в подшипниках от руки	Не допускается сильное сжатие подшипников

Технические требования	Допустимые отклонения
Радиальное биение колеса	Не более 6 мм
Давление в шинах колес	0,17...0,2 МПа

Регулировки дисковых борон приведены в табл. 2.5 и показаны на рис. 2.1...2.3.

Таблица 2.5

Регулировки дисковых борон

Номер рисунка	Наименование регулируемого параметра	Способ регулировки	Примечание
2.1	Заглубление рабочих органов дисковых борон	Изменением положения оси батареи относительно рамы (угол атаки)	Большому значению угла атаки соответствует большая величина заглубления дисков
2.2	Угол атаки бороны БДТ	Переместить батарею до упора в фиксатор и затянуть гайку 1	Предварительно ослабив гайку 1, вставить фиксатор 2. Значения углов атаки 12, 15, 18, 21, 25°
2.3	Угол атаки бороны БДН	Переместить батарею до совпадения отверстия на скобе 2 с отверстием на бруске 3 и зафиксировать штырем	Предварительно вынуть штырь 1. Значения углов атаки 12, 15, 18°
	Угол атаки дисков у борон БДМ	Перемещением параллелограммного механизма по шкале	Значения углов атаки 0...30°

Кроме этих основных регулировок дисковые бороны настраивают так, чтобы передний и задний ряды при работе давали одинаковую глубину обработки. Для этого изменяют длину центральной тяги и раскосов механизмов навески трактора или положение точки прицепа по высоте гидросистемой трактора (БДТ-7, БДТ-10).

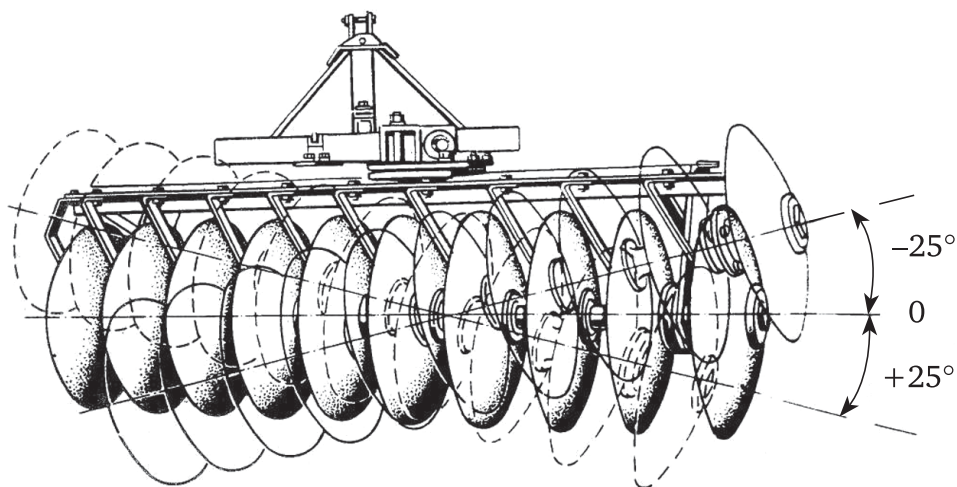


Рис. 2.1. Схема регулирования заглубления рабочих органов дисковых борон

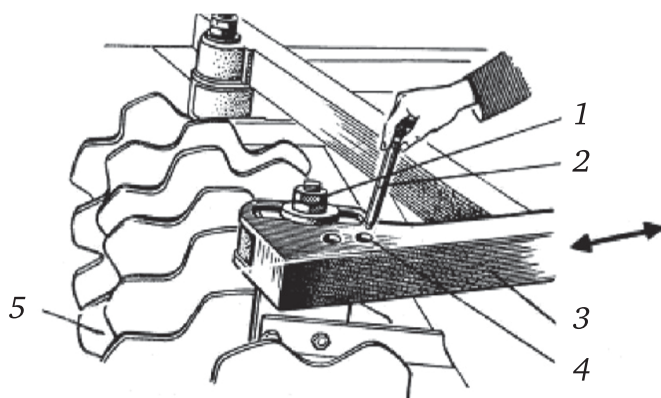


Рис. 2.2. Регулирование угла атаки бороны БДТ:

1 — гайка; 2 — фиксатор; 3 — рама; 4 — регулировочные отверстия;
5 — диск

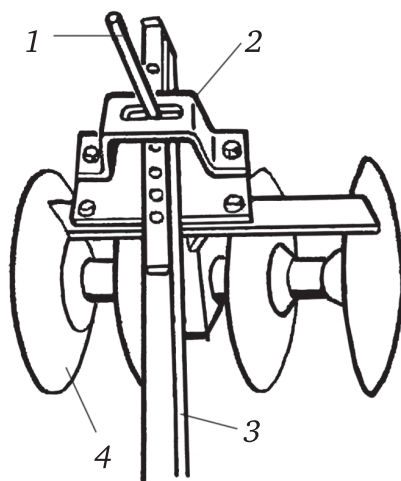


Рис. 2.3. Регулирование угла атаки бороны БДН:

1 — штырь; 2 — скоба; 3 — продольный брус; 4 — диск

Порядок подготовки борон к работе

1. До начала работы проверяют техническое состояние и правильность сборки орудия, обратив особое внимание на затяжку всех соединений, работу гидросистемы орудия. Техническое состояние зубовых борон проверяется на разметочной плите. Длина присоединительных поводков должна быть в пределах 1450 мм. Для закрытия влаги все бороны в комплекте устанавливают скосом зубьев назад, и наоборот — для боронования всходов озимых и многолетних трав.

У дисковых борон регулируют равномерность заглубления дисков передних и задних батарей или рядов с помощью механизма выравнивания рамы (БДТ-3), или путем изменения высоты точки прицепа на тракторе гидронавесной (БДТ-7), или изменением длины центральной тяги навески у навесных орудий.

Заданную глубину обработки почвы у дисковых борон устанавливают:

- 1) изменением угла атаки батарей;
- 2) изменением давления дисков на почву за счет массы балласта или сжатия нажимных пружин гидросистемой.

После регулирования угла атаки батарей лущильников плоскость вращения боковых колес необходимо повернуть по направлению движения, а для сохранения необходимого расстояния между дисками средних батарей боковые брусья следует раздвигать или сдвигать. Одинаковая глубина обработки передних и задних дисков одной батареи обеспечивается за счет регулировочных болтов понизителей батарей.

2.2. Культиваторы

Культиваторы предназначены для рыхления почвы без обрачивания влажного слоя, подрезания сорняков, внесения и заделки минеральных удобрений, для междурядной обработки и окучивания.

Они разделяются на культиваторы сплошной обработки и на культиваторы междурядной обработки пропашных культур.

Культиваторы комплектуются различными рабочими органами: стрельчатыми и односторонними лапами, жесткими и пружинными рыхлительными лапами, пропашными бородами и игольчатыми дисками, окучниками и лапами-отвальщиками в зависимости от назначения.

Краткие технические характеристики культиваторов для сплошной обработки представлены в табл. 2.6, пропашных культиваторов — в табл. 2.7.

Таблица 2.6

Краткие технические характеристики культиваторов для сплошной обработки

Марки культиваторов	Тяговый класс трактора	Масса, кг	Ширина захвата, м	Наибольшая глубина обработки, мм	Диапазон рабочих скоростей, км/ч
Прицепные:					
КПС-4	1,4...5	820	4,0	120	6...12
КСО-4	1,4...5	1080	4	120	7...10
КЛ-1	3	3000	10	100	8...12
Навесной КПС-4	1,4	690	3,9	120	6...12
Широкозахватные:					
КШУ-18	5	6165	18	120	6...12
КШУ-12	3	3576	12	120	6...12
Тяжелые секционные (модульно-блочные):					
КТС-10-1	3	2588	7,37	160	6...10
КТС-10-2	5	4350	10,5	160	6...10
КБМ-15П	3...5	4800	15	160	7...12
Противоэрозионный					
КПЭ-3,8А	2; 3 и 5	1016	3,91	160	6...10
КПО-6	3	1780	6	120	8...12
Комбинированный АКШ-6Г	3	3500	6	100	До 10

Таблица 2.7

Технические характеристики пропашных культиваторов

Марки культиваторов	Масса, кг	Ширина захвата, м	Глубина обработки, мм	Рабочая скорость, км/ч	Количество обрабатываемых рядков, шт.
КРН-4,2	880	4,2	60...160	До 9	6
КРН-5,6	900	5,6	60...160	До 9	8
КРНВ-5,6-04	850	5,6	60...160	До 10	8

Марки культиваторов	Масса, кг	Ширина захвата, м	Глубина обработки, мм	Рабочая скорость, км/ч	Количество обрабатываемых рядков, шт.
КРН-8,4	1600	8,4	60...160	До 9	12
УСМК-5.4В	1700	5,4	30...100	До 9	12
КРШ-8,1	1750	8,1	40...140	8,2	18

Технические требования, предъявляемые к культиваторам, приведены в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Технические требования к культиваторам

Технические требования	Допустимое отклонение
Детали рамы не должны иметь скручивания и перекосов	Не допускается
Прогиб брусьев рамы	Не более 8 мм
Разница в длине диагоналей рамы	До 10 мм
Отклонение прицепного устройства от оси симметрии культиватора	Не более 40 мм
Расстояние между носками лап в каждом ряду одинаковое	Отклонение не более 15 мм
Стрельчатые и односторонние лапы касаются поверхности контрольной плиты по всей длине лезвия	Зазор между плитой и какой-либо из лап не более 3 мм
Отклонение лап по высоте: в носке в пятке	Не более 2 мм Не более 3 мм
Разность в расстояниях между концами длинных и коротких грядилей	Не более 10 мм
Головки болтов должны быть заподлицо с рабочей поверхностью лап	Допускается утопание головок болтов не более чем на 1 мм, головок заклепок — не более 0,5 мм
Толщина лезвий стрельчатых и полольных лап	Не более 0,5 мм
Заточка: стрельчатых лап снизу под углом 10°	Отклонение не более 2°

Технические требования	Допустимое отклонение
односторонних лап сверху под углом 10°	— » —
Лезвия ровные, без забоин и пережогов при заточке	—
Поперечный люфт секций в зоне заднего держателя	Не более 16 мм
Люфт защитных дисков	Не более 5 мм
Вращение защитных дисков и ротационных рабочих органов	Свободно от руки
Туковысевающие аппараты находятся на одной горизонтальной плоскости	Допускается отклонение ± 8 мм
Валики туковысевающих аппаратов должны быть соосны	Отклонение — не более 14 мм
Механизмы туковысевающих аппаратов легко вращаются	Задевание за тарелку дисков и заслонок не допускается
Рычаги регуляторов высева должны надежно фиксироваться	—
Зазор между высевающим диском и нижней кромкой бункера	0,5...1,0 мм
Установка конических шестерен	Осевое перемещение — не более 1 мм
Установка высевающего диска-дозатора	Осевое биение — не более 1 мм, диск-дозатор свободно должен проворачиваться от руки

Регулировки культиваторов приведены в табл. 2.9 и показаны на рис. 2.4...2.9.

Таблица 2.9

Регулировки культиваторов

Номер рисунка	Наименование регулируемого параметра	Способ регулирования	Примечание
2.4	Глубина хода рабочих органов прицепных культиваторов	Вращением винта 5	Один оборот винта соответствует изменению глубины на 1,5 см

Номер рисунка	Наименование регулируемого параметра	Способ регулирования	Примечание
2.5	Глубина хода рабочих органов навесных культиваторов	Вращением винта 1	Один оборот винта соответствует изменению глубины на 1,5 см
2.6	Положение лап культиватора	При работе культиваторов на легких почвах перемещают стойку 5	Предварительно ослабить болт 4, лапы культиваторов должны прилегать режущей кромкой к поверхности площадки
		При работе культиваторов на плотных почвах дополнительно переставить шплинт 3 на верхнее отверстие штанги 2	Лапы культиваторов должны быть наклонены вперед на 2...3°
2.7	Глубина и равномерность хода рабочих органов	Вращением винта 1 изменяют положение самоустанавливающегося колеса	Предварительно положить под колесо подкладки толщиной, равной глубине обработки, уменьшенной на 2...3 см
2.8	Натяжение шпренгеля	Вращают гайку 3 до устранения перекоса бруса 1	—
2.9	Зазор между высевающим диском и нижней кромкой пояса туковысевающего аппарата	Повернуть штырь 6 до обеспечения требуемой величины зазора	Предварительно отвернуть гайку 3 и снять стопорную шайбу 5. Величина зазора 0,5...1,0 мм

Порядок подготовки культиваторов к работе. До начала полевых работ проверяют техническое состояние и правильность сборки машин, прочность креплений, наличие болтов

и гаек, разводку шплинтов, исправность нажимных штанг и регулировочных механизмов, наличие смазки в подшипниках колес и давление в шинах, которое должно быть в пределах 0,2...0,24 МПа в зависимости от состояния почвы.

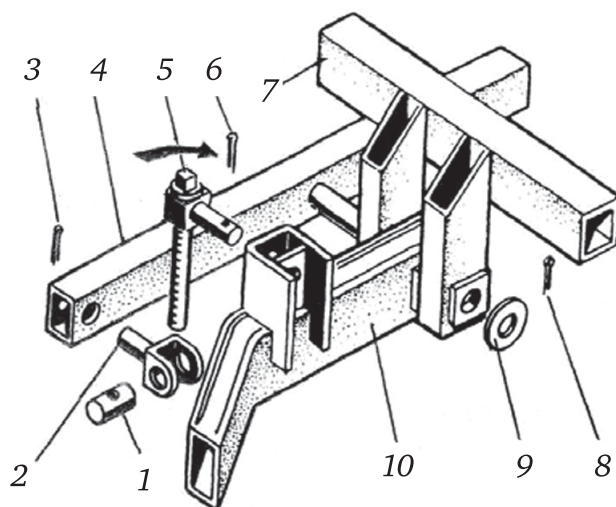


Рис. 2.4. Регулирование глубины хода рабочих органов прицепных культиваторов:

1 — гайка винта; 2 — цапфа; 3, 6, 8 — шплинты; 4 — кронштейн;
5 — регулировочный винт; 7 — брус рамы; 9 — шайба; 10 — луч сницы

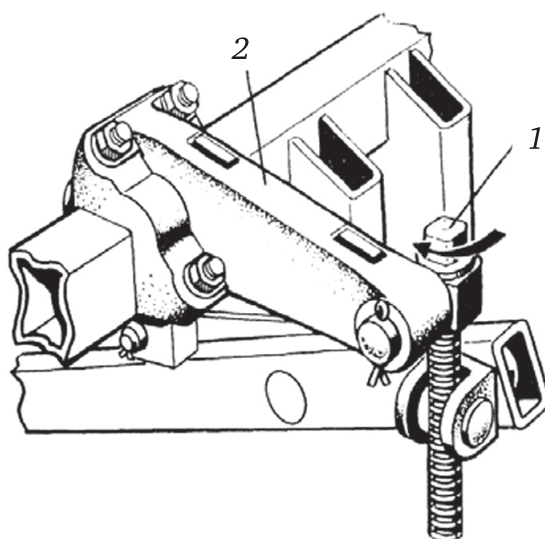


Рис. 2.5. Регулирование глубины хода рабочих органов навесных культиваторов:

1 — регулировочный винт; 2 — кронштейн

Для обработки полей с незначительным количеством сорняков на грядки переднего ряда устанавливают стрельчатые лапы с захватом 270 мм, а на грядки заднего ряда — с захватом

330 мм. На сильно засоренных полях на переднем и заднем рядах устанавливают лапы с захватом 330 мм. Перекрытие ширины захвата лап переднего и заднего рядов устанавливается в зависимости от засоренности поля равным 50...70 мм. При работе с несколькими культиваторами в агрегате перекрытие между лапами соседних культиваторов должно быть 100...150 мм.

Устанавливают культиватор на регулировочной площадке и регулируют положение рамы в горизонтальной плоскости, при этом подошвы лап должны лежать на опорной площадке, а головки штанг — опираться на вкладыши поперечного бруса. Допустимый зазор между лапой и площадкой в носке — не более 2 мм, в пятке — 3 мм. При этом шток гидроцилиндра должен выйти из цилиндра. Рабочие органы опускают на опорную поверхность и в таком положении их стойки закрепляют стопорными болтами в пазах держателей. Лезвия рабочих органов должны лежать на опорной поверхности всей длиной.

При работе на плотных почвах сжатие пружин увеличивают, переставляя фигурные шплинты на штангах. Регулировка пружин считается правильной, если во время работы головки штанг поднимаются над грядилками не более чем на 1 см. На засоренных участках сжатие пружин уменьшают, чтобы предотвратить забивание рабочих органов сорняками и почвой. В целях рыхления следа трактора пружины рабочих органов, расположенных за его колесами (гусеницами), сжимают сильнее.

На глубину обработки прицепные культиваторы устанавливают следующим образом. Под колеса подкладывают прокладки, толщина которых меньше заданной глубины на величину предполагаемого утопания колес (2...3 см). Отсоединяют транспортные планки от кронштейна рамы, опускают сницу на подставку, под которую также устанавливают прокладку, аналогичную прокладке под колеса.

Принцип установки пропашных навесных культиваторов на глубину обработки аналогичен. При установке рабочих органов культиватора на заданную глубину обработки под опорные колеса секций ставят деревянные подкладки такой же толщины, что и под опорные колеса. Рабочие органы устанавливают на заданную глубину отдельно на каждой секции. Раму навесного культиватора устанавливают в горизонтальное положение изменением длины верхней тяги навески трактора. Горизонтальность грядилей достигается изменением длины верхних

винтовых стяжек четырехзвенников секций. Затем стойки рабочих органов закрепляют стопорными болтами в пазах держателей, при этом их лезвия должны лежать на поверхности площадки всей длиной.

Рабочие органы расставляют по ширине захвата для обработки различных культур путем передвижения секций на брус и держателей рабочих органов в хомутах, установленных на грядилях секций. При расстановке рабочих органов пользуются установочной (разметочной) доской соответствующей длины со схемой посева и величиной защитных зон. Величины защитных зон приведены в табл. 2.1.

Тяги борон присоединяют к понизителям под углом $8\text{--}10^\circ$ к горизонту, при этом расстояние от стоек культиватора до переднего ряда зубьев борон должно составить $50\text{--}60$ см (см. рис. 2.6). Длину цепей-растяжек подбирают таким образом, чтобы при переводе культиватора в транспортное положение задние концы борон поднимались на $20\text{--}30$ см от поверхности поля.

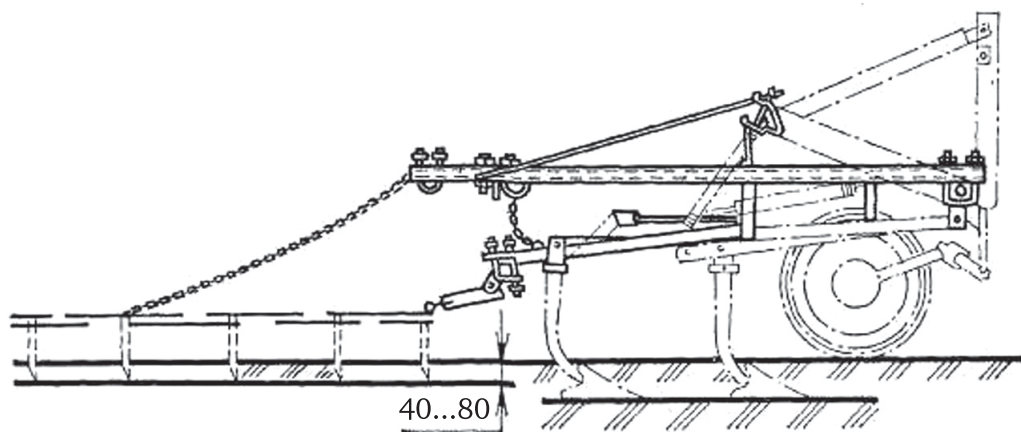


Рис. 2.6. Технологический процесс работы культиватора

Бессцепочные прицепные культиваторы БПК-12, БПК-8, БПК-6

Культиваторы БПК-12, БПК-8, БПК-6 предназначены для сплошной предпосевной и паровой обработки почвы во всех почвенно-климатических зонах, кроме почв, засоренных камнями (рис. 2.7, 2.8). Культиваторы агрегатируются с тракторами тяговых классов $3\text{--}5$ (МТЗ-80; Т-150; Т-150К; К-700; К-744 Р и др. и их зарубежными аналогами). Способ агрегатирования — прицепной. Номинальное давление гидросистемы агре-

гата должно быть $20^{+0,5}$ МПа (200^{+5} кгс/см²), максимальное давление — $25^{+0,5}$ МПа (250^{+5} кгс/см²).

Культиваторы БПК-12, БПК-8, БПК-6 выпускаются в комплектации с универсальными стрелчатymi лапами (330 мм). По заказу потребителя культиватор комплектуется одним из комплектов подвесок, боронок роторных, борон пружинных, комплектом выравнивателей, комплектом катков роторных. Технические характеристики приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Технические характеристики культиваторов

Наименование показателя	Числовое значение показателя		
	БПК-12	БПК-8	БПК-6
1. Производительность за 1 ч основного времени, га/ч	10...14,4	8,3...12	6,67...9,6
2. Производительность за 1 ч эксплуатационного времени, га/ч	7...10,08	5,8...8,4	4,67...6,72
3. Рабочая скорость движения на основных операциях, км/ч, не более	12		
4. Транспортная скорость, км/ч	20		
5. Дорожный просвет, мм, не менее	300		
6. Рабочая ширина захвата (конструкционная), м	12	10	8,2
7. Глубина обработки, см	6...12		
8. Число персонала по профессиям, необходимого для обслуживания операций, непосредственно связанных с работой машины, чел.	1 тракторист		
9. Масса машины, кг, сухая (конструкционная): — с основным комплектом рабочих органов (стрелчатymi лапами захватом 330 мм), без приспособлений	3290 ± 98	3135 ± 94	2310 ± 69
10. Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч	0,12		
11. Коэффициент надежности выполнения технологического процесса	0,98		

Наименование показателя	Числовое значение показателя		
	БПК-12	БПК-8	БПК-6
12. Габариты культиватора, мм, не более:			
а) в рабочем положении:			
— ширина	12 000	10 000	8200
— длина	6300		
— высота	1300		
б) в транспортном положении:			
— ширина	4000		
— длина	6300		
— высота	3800		
13. Коэффициент готовности	0,98		
14. Срок службы, лет	7		

Боронка роторная предназначена для крошения и осаживания взрыхленной почвы, выравнивания ее при подготовке под посев.

Борона пружинная служит для крошения и выравнивания почвы при подготовке под посев, вычесывания подрезанных лапами сорняков.

Борона пружинная трехрядная служит для крошения и выравнивания почвы при подготовке под посев, вычесывания подрезанных лапами сорняков.

Комплект катков роторных предназначен для крошения и осаживания взрыхленной почвы, уплотнения и выравнивания ее, при подготовке под посев.

Комплект подвесок рабочих органов предназначен для индивидуального крепления рабочих органов — стойки с лапой к брусам рамы культиватора. Лапы стрельчатые универсальные (ширина захвата 330 мм) служат для рыхления почвы на заданную глубину и подрезания сорняков.

Комплект выравнивателей предназначен для планировки рельефа почвы.

Устройство и работа культиватора БПК-12

Культиватор (рис. 2.7, 2.8) представляет собой широкозахватную прицепную машину с шарнирно-секционной рамой 1, с трехрядным расположением рабочих органов 2, с заравнивающим приспособлением в виде пружинных (роторных) борон 3.

Культиватор агрегируется за прицепное устройство трактора посредством сниги 6 (см. рис. 2.8). На сниге 6 шарнирно крепится подставка 7, предназначенная для установки сниги 6 на высоту прицепной скобы трактора. Колеса 5, 8 культиватора на пневматических шинах крепятся на кронштейнах. На центральной раме установлены спаренные колеса 5, на боковых секциях — одинарные 8.

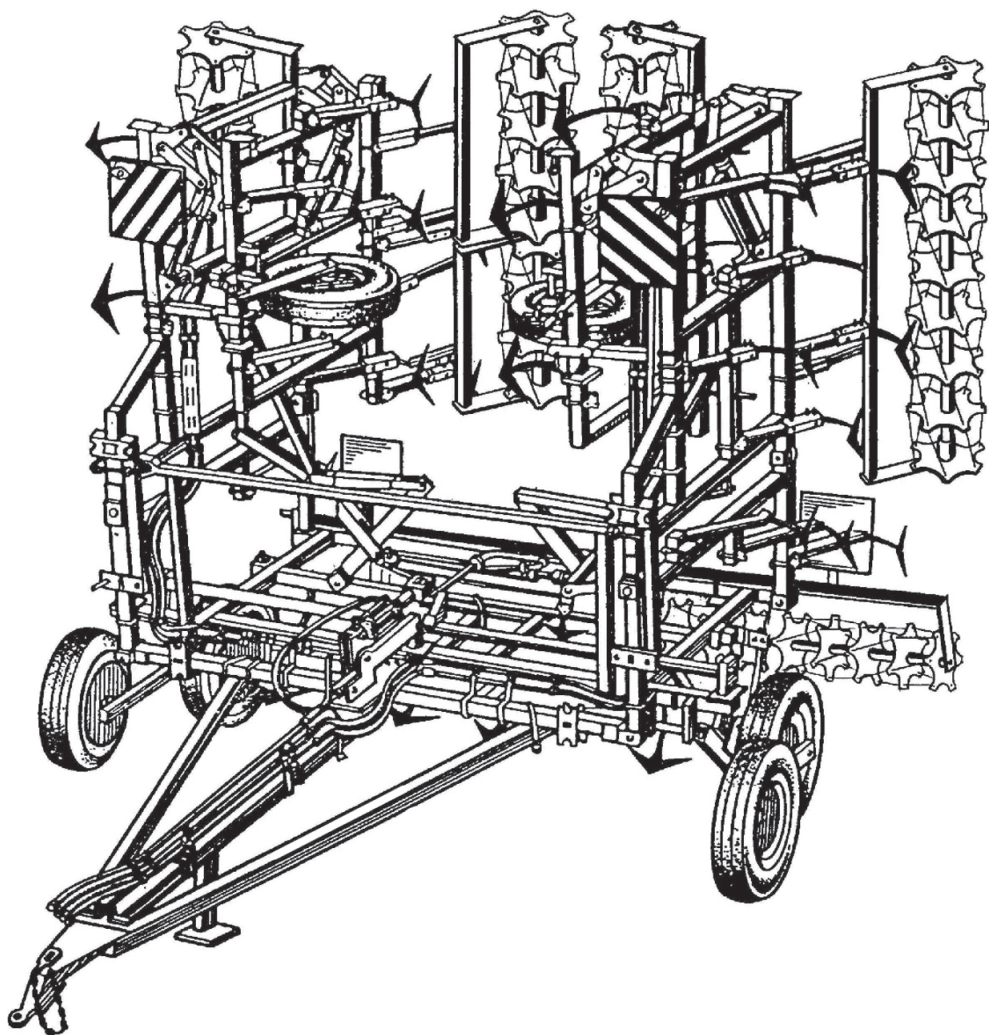


Рис. 2.7. Культиватор широкозахватный бесцепочный сплошной обработки почвы БПК-12 (в положении для дальнего транспорта)

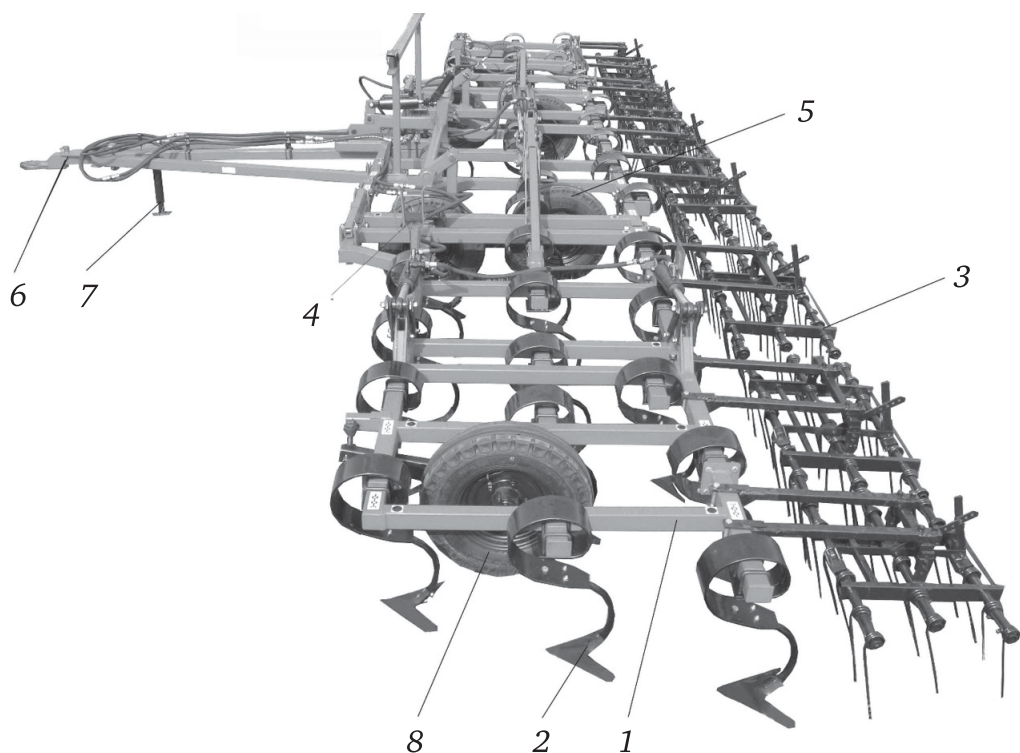


Рис. 2.8. Культиватор БПК-12 (в рабочем положении):

- 1 — рама; 2 — подвеска рабочих органов; 3 — борона пружинная трехрядная; 4 — фиксатор; 5 — спаренные колеса; 6 — сница; 7 — подставка сницы; 8 — колеса боковых секций

Механизм подката колес центральной рамы культиватора состоит из гидроцилиндра, одним концом закрепленного на качалке механизма регулировки глубины хода рабочих органов, а другим — на кронштейнах поворотных валов. Служит для выглубления рабочих органов культиватора на разворотных полосах во время работы и перевода культиватора в транспортное положение.

Механизм складывания боковых секций на 180° культиваторов БПК-12 и БПК-8М состоит из гидроарматуры, четырех гидроцилиндров и тяг. Фиксация сложенных боковых секций производится замками на фиксаторах 4 (см. рис. 2.8), закрепленных на переднем бруске крыльев.

Механизм подъема секций на 90° культиваторов БПК-12; БПК-8 и БПК-6 состоит из гидроарматуры, двух гидроцилиндров, рычагов, тяг, а поднятые секции фиксируются защелками 2 (см. рис. 2.8) в автозахватах.

Гидротрасса культиватора служит для механического выглубления его на разворотных полосах во время работы и пе-

ревода из рабочего положения в транспортное и наоборот, и состоит из двух независимых участков, предназначенных для осуществления подката колес центральной рамы и подъема (выглубления) подвесок рабочих органов, а также для складывания боковых секций в транспортное положение.

Перевод культиватора из транспортного положения в рабочее и наоборот осуществляется с рабочего места тракториста гидросистемой трактора с последующим выходом тракториста из кабины трактора для расфиксации (фиксации) секций рамы при их опускании (подъеме) и одновременном блокировании шарниров секций.

Для обозначения габаритов культиватора при его транспортировке по дорогам служат сигнальные щитки, установленные на переднем бруске рамы и на бруске боронок.

Для очистки рабочих органов от земли и растительных остатков к культиватору прикладывается чистик.

Технологический процесс, выполняемый культиватором, заключается в следующем.

При рабочем ходе культиватора по полю лапы рыхлят на заданную глубину поверхностный слой почвы, подрезают сорняки, а расположенные сзади бороны заравнивают борозды, которые образуются от прохода рабочих органов и осаживают почву, уплотняя ее.

Рама культиватора БПК-12 имеет шарнирно-секционное устройство и состоит из центральной рамы 2, двух рам обводных 12, двух крыльев 3, двух подкрылков 7 и двух приставок 8, присоединенных болтами 9 (см. рис. 2.8). На культиваторе обводные рамы 12 с крыльями 3 образуют две средние секции, а подкрылки с приставками — две боковые.

В транспортном положении гидроцилиндр запирается фиксатором, расположенным в положении I (рис. 2.10), закрепленным на одной оси 15 с гидроцилиндром.

При переводе культиватора в рабочее положение необходимо расфиксировать шток гидроцилиндра и перевести фиксатор в положение II (см. рис. 2.10).

Механизм регулировки глубины хода рабочих органов, расположенный на центральной раме культиватора, представляет собой винтовую пару, состоящую из винта 25 и втулки 26 (см. рис. 2.10). Винтовая пара через качалку связана с гидроцилиндром.

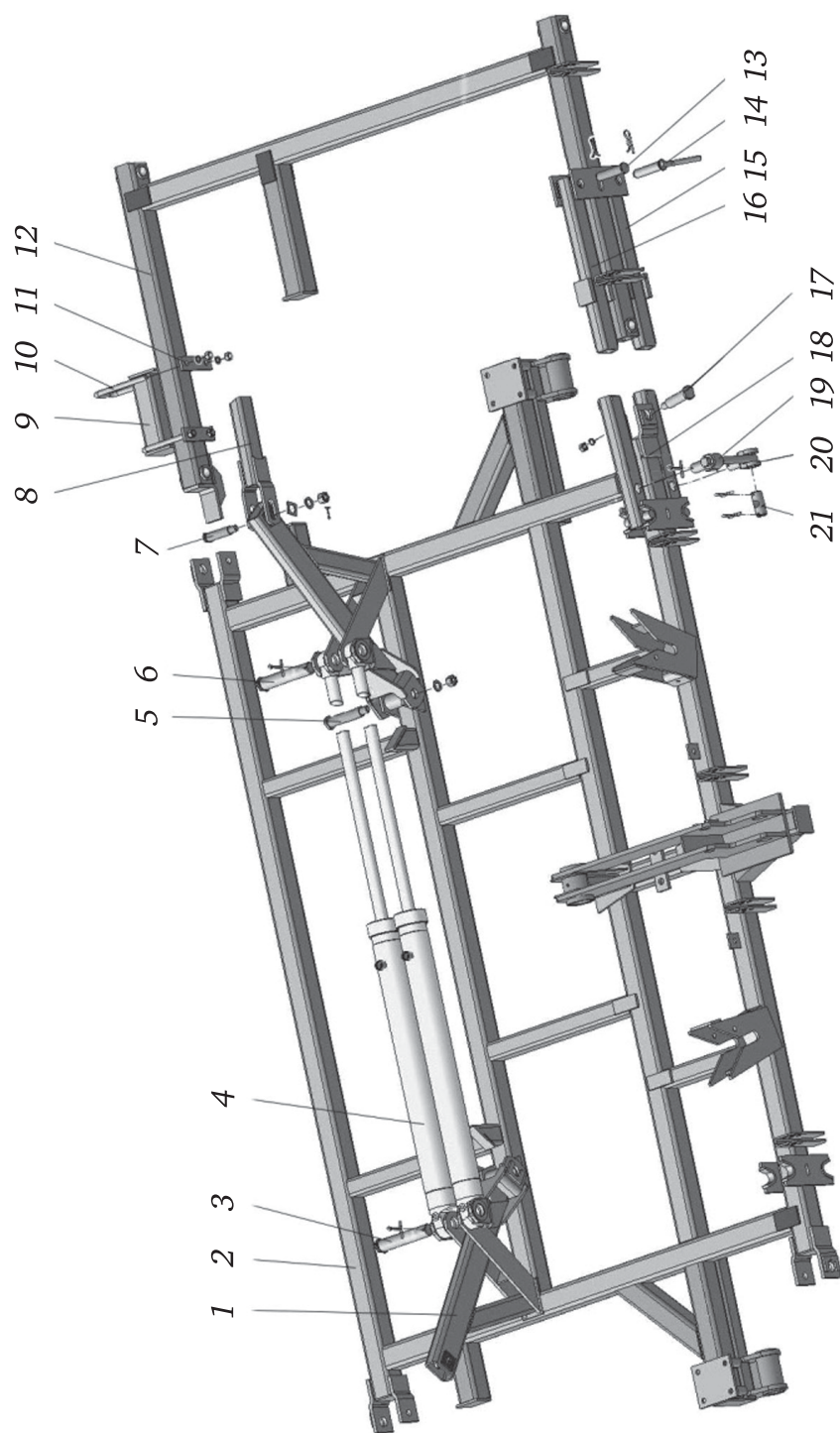


Рис. 2.9. Рама культиватора BPK-12 (левая сторона):

1 — рычаг; 2 — рама центральная; 3, 6, 7, 13 — ось; 4 — гидроцилиндр; 5 — стяжка; 8 — тяга; 9 — кронштейн для крепления подвески; 10 — скоба; 11 — планка; 12 — рама обводная; 14 — фиксатор; 15, 16 — фиксатор перекидной; 17 — стяжка; 18, 19 — винт; 20 — цапфа; 21 — гайка винта

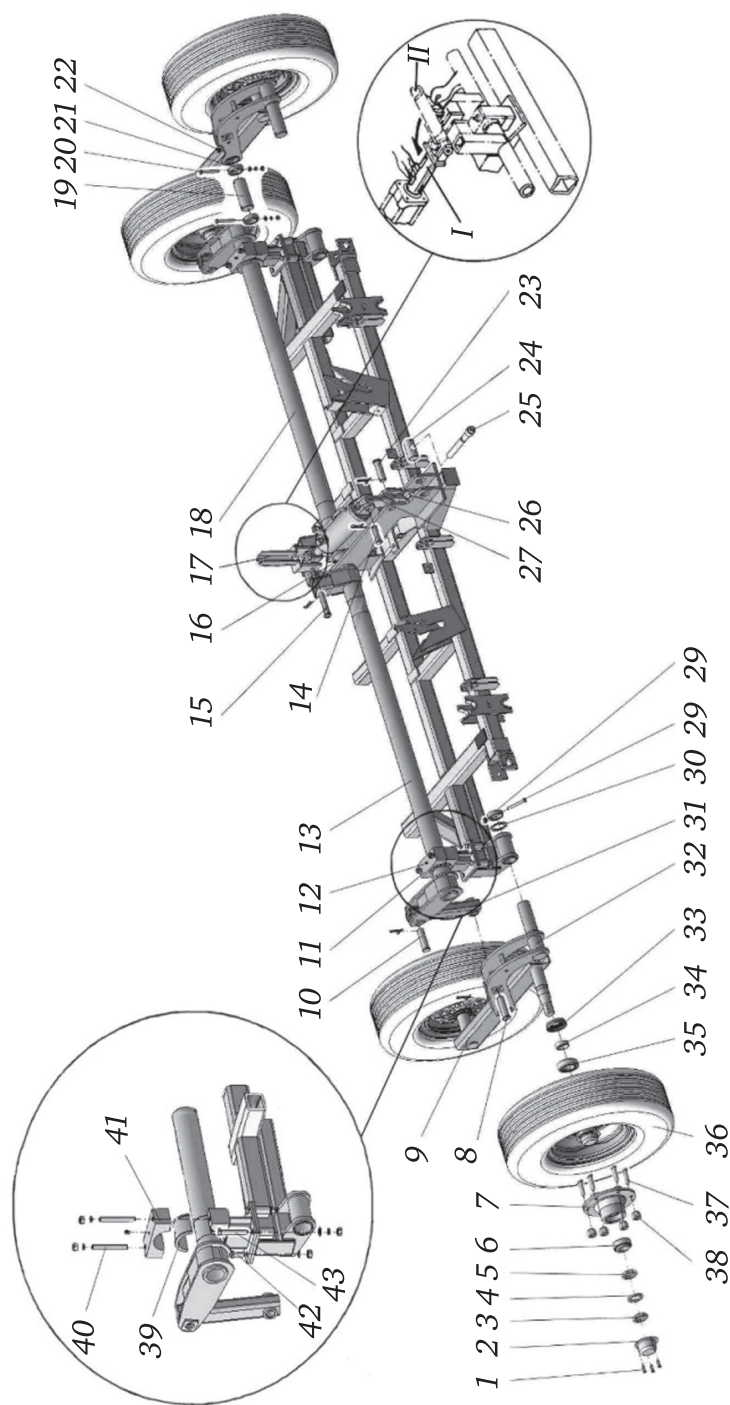


Рис. 2.10. Механизм подката:

1, 20, 29, 37 — болт; 2 — крышка; 3, 38 — гайка; 4 — шайба; 5 — гайка со штифтом; 6 — подшипник; 7 — ступица; 8, 10, 15, 19, 23 — ось; 9 — опора спаренных колес; 11 — опора вала; 12, 16, 22 — масленка; 13, 18 — вал поворотный; 14 — ось; 17 — фиксатор; 21, 24, 26, 28 — втулка; 25 — винт; 27 — качалка; 30 — компенсатор; 31 — толкатель; 32 — кронштейн; 33 — сальник; 34 — втулка сальника; 35 — подшипник; 36 — колесо; I — положение фиксатора при дальнем транспортировании; II — положение фиксатора при работе культиватора в поле

При вкручивании или выкручивании винта изменяется положение гидроцилиндра, через механизм подката меняется положение колес относительно рамы и тем самым изменяется глубина обработки. Один полный оборот винта соответствует изменению глубины обработки почвы на 15 мм.

Рабочие органы — стрелчатые лапы (ширина захвата 330 мм) имеют индивидуальное крепление к брусам рамы с помощью подвесок рабочих органов (рис. 2.11) или подвеску (рис. 2.12) и выполняют следующую технологическую операцию — культивацию почвы на глубину 6...12 см.

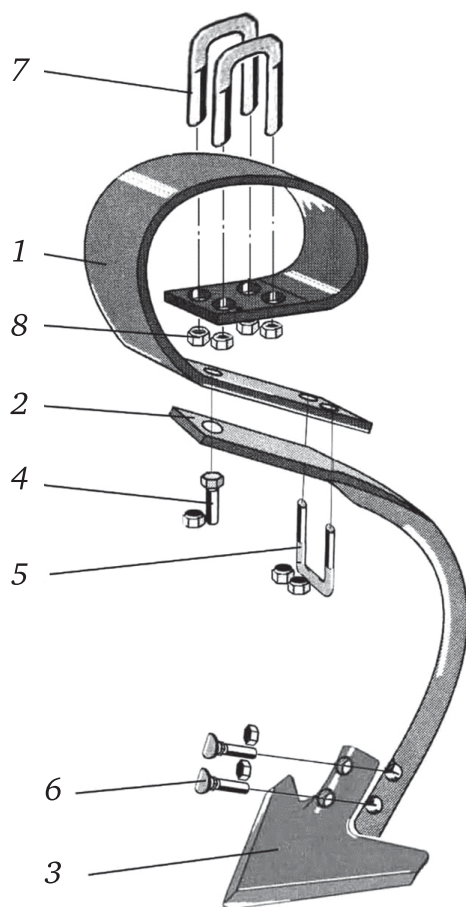


Рис. 2.11. Подвеска рабочих органов:

- 1 — пружина плоская; 2 — стойка; 3 — лапа; 4 — болт с гайкой;
5 — скоба с гайками; 6 — болт с гайкой и шайбой; 7 — скоба;
8 — гайка с шайбой

В подвеске рабочих органов (см. рис. 2.11) наличие упругой стойки 2 в сочетании с плоской пружиной 1 позволяет совершать в почве автоколебания, что ведет к снижению тягового

сопротивления, а также позволяет рабочему органу (лапе) самоочищаться от сорных растений.

При наезде рабочего органа на препятствие стойка 2 отходит назад, при этом плоская пружина 1 сжимается, а стойка 2, минув препятствие, возвращается в исходное положение под воздействием сжатой пружины 1.

Крепление лапы 3 к стойке осуществляется двумя болтами 6.

В подвеске рабочих органов (рис. 2.12) стойка 14 кованая. Наличие упругой кованой стойки в сочетании с пружиной сжатия 6 позволяет совершать в почве автоколебания, что ведет к снижению тягового сопротивления, а также позволяет рабочему органу (лапе) самоочищаться от сорных растений.

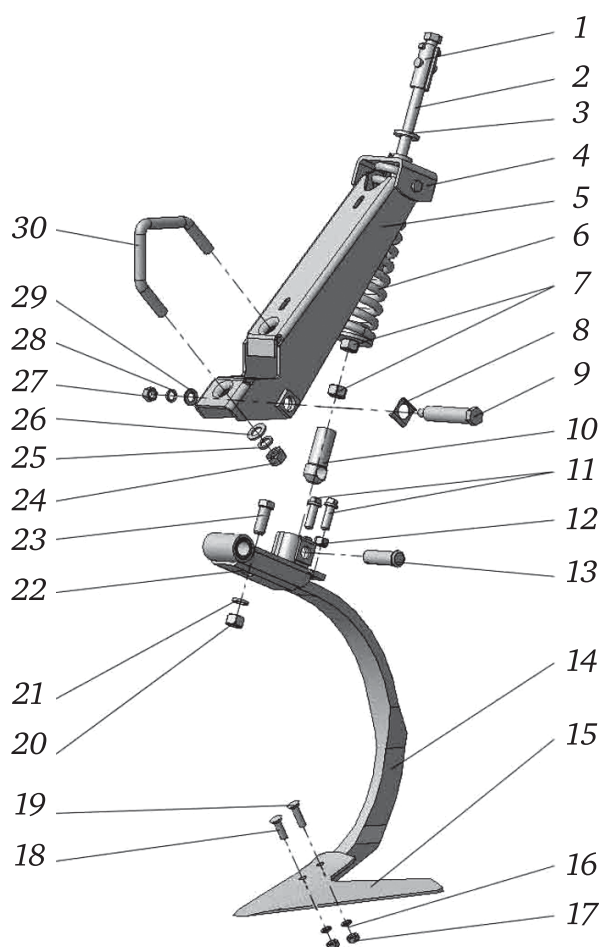


Рис. 2.12. Подвеска рабочих органов:

- 1 — втулка; 2 — стяжка; 3, 16 — шайба; 4 — регулятор; 5 — кронштейн;
 6 — пружина; 7, 12, 17, 20, 24, 27 — гайка; 8 — упор; 9 — ось;
 10 — кулиса; 11 — винт; 13 — ось, шплинт; 14 — стойка; 15 — лапа 5,5;
 16, 21, 25, 26, 28, 29 — шайба; 18, 19, 23 — болт; 22 — держатель;
 30 — скоба

При наезде рабочего органа на препятствие стойка 14 отходит назад, при этом пружина 6 сжимается, а стойка, минуя препятствие, возвращается в исходное положение под воздействием сжатой пружины.

Подвески, которые ставятся по следу спаренных колес, должны крепиться на дополнительные кронштейны 2 (рис. 2.13) с помощью скоб 3, планок 4, шайб и гаек 5, 6.

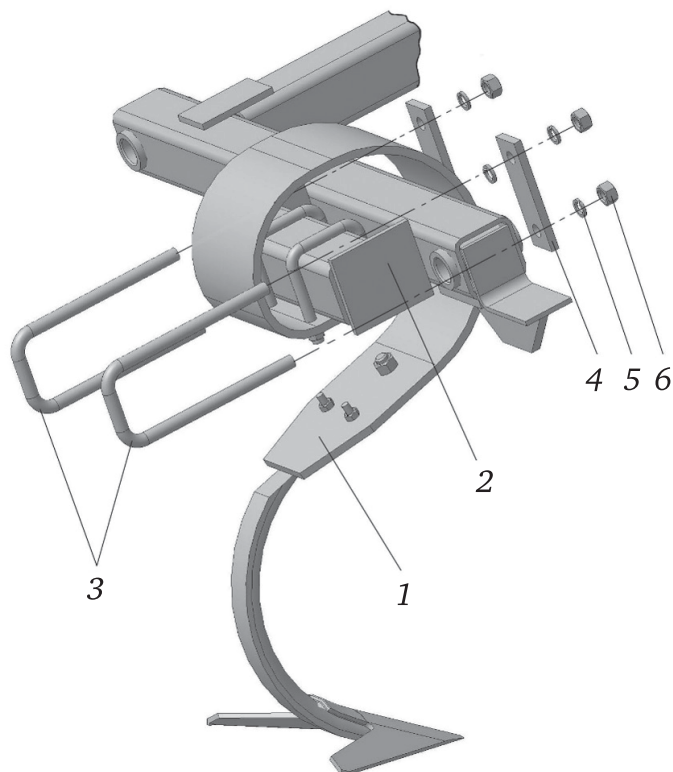


Рис. 2.13. Крепление подвески рабочих органов на кронштейн:

1 — подвеска рабочих органов; 2 — кронштейн; 3 — скоба; 4 — планка; 5 — гайка; 6 — шайба

Заравнивающее приспособление (пружинные бороны или роторная боронка) предназначено для крошения и осаживания взрыхленной почвы, подготавливаемой под посев, а также для вычесывания подрезанных лапами сорняков.

Роторная боронка (рис. 2.14) представляет собой вал с приваренными к нему через определенные промежутки дисками, соединенными прутками, расположенными по винтовой линии. Присоединяется роторная боронка к заднему брусу рамы с помощью кронштейнов 13, тяг 2 и нажимных штанг 14 с пружинами 16 согласно схеме расстановки.

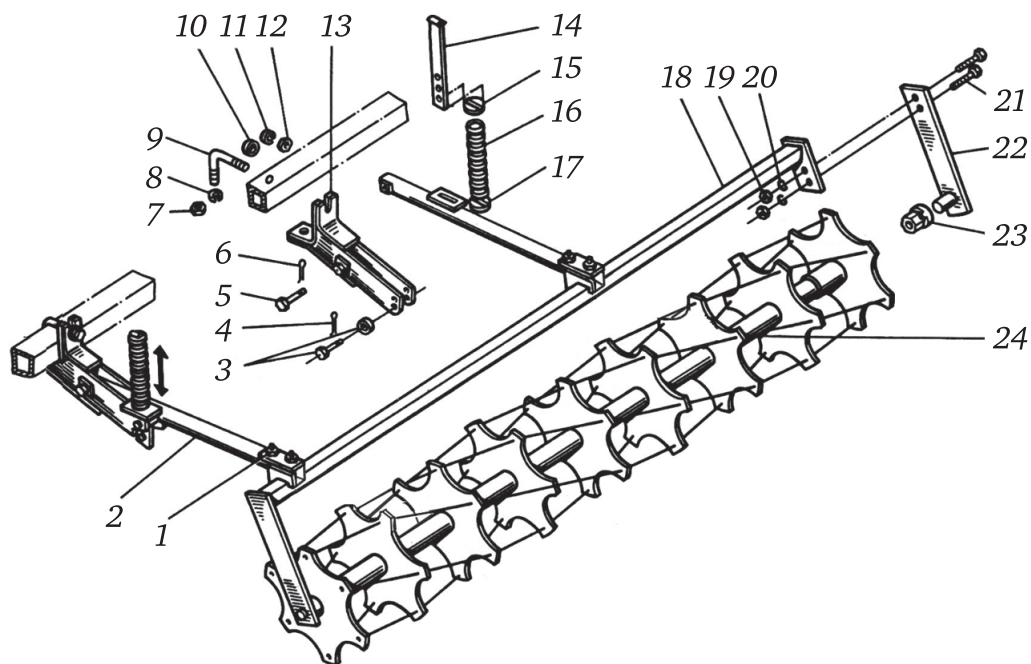


Рис. 2.14. Боронка роторная:

1, 9 — скоба; 2, 22 — тяга; 3, 5 — ось; 4, 6 — шплинт; 7, 12, 19 — гайка;
 8, 10, 11, 20 — шайба; 13 — кронштейн; 14 — штанга нажимная;
 15, 17 — колпачки; 16 — пружина; 18 — вага; 21 — болт;
 23 — подшипник; 24 — ротор

Головки болтов 21 ротора должны находиться справа по ходу культиватора. Для изменения усилия воздействия бороны на почву установлены нажимные штанги 14 с пружинами 16. Перестановкой оси 3 в отверстиях штанги и кронштейна можно изменять усилия сжатия пружины.

Борона пружинная (рис. 2.15) представляет собой набор зубьев 1, установленных на брус.

Борона пружинная крепится к заднему брусу рамы культиватора с помощью кронштейнов 17, тяг 22 и крепежа за места, обозначенные метками в виде круга.

Борона пружинная трехрядная (рис. 2.16) представляет собой набор зубьев 4, установленных на трубе. Конструкция бороны позволяет изменять угол наклона зуба. Борона пружинная крепится к заднему брусу рамы культиватора с помощью тяг 16 и крепежа за места, обозначенные метками в виде круга.

Катки роторные представляют собой вал с приваренными к нему через определенные промежутки дисками, которые соединены между собой планками, расположенными по винтовой линии.

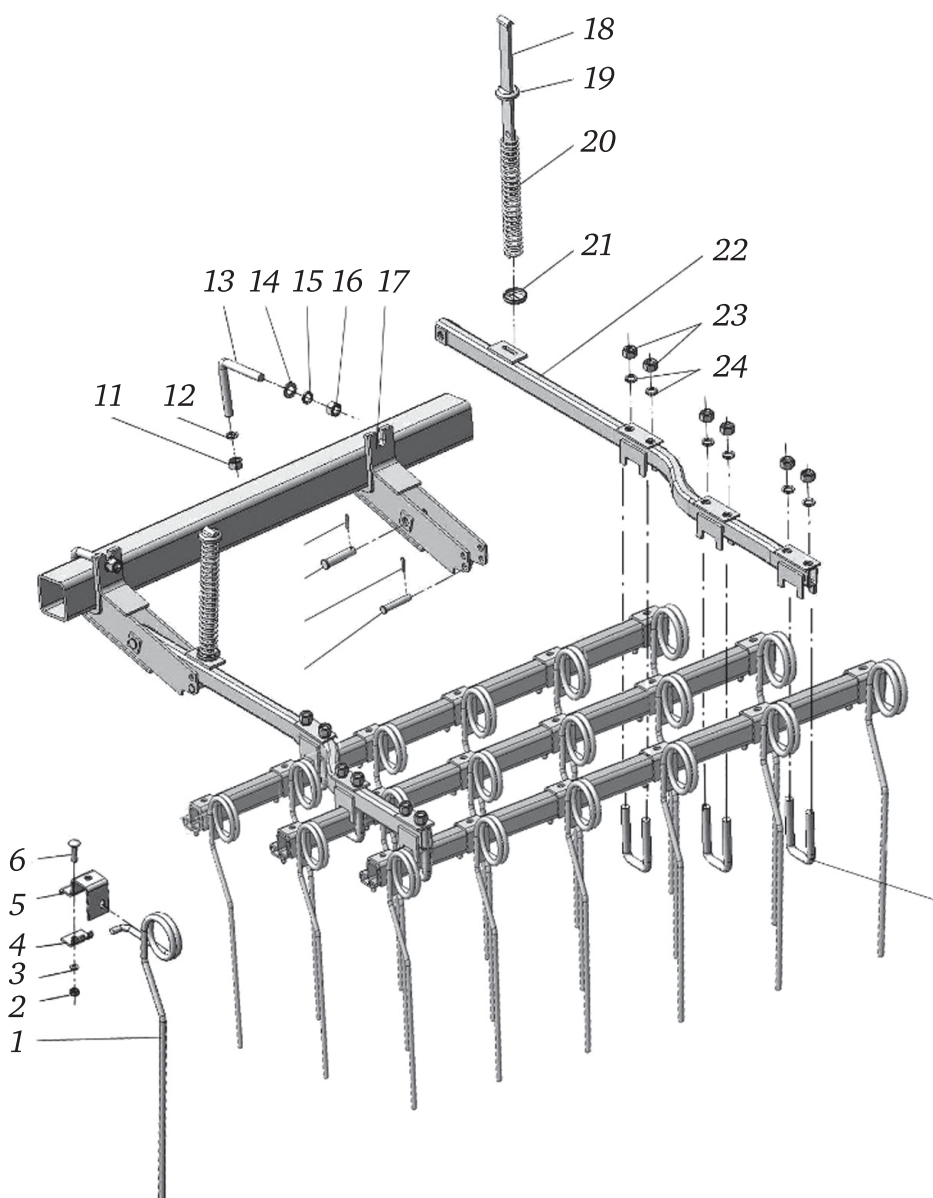


Рис. 2.15. Борона пружинная:

1 — зуб; 2, 11, 16, 23 — гайка; 3, 12, 14, 15, 24 — шайба; 4 — упор;
 5, 13, 25 — скоба; 6 — болт; 7, 9 — ось; 8 — шплинт; 10 — шплинт;
 17 — кронштейн; 18 — штанга нажимная; 19, 21 — колпачок;
 20 — пружина; 22 — тяга

Выравниватель представляет собой уголок, который с помощью стойки крепится к переднему брусу рамы. Выравниватели (уголки) регулируются по высоте положением стойки относительно переднего бруса рамы, перестановкой штыря в отверстиях, обеспечивающих ступенчатую регулировку через 30 мм. Угол атаки выравнивателя осуществляется перестановкой оси.

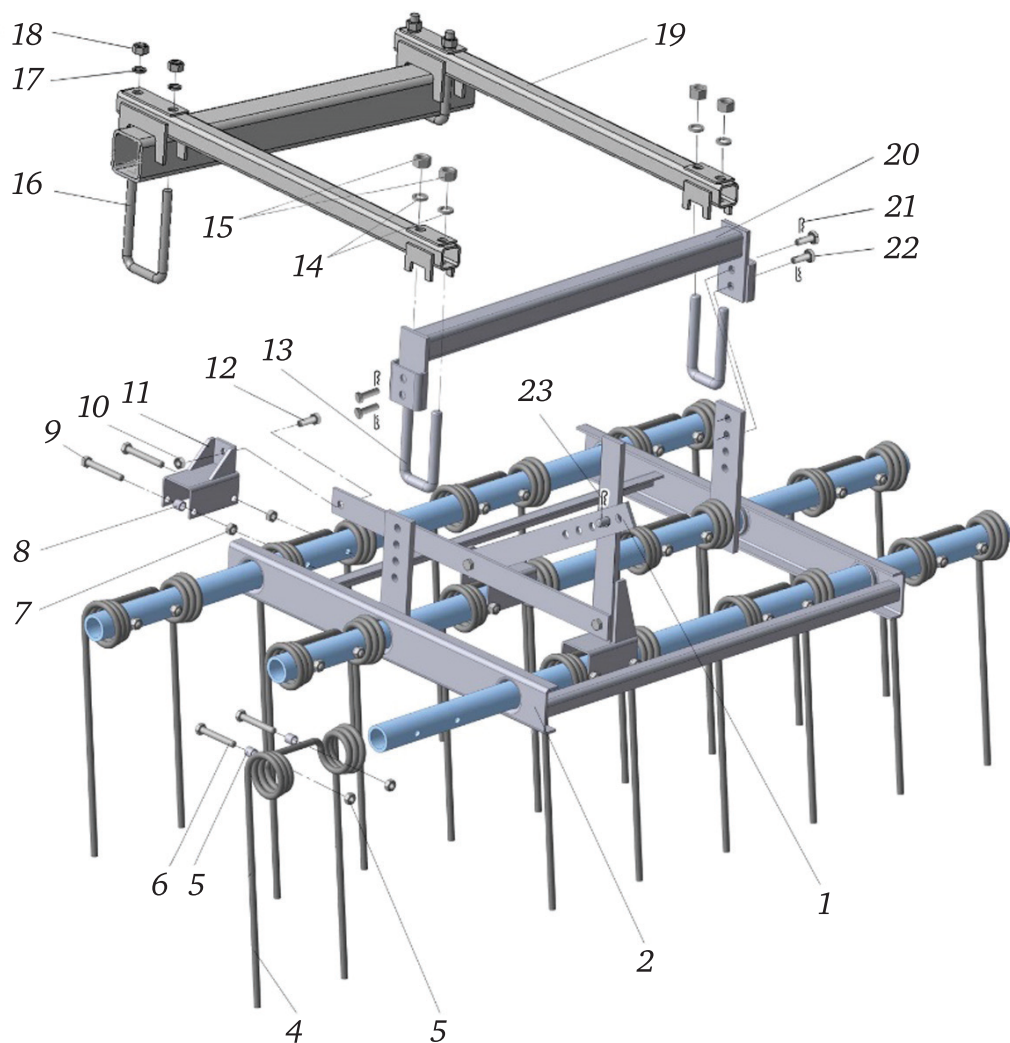


Рис. 2.16. Борона пружинная трехрядная:

1 — механизм регулировки угла наклона зубьев; 2 — рамка; 3, 7, 10, 15, 18 — гайка; 4 — зуб пружинный; 5, 8 — втулка; 6, 9, 12 — болт; 11 — кронштейн; 13, 16 — скоба; 14, 17 — шайба; 15 — гайка М16; 16 — скоба; 19 — тяга; 20 — вага; 21, 23 — шплинт пружинный; 22 — ось

Подготовка культиватора БПК-12 к работе

Регулировка культиватора на заданную глубину обработки производится следующим образом.

1. Установите культиватор на регулировочной площадке, оперев его на опорные колеса. Винтом регулировки глубины хода рабочих органов и винтом подставки выставьте нижнюю плоскость рамы культиватора от поверхности регулировочной площадки в горизонтальной плоскости на один размер в диапазоне 540...550 мм.

2. Стяжками 2 подвесок (см. рис. 2.12) отрегулируйте положение лап по вертикали, установив их на одной плоскости. Гайкой 7 отрегулируйте предварительное поджатие пружины сжатия до размера 250 мм, чтобы обеспечить устойчивую работу секций на нормальных почвах. На тяжелых (суглинистых) почвах, а также при увеличении глубины обработки почвы пружину необходимо поджать. Величину поджатия пружины нужно подбирать так, чтобы обеспечить устойчивую работу секции, без постоянного срабатывания пружины. Минимальный размер поджатой пружины — 210 мм.

Отрегулируйте положение стойки 14 относительно держателя 22 винтами 11 с контргайками 12 по ходу культиватора так, чтобы все лапы носком и крыльями опустились на поверхность регулировочной площадки. Закрепите их в таком положении, болтом 23 с гайкой 20.

3. Для увеличения глубины обработки винтами механизмов регулировки поднимите колеса от опорной поверхности на разницу между необходимой и имеющейся глубиной. Обеспечьте горизонтальное положение сниги с помощью винта подставки.

Во избежание возникновения больших усилий при выглублении рабочих органов центральной рамы необходимо в поле опустить культиватор на рабочие органы, произвести выглубление. При необходимости повторите подъем-опускание культиватора с последующим выглублением.

Подготовка трактора к агрегатированию

1. Переведите заднее навесное устройство трактора в крайнее верхнее положение и установите прицепную и упряжную скобы.

2. Агрегатирование культиватора с трактором, оснащенным спаренными шинами, производите, демонтировав дополнительные колеса.

3. Присоедините культиватор к трактору:

- подъезжайте на малой скорости задним ходом к культиватору так, чтобы прицеп культиватора вошел в зев прицепной скобы трактора;
- закрепите их пальцем и чекой;
- присоедините гидротрассу через запорные устройства к двум парам трактора так, чтобы положению «опускание» рукоятки гидрораспределителя трактора соответствовал момент выдвижения штоков гидроцилиндров;

- страховую цепь 6 обведите вокруг прицепной скобы трактора, свободные концы закрепите на снице;
- откиньте и зафиксируйте подставку сницы в положении.

Порядок работы

Перед работой поставьте культиватор в начале гона, переведите культиватор из транспортного положения в рабочее следующим образом.

Для культиваторов БПК-12, БПК-8:

- I выход — отцепите страховую цепь и переведите защелки авто захватов в положение отсоединения, зафиксировав их за уголок ловителей;
- переведите средние секции в рабочее положение, для чего рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндра подката колес и подъема-опускания средних секций, переведите в положение «опускание». Как только костыль на средние секции выйдет из направляющих ловителя, переведите рукоятку в положение «плавающее»;
- произведите подкат колес, для чего рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндра, переведите в положение «подъем» и после подката установите в положение «нейтральное»;
- II выход — расфиксируйте замки опор;
- откиньте фиксатор 17 центрального гидроцилиндра в положение II (см. рис. 2.10);
- опустите боковые секции в рабочее положение, для чего рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндра складывания боковых секций, переведите в положение «опускание». После опускания секций рукоятку переведите в положение «нейтральное»;
- опустите культиватор на рабочие органы, для чего рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндра, переведите в положение «плавающее»;
- III выход — средние и боковые секции соедините с помощью откидных болтов, для чего затяните гайки с планками и шайбами;
- переведите фиксаторы шарниров в положение для работы в поле.

Перед работой проверьте техническое состояние культиватора.

При повышенной влажности почвы давление воздуха в шинах колес доведите до 0,245 МПа (2,5 кгс/см²).

Для заглубления рабочих органов культиватора рукоятку гидрораспределителя трактора, предназначенную для включения гидроцилиндров, переведите в положение «плавающее» и работайте при таком положении рукоятки.

При выходе агрегата на поворотную полосу в конце гона поднимите культиватор, для чего ту же рукоятку гидрораспределителя переведите в положение «подъем». Как только рабочие органы выглубятся, переведите рукоятку в положение «нейтральное» и осуществляйте поворот агрегата, а затем заглубите рабочие органы переводом рукоятки в положение «плавающее».

При работе не допускайте забивания рабочих органов сорняками. Очистку производите чистиком на остановках.

Рекомендуется культивировать поле «челночным способом». Запрещается поворот агрегата с заглубленными рабочими органами.

При переездах культиватора БПК-12 (БПК-8) на другие поля произведите перевод его в положение «дальний транспорт» следующим образом:

- I выход — переведите подставку снпцы в транспортное положение;
- переведите фиксаторы шарниров в положение «дальний транспорт»;
- отбросьте откидные болты, соединяющие боковые и средние секции между собой;
- отбросьте фиксатор гидроцилиндра 17 в положение I (см. рис. 2.10);
- произведите подкат колес центральной рамы, для чего включите рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндров 22, 24 (см. рис. 2.10) механизма подката колес, после чего переведите рукоятку в положение «нейтральное» и убедитесь в фиксации штока гидроцилиндра;
- переведите боковые секции в транспортное положение, для чего:

а) включите рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндров 23 механизма складывания боковых секций, в положение «подъем»;

б) после подъема боковых секций рукоятку переведите в положение «нейтральное»;

- II выход — зафиксируйте боковые секции в опорах;

- переведите средние секции в транспортное положение, для чего включите рукоятку гидрораспределителя, предназначенную для включения гидроцилиндров 22, 24 (см. рис. 2.10), механизма подъема средних секций в положение «подъем»;
- после подъема средних секций рукоятку переведите в положение «нейтральное»;
- III выход — зафиксируйте средние секции, находящиеся в вертикальном положении, страховой цепью.

Возможные неисправности и методы их устранения

В процессе эксплуатации культиватора могут возникнуть неполадки, вызванные износом деталей, нарушением регулировок и неправильным уходом.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл. 2.11.

Таблица 2.11

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Метод устранения, необходимые регулировки и испытания
1. Образование глубоких борозд на поверхности обрабатываемого поля	Проверьте правильность установки рабочих органов. Режущие кромки лап должны находиться в одной горизонтальной плоскости. Очистите рабочие органы от растительных остатков
2. Затруднен подкат опорных колес или подъем боковых секций для транспортирования	Прочистите рукава высокого давления культиватора и трактора, проверьте исправность гидроцилиндров
3. Гнется прицеп сноты	Проверьте установку прицепной скобы трактора. Она должна быть установлена на высоте 350 мм от поверхности почвы
4. Культиватор не копирует поверхность обрабатываемого поля	Проверьте правильность установки перекидных фиксаторов, фиксацию секций откидными болтами и перевод рукоятки гидрораспределителя трактора в положение «плавающее».

Особенности подготовки и настройки пропашных культиваторов

1. Рабочие органы расставляют на раме в зависимости от типа почв и сроков обработки посевов (см. рис. 2.17) с учетом

ширины защитных зон с (табл. 2.12). Глубину обработки регулируют на ровной площадке с помощью подкладок под опорные колеса. Подкладки выбирают толщиной, равной глубине обработки, уменьшенной на величину их утопания в почву, т. е. на 10...20 мм.

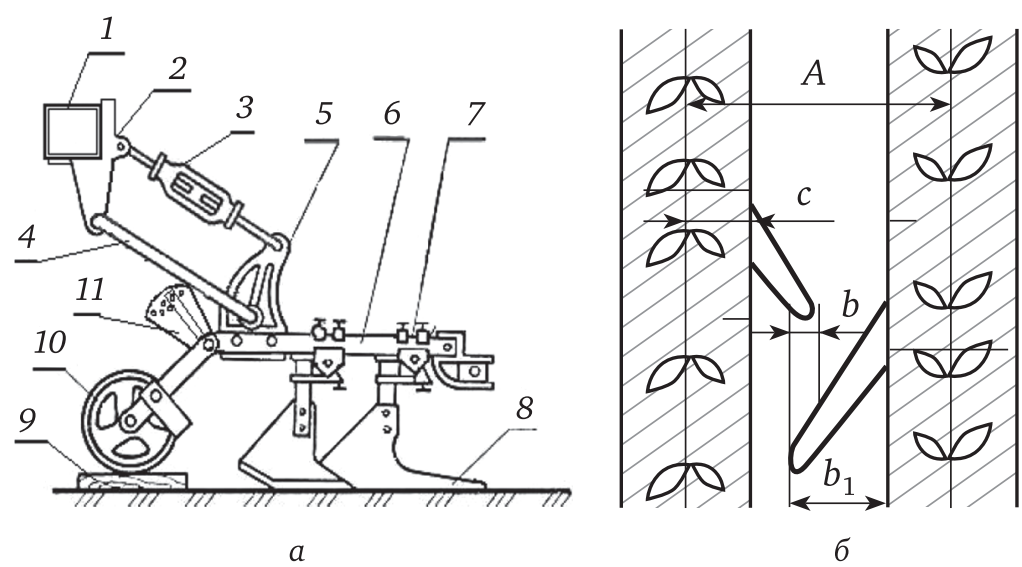


Рис. 2.17. Культиватор УСМК-5,4:

а — схема секции рабочих органов (без туковысевающих аппаратов); б — схема расстановки лап культиватора; 1 — рама; 2 — передний кронштейн; 3 — регулируемое звено; 4 — нижнее звено; 5 — задний кронштейн; 6 — грядиль; 7 — узел крепления рабочих органов; 8 — лапа; 9 — деревянный брусок; 10 — опорное колесо секции; 11 — механизм регулировки глубины обработки; А — ширина междурядья; b — перекрытие; b₁ — ширина захвата лапы; c — защитная зона

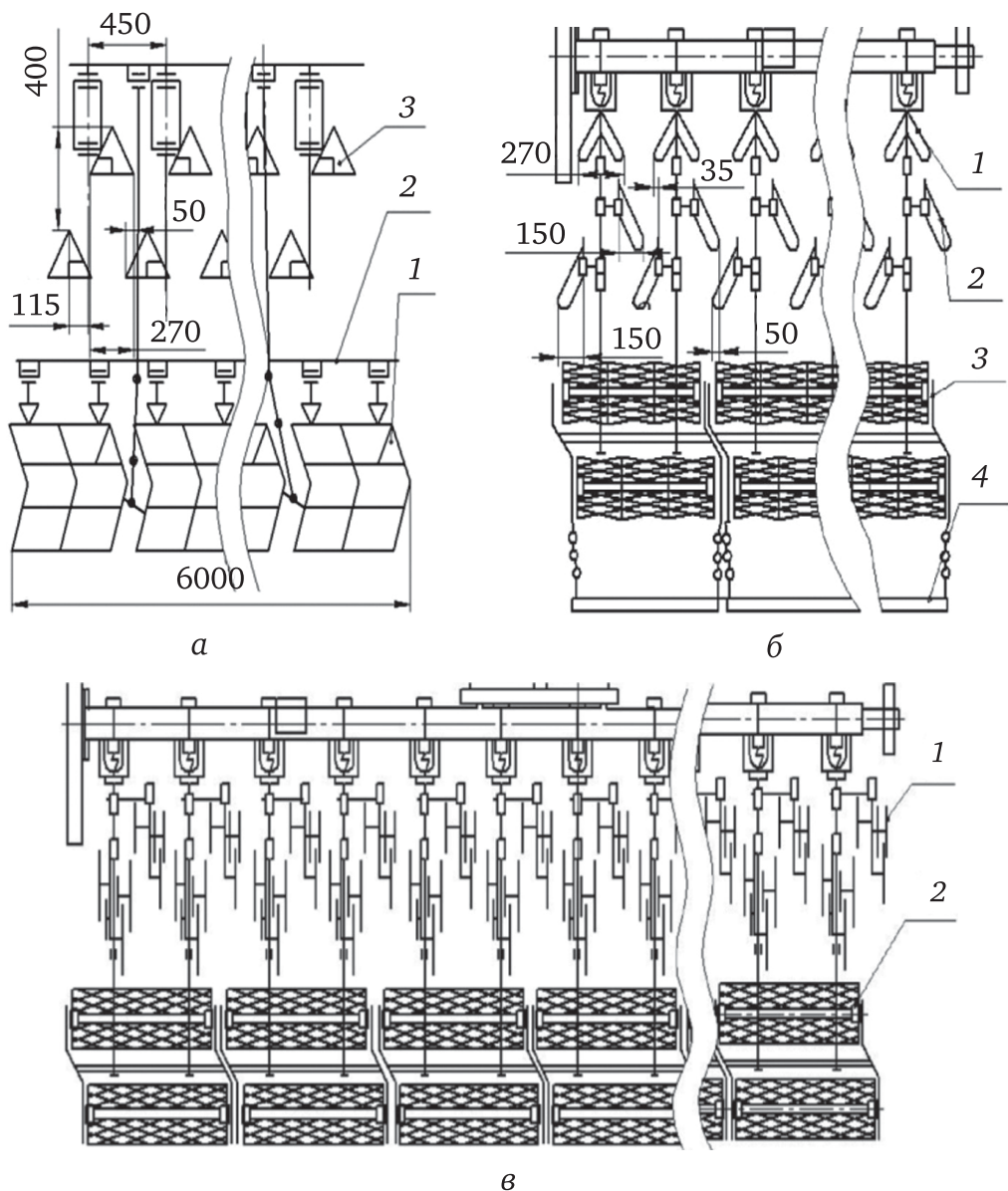
Таблица 2.12

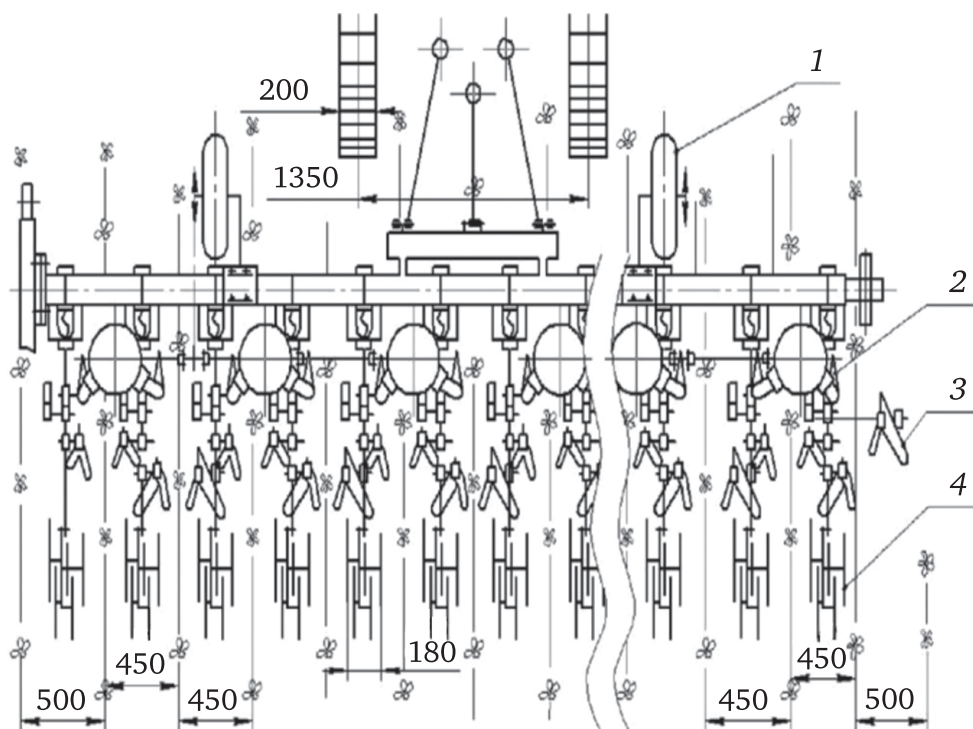
Величина защитной зоны при обработке пропашных культур, см

Культура	Культивация			
	первая	вторая	третья	четвертая
Кукуруза и подсолнечник (продольная культивация)	10	12	15	—
Сахарная свекла (продольная культивация)	10	11	13	17
Картофель (культивация)	10...15	12...15	15...20	—
Картофель (окучивание)	15...17	15...20	20...25	—

2. При первой междурядной обработке (шаровке) односторонние лапы устанавливают на глубину 3 см при последующих 4...5 см. Расставляют рабочие органы (односторонние лапы) по ширине с помощью установочных досок (рис. 2.18).

3. Глубину хода рабочих органов каждой секции регулируют изменением положения рычага каточка на секторе 11. Режущие кромки лап должны занимать строго горизонтальное положение. Отклонение их от горизонтали отрицательно сказывается на качестве работы, ухудшает подрезание сорняков и рыхление почвы, создает неровную подошву. Параллельность грядки к горизонтальной площадке регулируют изменением длины верхнего звена 3 (см. рис. 2.18).





2

Рис. 2.18. Схемы расстановки рабочих органов культиватора:

а — для предпосевной обработки почв повышенной влажности:

1 — зубовая борона; 2 — шлейф-балка; 3 — стрельчатая лапа;

б — для предпосевной обработки среднеуплотненных почв:

1 — стрельчатая лапа; 2 — односторонняя лапа; 3 — спиральный ротор; 4 — шлейф;

в — для сплошной довсходовой обработки:

1 — ротационная батарея; 2 — спиральный ротор; *г* — для рыхления

почвы с подкормкой: 1 — опорное колесо; 2 — подкормочный нож;

3 — односторонняя лапа с окучником; 4 — ротационная батарея

Чтобы сохранить прямолинейность и не допустить огрехов при предпосевной обработке, на культиватор закрепляют дисковые маркеры с сеялок. При работе с гусеничным трактором с шириной колеи 134 см последний располагают по центру культиватора (культиватор имеет крепление навески по центру и со смещением на 22,5 см). Вылет правого маркера при вождении по визиру со смещением на 10 см от центра трактора составляет 295 см, левого — 246 см.

Глубину хода рабочих органов культиватора в поле корректируют подъемом и опусканием стойки каждого рабочего органа в держателях.

4. Устойчивость хода грядилей культиватора регулируют пружинами на параллелограммной навеске, вращая рукоят-

ку, выравниватель шлейфов — планками разъемной рамки, к которым цепными тягами крепят шлейфы, изготовленные из угольников, активность шлейфов — поворотом кронштейнов тяг в разъемной рамке, переставляя квадратные стержни.

Заезжают на поле для регулировки агрегата только с поставленными стрелчатыми плоскорежущими лапами, закончив их установку по глубине и ширине (перекрытие между соседними лапами должно составлять 30 мм). Размещают роторы, стойки которых закрепляют в задних пазах грядилей. Пружины на параллелограммной навеске должны быть хорошо натянуты, чтобы роторы-рыхлители не влияли на равномерность глубины хода стрелчатых плоскорежущих лап. Для улучшения качества крошения почвы пружины на стойках прутковых роторов-рыхлителей подтягивают.

Глубину хода ротационных батарей на сплошном довсходовом рыхлении в поле корректируют подъемом или опусканием опорного катка с фиксацией его болтом и опусканием стоек каждого рабочего органа в пазах держателей. Глубина обработки 1...2 см.

5. Для подкормки растений на пропашных культиваторах устанавливают туковысевающие аппараты (типа АТД-2А) с приводом от ходовых колес. Аппараты рассчитаны на внесение гранулированных, органо-минеральных и порошкообразных минеральных удобрений нормальной влажности.

Высеваемые туки должны быть просеяны через сито с отверстиями диаметром не более 7 мм. На заданную дозу внесения аппарат устанавливают путем поворота регулятора высева и фиксации его рычага на соответствующем делении шкалы, а также сменой звездочек на ходовых колесах. Приблизительно дозу высева можно установить по табл. 2.13.

Таблица 2.13

Ориентировочная доза внесения суперфосфата туковысевающими аппаратами АТ-2 (В — ширина междурядий, см)

Номер деления шкалы	Доза внесения, кг/га											
	при Z = 7 на приводном колесе						при Z = 14 на приводном колесе					
	В45	В60	В70	В45	В60	В70	В45	В60	В70	В45	В60	В70
0	—	—	—	50	75	60	—	—	—	100	150	120
5	50	75	60	60	95	75	100	150	120	120	190	150

Номер деле- ния шкалы	Доза внесения, кг/га											
	при $Z = 7$ на приводном колесе						при $Z = 14$ на приводном колесе					
	В45	В60	В70	В45	В60	В70	В45	В60	В70	В45	В60	В70
10	70	110	90	70	115	90	140	220	180	140	220	180
15	100	150	125	85	140	110	200	300	250	170	280	220
20	130	195	165	105	170	135	260	390	380	210	340	270
25	165	250	210	130	205	165	330	500	420	260	410	330
30	205	310	265	160	245	200	410	620	590	320	490	400
35	250	375	325	195	290	240	500	750	650	390	580	480

Установку на норму внесения удобрений выполняют следующим образом. Тукопроводы вынимают из раструбов подкормочных ножей и под каждый из них устанавливают небольшой ящик, рычажки регуляторов перемещают на соответствующее деление шкалы согласно табл. 2.2 и проворачивают опорное колесо с учетом указанного ниже количество оборотов с поправкой на 15 % скольжения колес:

Ширина междурядий,	Частота вращения колес,
см	мин ⁻¹
45	25
60	28
70	24

Масса удобрений, высеянных за это время через все тукопроводы, умноженная на 100, должна соответствовать требуемой дозе внесения удобрений на 1 га. Если масса высеянных удобрений меньше требуемой дозы, то рычажки регуляторов передвигают на следующие деления, а если больше — то в меньшую сторону (уменьшают выходные отверстия).

Все регулировочные работы на площадке являются предварительными, окончательную установку на заданные параметры проверяют в поле при въезде в междурядья, сообразуясь с качеством посева и требованиями агротехники.

Основные неисправности культиваторов и способы их устранения приведены в табл. 2.14.

Основные неисправности культиваторов и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Плохое подрезание сорняков	Затупились рабочие органы	Заточить или заменить рабочие органы
	Неправильно установлены рабочие органы — без перекрытия	Проверить и уточнить расстановку лап
Плохое заглубление рабочих органов	Неправильно установлены лапы-стойки: отклонены вперед (лапы идут на «пятках»)	Отрегулировать положение рабочих органов
Повышенная гребнистость обработанного поля	Неправильно установлены лапы-стойки: отклонены вперед (лапы идут на «носках»)	Отрегулировать положение рабочих органов
	Недостаточное выравнивание поверхности поля дополнительными рабочими органами	Отрегулировать положение борон, увеличить сжатие пружин выравнивающих приспособлений
Не поднимаются рабочие органы	Недостаточно масла в баке гидросистемы трактора	Долить масло до нормального уровня
	Не открываются проходные отверстия в запорных муфтах гидросистемы	Заменить неисправную запорную муфту
Забивание тукопроводов и ножей-лап	Туки недостаточно размельчены, слиплись	Правильно подготовить туки, измельчить
	Неправильно установлены подкормочные ножи	Установить так, чтобы тукопроводы заняли вертикальное положение и не имели перегибов. Своевременно очищать выходные отверстия
Большой боковой лифт рабочих секций	Изношены втулки кронштейнов	Установить между кронштейном и планкой звена компенсационные шайбы

2.3. Оценка качества выполненных работ

Методика определения качества работ заключается в следующем.

1. Глубину сплошной культивации и ее равномерность проверяют с помощью линейки в начале, середине и в конце гона по ширине захвата агрегата.

2. Проверяют степень уничтожения сорняков наложением квадратной метровой рамки в разных местах по диагонали прокультивированного участка.

3. Определяют показатель глыбистости путем подсчета на поверхности прокультивированного участка площади, дм^2 , занятой комками размером 5 см. Полученная площадь численно будет равна показателю глыбистости, %.

4. Определяют среднюю глубину междурядной обработки по каждой секции в начале, середине и в конце гона, ее равномерность.

5. Подсчитывают количество неподрезанных сорняков, засыпанных растений и оценивают качество культивации.

6. Во время работы необходимо следить за правильным положением рабочих органов, соблюдением защитных зон, работой туковысевающих аппаратов и непрерывным поступлением туков в подкормочные ножи, состоянием креплений тукопроводов и правильным положением воронок.

7. Чтобы избежать забивания земель выходных отверстий подкормочных ножей, рекомендуется развороты агрегатов производить при выглубленных рабочих органах и заглублять их только по ходу трактора.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для поверхностной обработки почвы?

2. Каковы особенности настройки навесных систем тракторов при агрегатировании с навесными почвообрабатывающими машинами?

3. Перечислите виды рабочих органов машин для поверхностной обработки почвы.

4. Каков принцип действия пружинного механизма культиваторных стоек?

5. Как осуществляется настройка глубины обработки паровых культиваторов?

6. Как осуществляется расстановка рабочих органов пропашных культиваторов?

7. Как осуществляется установка глубины обработки пропашных культиваторов?

Тема 3

МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

3.1. Агротехнические требования к машинам для внесения удобрений

1. Слежавшиеся минеральные удобрения перед использованием необходимо измельчить. Размер частиц удобрений должен быть не более 5 мм, а содержание частиц менее 1 мм допускается не более 6 %. Удобрения не должны содержать посторонних твердых включений.

2. При смешивании удобрений от заданного соотношения компонентов в тукосмеси допускается не более 5 %, а неоднородность смеси — не более 10 %.

3. При внесении минеральных удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более 5 %, неравномерность распределения по ширине захвата — не более 15 %, по направлению движения — не более 10 %.

4. При внесении органических удобрений отклонение фактической дозы внесения от заданной допускается не более 5 %, неравномерность распределения по ширине захвата — не более 25 %, а по направлению движения — не более 10 %.

5. Перекрытие смежных проходов должно быть не менее 0,5 м, разрыв во времени между разбрасыванием и заделкой удобрений — не более 2 ч для органических удобрений и не более 12 ч — для минеральных удобрений.

6. Условия эксплуатации распределителя должны соответствовать следующим требованиям:

- скорость ветра, м/с, — не более 3;
- температура атмосферного воздуха, °С, — от –5 до +40;
- относительная влажность воздуха, %, — не более 80;
- насыпная плотность удобрений, кг/м³, — от 850 до 1300;

- влажность удобрений, %, — от 0,3 до 1,0;
- гранулометрический (фракционный) состав должен соответствовать техническим условиям на удобрения.

Различают внесение удобрений в основной дозе, припосевное и в виде подкормки. Основная доза в объеме 2/3 от общей потребности вносится сплошным поверхностно-разбросным способом перед вспашкой или во время предпосевной обработки почвы. Припосевное внесение стартовой дозы в объеме до 10 % от общей нормы выполняется одновременно с посевом комбинированными сеялками и сажалками. Подкормка оставшейся дозы удобрений в период вегетации растений проводится при междурядной обработке пропашных культур культиваторами-растениепитателями или вносится в жидком виде. Технические характеристики машин для внесения минеральных и пылевидных удобрений приведены в табл. 3.1.

Типы применяемых для внесения удобрений машин выбирают в зависимости от вида удобрений, способов их внесения, а также от физико-механических свойств самих удобрений. Технические характеристики машин для внесения органических удобрений приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.1

**Технические характеристики машин для внесения минеральных
и пылевидных удобрений**

Марка, производитель	Производи- тельность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Норма внесения, кг	Вмести- мость кузова, л	Масса пустого, кг
Навесные						
Распределитель минеральных удобрений РУ-1000, ОАО «Бобруйскагро- маш»	До 33,6	До 28	6...12	40...700	1000	400
Разбрасыватель минеральных удобрений РА-900 и РА-1000 «Grach», ОАО «Ростсельмаш»	15	10...36	10...12	30...500	1000	650

Марка, производитель	Производи- тельность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Норма внесения, кг	Вмести- мость кузова, л	Масса пустого, кг
Полунавесные						
Распределитель минеральных удобрений РУ-8, ОАО «Бобруйск- агромаш»	3,5...26	8...10	10...12	50... 7000	14 000	5,7
Машина для вне- сения пылевид- ных химмелио- рантов МШХ-9, ОАО «Бобруйск- агромаш»	9	9,5	6...12	3000... 5000	—	—
Прицепные						
Распределитель минеральных удобрений РУ-3000 ОАО «Бобруйск- агромаш»	До 33,6	До 28	6...12	40...700	3000	1250
Самоходные						
Туман 2, ООО «Пегас»	До 80	28	10...35	70...700	2000	2100

Таблица 3.2

Технические характеристики машин для внесения органических удобрений

Марка	Произво- дитель- ность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Норма внесения, кг	Вмести- мость кузова, л	Масса пустого, кг
Полунавесные						
Машина для внесения жидких органических удо- брений МЖТ-Ф-11	До 12	6...12	12...15	10...60	11 000	4500

Марка	Производительность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Норма внесения, кг	Вместимость кузова, л	Масса пустого, кг
Машина для внесения твердых органических удобрений МТТ-9	До 75 т/ч	4...8	10...12	10...60	9500	—
Машина для внесения твердых органических удобрений МТУ-15	100 т/ч	8...12	10...12	10...60	15 000	5800

Машины для внесения твердых удобрений представляют собой кузовные тракторные прицепы (кроме машин, смонтированных на шасси автомобиля) различной грузоподъемности — от 4 до 19 т. На машинах для минеральных удобрений разбрасывающим устройством являются центробежные диски, а для органических удобрений — шнеково-барабанные разбрасывающие устройства. Для внесения минеральных удобрений и пылевидных мелиорантов применяются разбрасыватели минеральных удобрений, технические характеристики которых приведены в табл. 3.1.

Отличительные конструкции имеют машины для внесения пылевидных мелиорантов (извести, гипса), применяемых для нейтрализации избыточной кислотности и засоленности почв.

3.2. Машины для внесения жидких комплексных и минеральных удобрений (ЖКУ и ЖМУ)

Машины этой группы имеют герметичные цистерны, рассчитанные на высокое давление и соответствующие предохранительные устройства. Они требуют осторожного обращения при регулировках и строгого соблюдения техники безопасности и промсанитарии. Техническая характеристика машин для внесения жидких удобрений приведена в табл. 3.3.

**Технические характеристики машин для внесения жидких удобрений
и безводного аммиака**

Марка	Производительность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Норма внесения, кг	Вместимость кузова, л	Масса пустого, кг
Полунавесные						
Агрегат для внесения аммиачной воды (АВА-8)	7...10	8	6...12	50...400	4000	3900
Агрегат для внесения в почву жидких минеральных удобрений и средств защиты растений (ОЗП)	18...30	15,2... 24,4	10...12	50...600	2500... 5000	1250
Аппликатор-рас- тениепитатель (RSM AF-3800)	10...15	7,7	10...12	50...600	3800	2500

3.3. Подготовка машин для внесения удобрений к работе

Перед началом работы необходимо изучить конструкцию изделия, при этом важно соблюдать требования безопасности

В процессе эксплуатации необходимо следить за состоянием всех соединений, ограждений, давлением воздуха в шинах, трубопроводов и шлангов, распределительных дисков.

Регулировку предохранительной (фрикционной) муфты карданного вала производить затяжкой пружины до необходимого крутящего момента.

Муфта должна быть отрегулирована на передачу крутящего момента $(300 + 10)$ Н·м. При регулировке муфты нужно использовать рычаг длиной 1 м с грузом массой 30 кг на конце. При передаче момента 300 Н·м ведомый и ведущий диски должны слегка прокручиваться относительно друг друга. После

длительного хранения распределителя следует ослабить пружину и заново отрегулировать муфту.

Правильность установки дозы внесения проверяют, отсчитывая время опорожнения цистерны, в которую залито известное количество воды. Определяют время слива этого количества воды в минутах по формуле

$$t = \frac{600N}{QBv},$$

где N — количество жидкости в цистерне, т; Q — доза внесения удобрений, т/га; B — ширина захвата, м; v — скорость агрегата, км/ч.

Устанавливают заслонки жиклера в положение розлива, создают в цистерне давление, открывают затвор разливочного устройства и замечают начало и конец вылива воды. В случае отклонения расчетного времени от фактического изменяют угол щитка и выбирают другую скорость движения агрегата.

Оценка выполненных работ

1. В полевых условиях проверку нормы внесения твердых удобрений производят по следующей методике. В бункер засыпают порцию удобрений G , кг, и производят рассев, замеряют площадь S , м², или длину пройденного пути L_{ϕ} , м, при известной ширине захвата B , м, вычисляют фактическую дозу Q_{ϕ} , кг(т)/га, по формуле

$$Q_{\phi} = \frac{10^4 \cdot G}{S}$$

или расчетную длину гона, м, — по выражению

$$L_{\text{расч}} = \frac{10^4 \cdot G}{B \cdot Q_3}.$$

Если полученные результаты расходятся с заданными больше чем на 10 %, то необходимо произвести корректировку установок путем изменения размера высевной щели и скорости подачи удобрений транспортером для центробежных разбрасывателей минеральных удобрений или изменением шага подачи навоза к барабанно-шнековому разбрасывателю и изменением скорости движения агрегатов у навозоразбрасывателей. Для машин для внесения жидких и пылевидных удобре-

ний — изменением давления и положения заслонок выходной щели, а также выбором скорости движения.

Проверку равномерности распределения удобрений по ширине захвата и длине гона выполняют, расставляя 3...5 плоских емкостей (противни, листы фанеры, картона размерами 50×50) по ходу агрегата. Попавшие на емкости удобрения взвешивают по отдельности. Разница весов не должна превышать значений, установленных агротехническими требованиями.

Порядок проведения тестирования:

1) выбрать по таблице удобрение, наиболее подходящее по характеристикам, и провести соответствующие установки на распределителе;

2) контрольную проверку производить в сухой и безветренный день;

3) в качестве испытательной площадки выбрать участок — горизонтальный в обоих направлениях, равный трехкратной ширине распределения с обозначенными колеями и длиной примерно от 60 до 70 м. Высота растений на участке должна быть не более 10 см, все три колеи должны быть параллельными друг другу. Полосы движения трактора не должны иметь выраженных ямок и холмиков.

Методика проверки нормы внесения в полевых условиях (рис. 3.1):

- в зонах перекрытия и в середине колеи поставить друг за другом лотки-уловители (расстояние — 1 м);

- лотки-уловители установить в горизонтальном положении;

- высоту навески распределителя РУ-1000 и РУ-1600 установить справа и слева в соответствии с данными таблицы. Высота измеряется от верхней кромки лотка-уловителя до нижней точки рамы. Измеряемая высота у распределителя РУ-3000 постоянная, равная 790 мм от поверхности почвы;

- перед тестированием проконтролировать комплектность и состояние органов распределения удобрений (диски, крыльчатки, горловины);

- произвести пробный запуск, отрегулировать дозирующие заслонки справа и слева и зафиксировать. Пробные испытания проводить по параметрам, приведенным в таблице. Если количество удобрений в лотке-уловителе должно быть увеличено, то повторяется повторный проход;

- проехать все три полосы. При этом шибер следует открывать примерно за 10 м до лотков-уловителей, а закрывать — примерно через 30 м за ними.

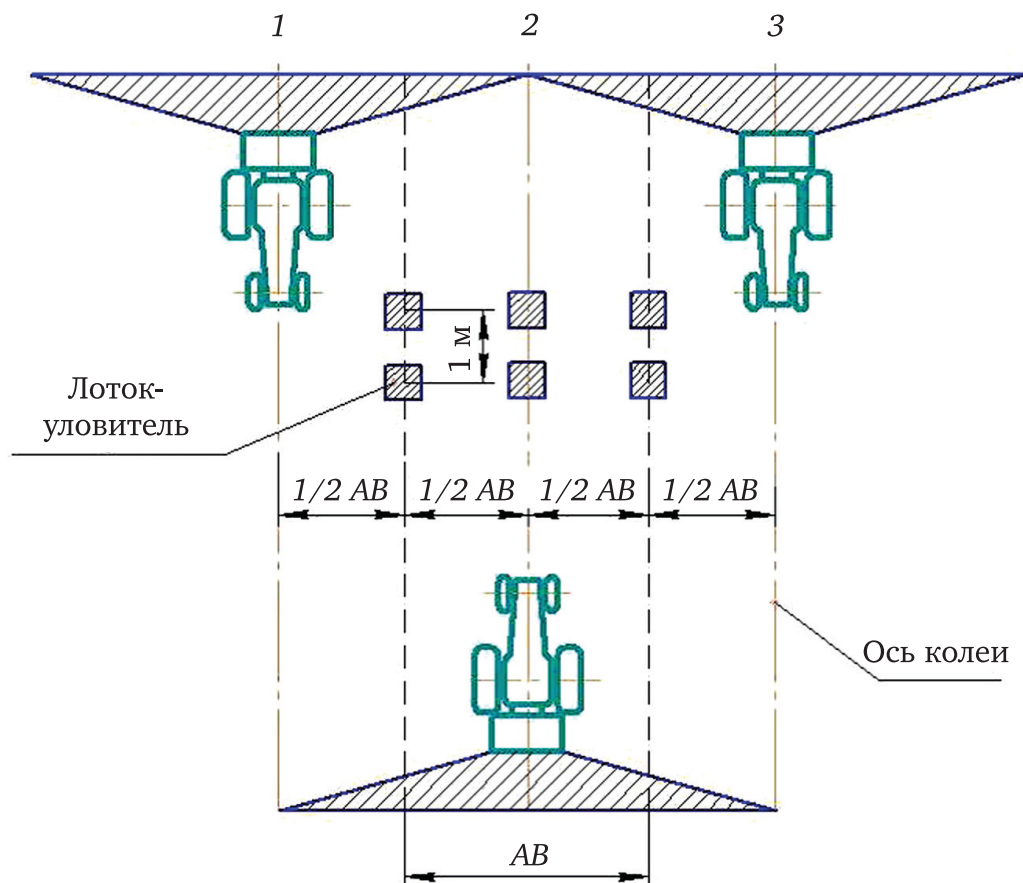


Рис. 3.1. Методика проверки нормы внесения в полевых условиях

Если количество удобрений в лотках-уловителях мало, то следует повторить проезды.

Проверку расхода жидких органических удобрений выполняют определением длины прохода L , м, агрегата при одной заправке цистерны по формуле

$$L = \frac{10^4 W}{BQ},$$

где W — вместимость цистерны, т; B — ширина захвата, м; Q — доза внесения, т/га. Расчетная длина должна совпадать с фактической.

3.4. Особенности настройки распределителя удобрений

Туман 2

Универсальный распределитель удобрений применяется для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений и пылевидных мелиорантов (рис. 3.2).

По ленточному транспортеру 4 удобрения поступают из бункера к распределительным дискам 1. Подача удобрений на транспортер открывается заслонкой 5. Управление включением/выключением разбрасывания производится из кабины.

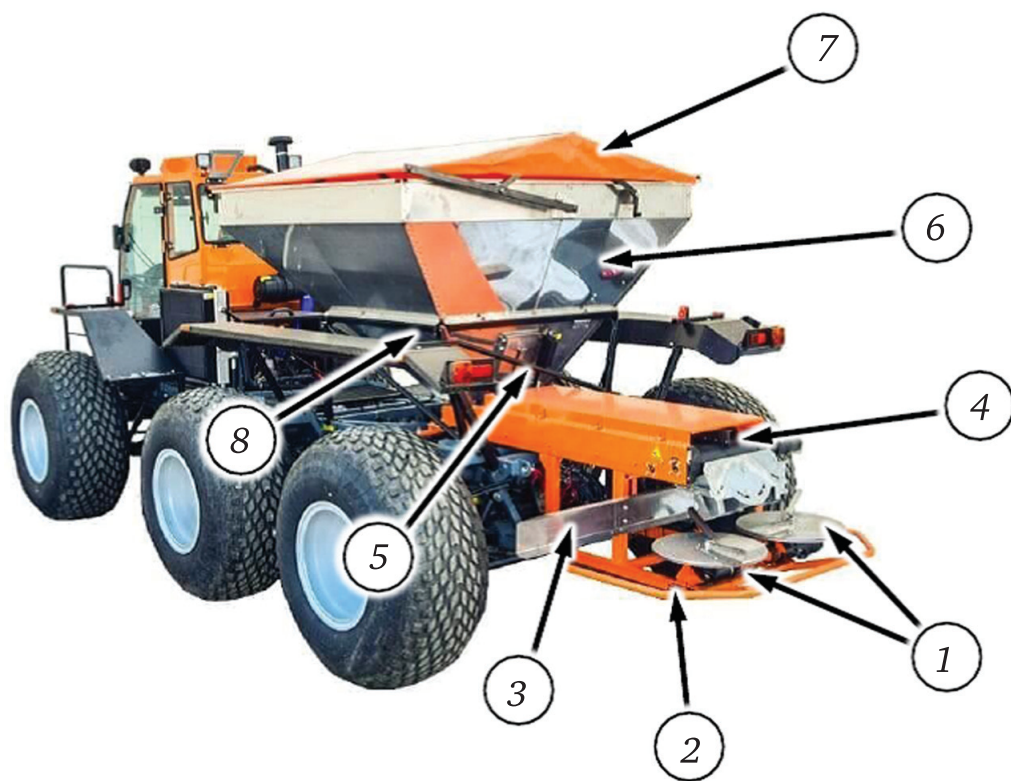


Рис. 3.2. Общее устройство разбрасывателя Туман 2:

- 1 — распределительные диски; 2 — защитное ограждение;
3 — передний ограничитель; 4 — ленточный транспортер;
5 — заслонка; 6 — бункер; 7 — откидной тент; 8 — ребро жесткости

Конструкция привода транспортера обеспечивает равномерный расход удобрений на гектар при изменении скорости машины. Складные решетки устанавливаются внутри бункера и служат для защиты от попадания частиц грязи и комков удобрений при заполнении. Откидной тент устанавливается

и убирается вручную, предохраняет от попадания комков грязи и других предметов при движении.

Защитное ограждение ограничивает область, доступ в которую опасен при вращении дисков.

Заслонка состоит из двух шиберов: наружного (открывает/закрывает подачу удобрений на транспортерную ленту, управляется из кабины) и внутреннего (регулируется вручную по шкале и изменяет норму внесения (рис. 3.3)).

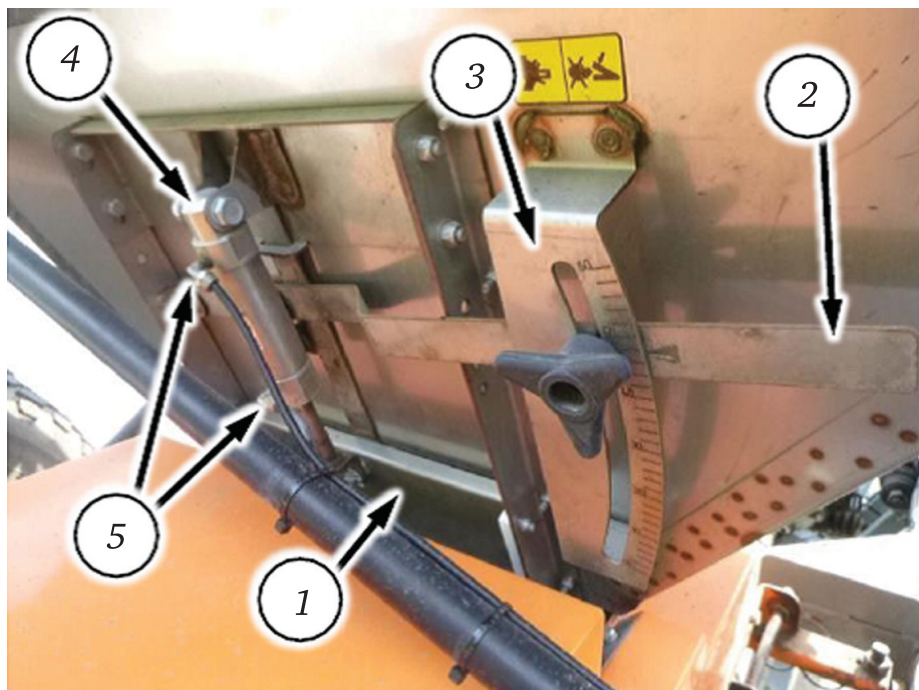


Рис. 3.3. Регулировка нормы внесения:

1 — наружный шибер; 2 — внутренний шибер; 3 — шкала;
4 — пневмоцилиндр; 5 — шланги

Для системы Field-IQ внутренний шибер всегда открывается на максимум. Регулировка расхода происходит из кабины.

Распределительные диски приведены на рис. 3.4.

Разбрасыватель оснащен двумя распределяющими дисками, которые вращаются наружу в направлении, противоположном движению разбрасывателя. Левый и правый диски отличаются друг от друга положением отверстий и лопастями. На каждом диске установлены короткая и длинная лопасти.

Зазор между дном бункера и подающей лентой должен составлять 1...1,5 мм, для этого необходимо ослабить гайки на регулировочных болтах (рис. 3.5).

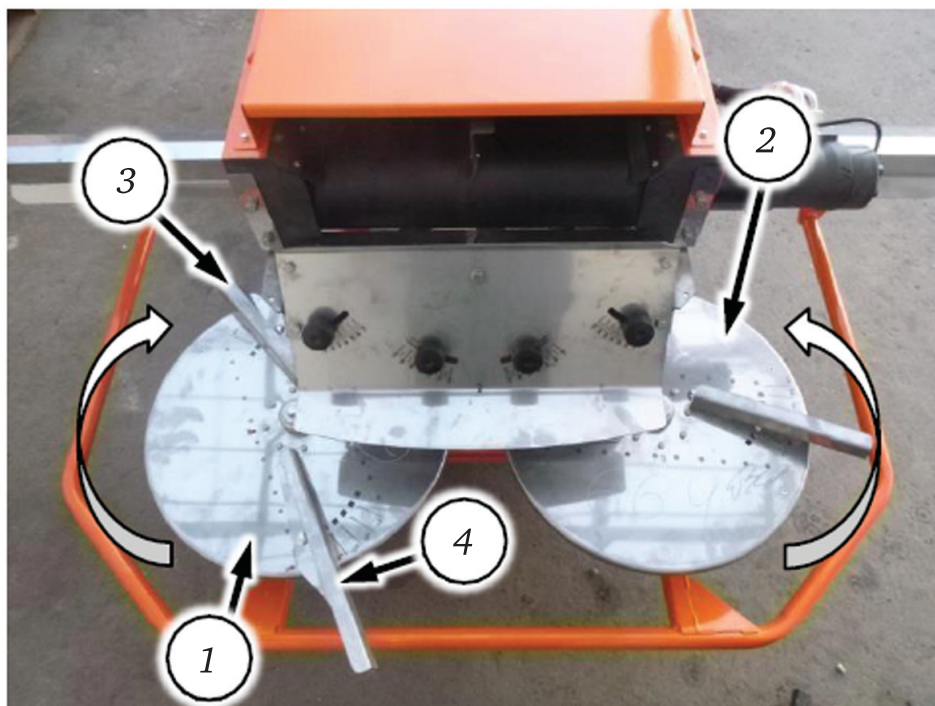


Рис. 3.4. Распределяющие диски:

1 — левый диск; 2 — правый диск; 3 — короткая лопатка;
4 — длинная лопатка

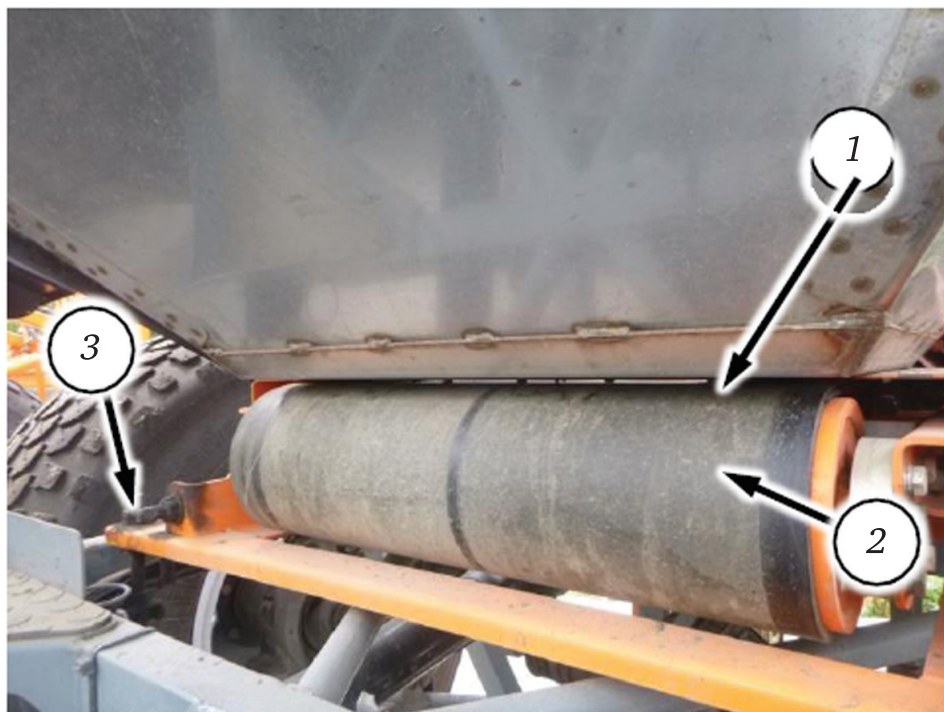


Рис. 3.5. Регулировка зазора между дном бункера и подающей лентой:

1 — лента; 2 — барабан; 3 — регулировочный болт

Регулировка оборотов распределяющих дисков при гидравлическом приводе

Обороты распределяющих дисков регулируются ручкой на регуляторе потока. Скорость вращения распределяющих дисков влияет на равномерность распределения удобрения. Рекомендуемое значение — $650 \dots 750 \text{ мин}^{-1}$.

Скорости вращения дисков под нагрузкой и без нагрузки различаются. Без нагрузки устанавливайте заведомо большее значение по тахометру.

Для изменения скорости вращения:

- 1) установите опрыскиватель-разбрасыватель на ровную площадку;
- 2) установите раздаточную коробку на нейтральное положение;
- 3) включите IV передачу коробки переключения передач (КПП);
- 4) поддерживайте частоту вращения двигателя $2,5 \text{ мин}^{-1}$ по тахометру;
- 5) снимите показания с тахометра дисков;
- 6) при необходимости замедлите вращение дисков, используя регулятор потока;
- 7) повторяйте п. 3...6 до достижения требуемой скорости вращения распределяющих дисков.

Регулировка распределяющих дисков при механическом приводе подающего механизма не производится. Скорость вращения линейно зависит от скорости движения машины. Значение 750 мин^{-1} достигается при скорости движения машины $25 \dots 27 \text{ км/ч}$.

Для сохранения равномерного захвата (при постоянной скорости вращения распределяющих дисков) рекомендуется выдерживать на поле постоянную скорость $25 \dots 27 \text{ км/ч}$.

Регулировка точки подачи на диск

Устанавливаемые значения нормы внесения контролируются по линейкам (рис. 3.6).

Перемещение панели, на которой расположены угловые редукторы с установленными на них распределяющими дисками, от 0 к 10 (от машины) смещает распределение к середине, от 10 к 0 (к машине) — к краю разбрасывания.

Регулировка точки распределения приведена на рис. 3.7.

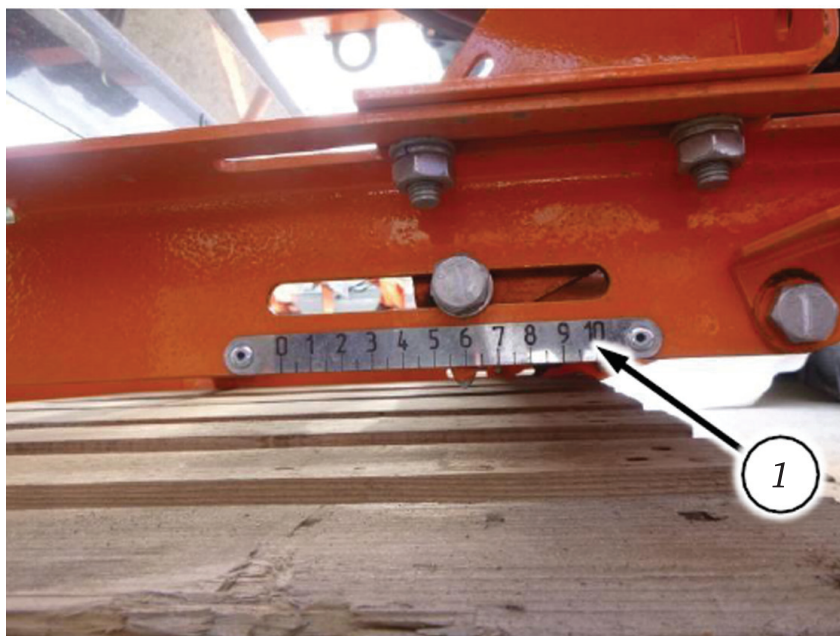


Рис. 3.6. Регулировка нормы внесения:

1 — линейка

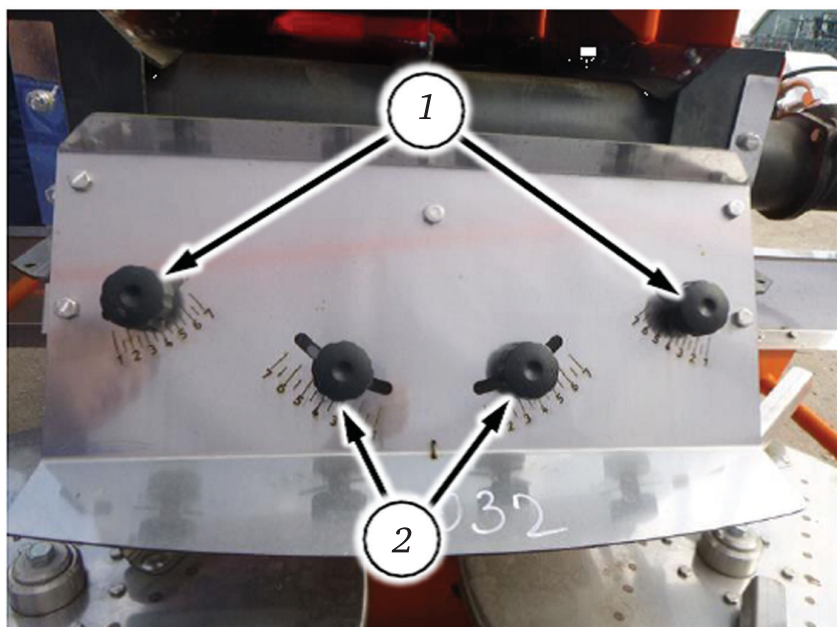


Рис. 3.7. Регулировка точки распределения:

1 — ограничивающие лопатки; 2 — направляющие лопатки

Направление потока гранул ближе к центру диска смещает распределение гранул к краю разбрасывания. Направление потока гранул дальше от середины диска смещает распределение

ближе к середине разбрасывания. Устанавливаемые значения для ограничивающих и направляющих лопаток нужно контролировать по шайбам-стрелкам.

На заводе по умолчанию устанавливаются значения 2/4 для ограничивающих/направляющих лопаток соответственно. Для получения симметричной картины разбрасывания положения всех шкал должны быть одинаковы для левой и правой тарелок.

Регулировка распределяющих лопастей приведена на рис. 3.8. Короткая лопасть распределяющего диска разбрасывает гранулы в основном по середине разбрасывания, длинная — в основном по краям. Перестановка лопастей в направлении от 1 к 7 смещает распределение к центру разбрасывания, в обратном — к краю. На заводе по умолчанию устанавливаются значения 1/3 для длинной/короткой лопаток соответственно.

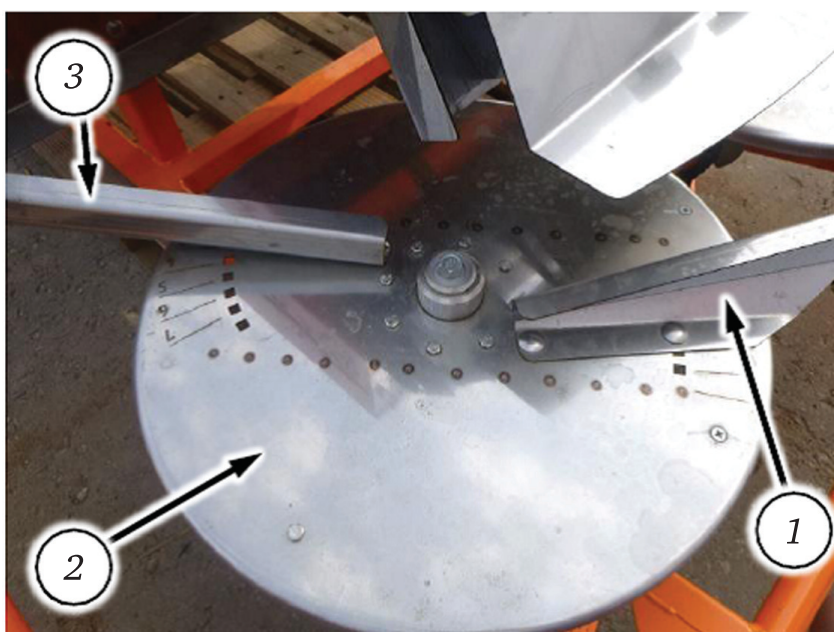


Рис. 3.8. Регулировка распределяющих лопастей:

1 — короткая лопасть; 2 — диск; 3 — длинная лопасть

Для регулировки натяжения ленты (рис. 3.9) необходимо:

- 1) ослабить болты с обеих сторон подающего механизма;
- 2) ослабить контргайки на натяжителе;
- 3) равномерно, по 1/2 оборота, затягивать гайки на натяжителях;
- 4) затянуть контргайки и болты;
- 5) включить транспортер и проверить равномерность хода ленты.

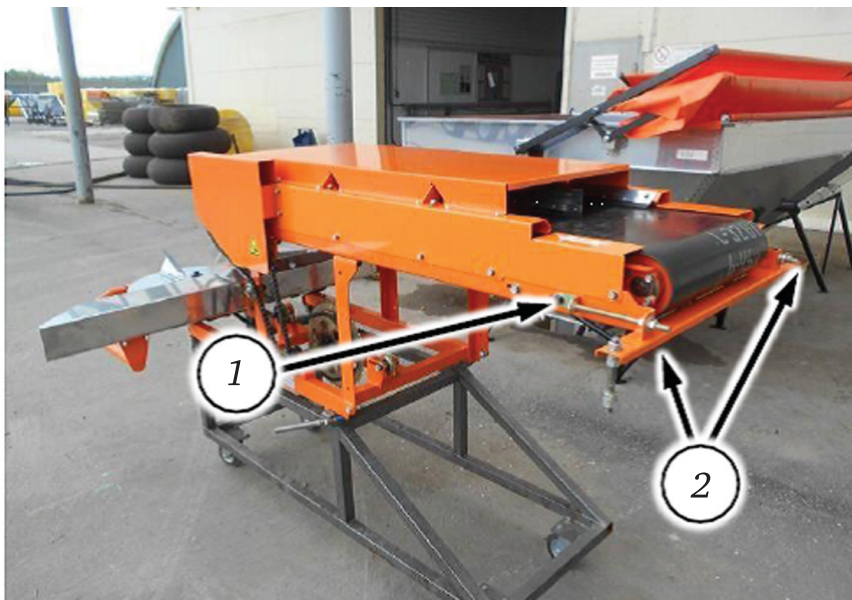


Рис. 3.9. Регулировка натяжения ленты:

1, 2 — натяжители

Регулировка нормы внесения. Для предварительной настройки нормы внесения нужно использовать табл. 3.4. По правой части таблицы выберите норму расхода, кг/га, и ширину работки, м. Для этого проведите вертикальную линию по выбранным значениям. От выбранного значения проведите горизонтальную линию влево до края таблицы, чтобы определить положение заслонки бункера. Если выбранный режим попадает на ячейку, выделенную темно-серым цветом, то работать при таких условиях запрещено!

На этой линии светло-серым цветом выделены скоростные режимы, при которых можно работать с данным расходом. На механическом приводе рекомендуется поддерживать скорость движения 25...27 км/ч для поддержания оптимальной ширины захвата!

Снижение скорости приведет к снижению качества обработки!

1. Для выбранного расстояния между проходами разбрасывателя и нормы внесения считайте положение заслонки.

2. Если объемная плотность используемого удобрения отличается от табличной, то пересчитайте норму внесения по формуле

$$x_2 = \frac{\rho_1 \cdot x_1}{\rho},$$

где x_1 — положение заслонки по таблице; ρ_1 — объемная плотность удобрения, для которого составлена таблица (1 кг/л); ρ_2 — объемная плотность используемого удобрения; x_2 — нужное положение заслонки.

Настроечные данные внесения приведены в табл. 3.4.

Для выбранного расстояния между проходами опрыскивателя-разбрасывателя и нормы внесения считайте положение заслонки.

После выполненных регулировок возможны четыре картины распределения (наблюдаются по результатам двух проходов, туда-обратно):

- 1) удобрения распределяются равномерно.
- 2) значительное количество удобрения рассыпается в непосредственной близости и между колес опрыскивателя-разбрасывателя;
- 3) значительное количество удобрений рассыпается вблизи разбрасывателя;
- 4) значительное количество удобрений рассыпается по краю разбрасывания.

Во втором варианте для повышения равномерности распределения:

- проконтролируйте зазор между бункером и транспортной лентой;
- проконтролируйте натяг ленты;
- неравномерный размер гранул, большое количество дробленого удобрения, малый диаметр гранул (до 1 мм) также могут быть причиной подобной картины разбрасывания.

Для третьего варианта разбрасывателя:

- для разбрасывателя с гидроприводом последовательно смещайте панель с угловыми редукторами в направлении от 10 к 0 (к машине) шагами по одному делению, последовательно и поочередно переставляйте направляющие лопатки в направлении от 1 к 7 шагами по одному делению;
- для разбрасывателя с механическим приводом подавайте удобрения ближе к середине диска.

Для четвертого варианта:

- для разбрасывателя с гидроприводом последовательно смещайте панель с угловыми редукторами в направлении от 0 к 10 (от машины) шагами по одному делению, последовательно переставляйте направляющие лопатки в направлении от 7 к 1 шагами по одному делению;

Настроечные данные норм внесения

Скорость, км/ч						Захват, м						
0	15	20	25	30	35	16	18	20	22	24	26	28
1	31,0	41,43	51,79	62,14	72,50	78	69	62	56	52	48	44
2	35,5	47,35	59,18	71,02	82,86	89	79	71	65	59	55	51
3	39,9	53,27	66,58	79,90	93,22	100	89	80	73	67	61	57
4	44,3	59,18	73,98	88,78	103,57	111	99	89	81	74	68	63
5	48,8	65,10	81,38	97,65	113,93	122	109	98	89	81	75	70
6	53,2	71,02	88,78	106,5	124,29	133	118	107	97	89	82	76
7	57,7	76,94	96,1	115,4	134,65	144	128	115	105	96	89	82
8	62,1	82,86	103,5	124,2	145,00	155	138	124	113	104	96	89
9	66,5	88,78	110,9	133,1	155,36	166	148	133	121	111	102	95
10	71,02	94,70	118,3	142,0	165,72	178	158	142	129	118	109	101
11	75,46	100,61	125,7	150,9	176,07	189	168	151	137	126	116	108
12	79,90	106,53	133,1	159,8	186,43	200	178	160	145	133	123	114
13	84,34	112,45	140,5	168,6	196,79	211	187	169	153	141	130	120
14	88,78	118,37	147,9	177,5	207,15	222	197	178	161	148	137	127
15	93,22	124,29	155,3	186,4	217,50	233	207	186	169	155	143	133
16	97,65	130,21	162,7	195,3	227,86	244	217	195	178	163	150	140
17	102,09	136,13	170,1	204,1	238,22	255	227	204	186	170	157	146

	Скорость, км/ч					Захват, м						
	106,53	142,04	177,5	213,0	248,58	266	237	213	194	178	164	152
18	106,53	142,04	177,5	213,0	248,58	266	237	213	194	178	164	152
19	110,97	147,96	184,9	221,9	258,93	277	247	222	202	185	171	159
20	115,41	153,88	192,3	230,8	269,29	289	256	231	210	192	178	165
21	119,85	159,80	199,7	239,7	279,65	300	266	240	218	200	184	171
22	124,29	165,72	207,1	248,5	290,01	311	276	249	226	207	191	178
23	128,73	171,64	214,5	257,45	300,36	322	286	257	234	215	198	184
24	133,17	177,55	221,9	266,33	310,72	333	296	266	242	222	205	190
25	137,60	183,47	229,3	275,21	321,08	344	306	275	250	229	212	197
26	142,04	189,39	236,7	284,09	331,43	355	316	284	258	237	219	203
27	146,48	195,31	244,1	292,96	341,79	366	326	293	266	244	225	209
28	150,92	201,23	251,54	301,84	352,15	377	335	302	274	252	232	216
29	155,36	207,15	258,93	310,72	362,51	388	345	311	282	259	239	222
30	159,80	213,07	266,33	319,60	372,86	399	355	320	291	266	246	228
31	164,24	218,98	273,73	328,48	383,22	411	365	328	299	274	253	235
32	168,68	224,90	281,13	337,35	393,58	422	375	337	307	281	260	241
33	173,12	230,82	288,53	346,23	403,94	433	385	346	315	289	266	247
34	177,55	236,74	295,92	355,11	414,29	444	395	355	323	296	273	254
35	181,99	242,66	303,32	363,9	424,65	455	404	364	331	303	280	260
	Расход, кг/мин					Расход, кг/га						

- для разбрасывателя с механическим приводом подавайте удобрения дальше от середины диска.

Перейдя на пониженную передачу, можно снизить скорость движения при тех же оборотах ленты и распределяющих дисков, тем самым увеличив расход удобрения на гектар.

Во время разворотов на поле (при обработанном контуре) правильнее будет выключать ленту, вместо того чтобы опускать заслонку бункера. Тогда при включении ленты после разворота не будет задержки в подаче удобрений к распределяющим дискам.

Старайтесь выдерживать постоянную скорость при работе на машине, оборудованной механическим приводом. В противном случае возможна большая неравномерность распределения удобрений по ширине разбрасывания вследствие конструктивных особенностей.

Возможные неисправности приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Возможные неисправности, их причины и способы устранения

Неисправность	Причина	Устранение
Неравномерное распределение удобрения	Неверные регулировки	Проверьте регулировки
	Износ распределяющих лопастей	Замените изношенные лопасти
Значительное количество удобрений рассыпается в колее опрыскивателя-разбрасывателя	Не отрегулирован зазор между бункером и лентой	Отрегулируйте зазор
	Неправильно натянута транспортерная лента	Отрегулируйте натяг ленты
Норма внесения существенно отличается от табличной	Забита заслонка бункера	Очистите заслонку
	Ослаб натяг ленты, лента проскальзывает на барабане	Отрегулируйте натяг ленты
	Неправильно вычислено положение заслонки	Проверьте устанавливаемое положение заслонки
Невозможно установить рекомендуемые обороты	Срезало шпонку на валу углового редуктора	Замените шпонку
	Порвана/соскочила цепь (механический привод)	Замените/натяните приводную цепь

Неисправность	Причина	Устранение
распределяющих дисков / не вращаются диски	Неисправность гидравлической системы (гидропривод)	Проверьте гидрораспределители
Не вращается транспортерная лента	Заклинило ведущий барабан ленты налипшими удобрениями или грязью	Произвести очистку подающего механизма
	Порвана/соскочила цепь (механический привод)	Замените/натяните приводную цепь
	Неисправность гидравлической системы (гидропривод)	Проверьте гидрораспределители
Не открывается заслонка бункера	Нет воздуха в пневмосистеме	Проверьте пневмосистему на предмет утечек. Проверьте работоспособность компрессора
	Закрыт кран на ресивере на заслонку	Откройте кран

Регулировка мультиинжектора

Опрыскиватель-разбрасыватель Туман-2/2М, комплектуемый мультиинжектором, может работать в широком диапазоне скоростей движения и расходов рабочей жидкости. Мультиинжектор — конструкция для точечного внутрипочвенного внесения жидких удобрений, раствора мочевины и сульфата аммония, жидкого аммиака и прочего — в корневую систему растений. Такой способ внесения удобрений дает им возможность достигать корневой области без связывания свободными органическими частицами, не теряя азот при стекании или испарении.

Основная часть мультитинжектора — это диск (рис. 3.10).

Диск мультиинжектора устанавливается на ступицу, ступица крепится к консоли мультиинжектора через пружину, пружина фиксируется замком, подача жидкости на иглы осуществляется через форсунки.

Регулировка расположения дисков на оси (рис. 3.11).

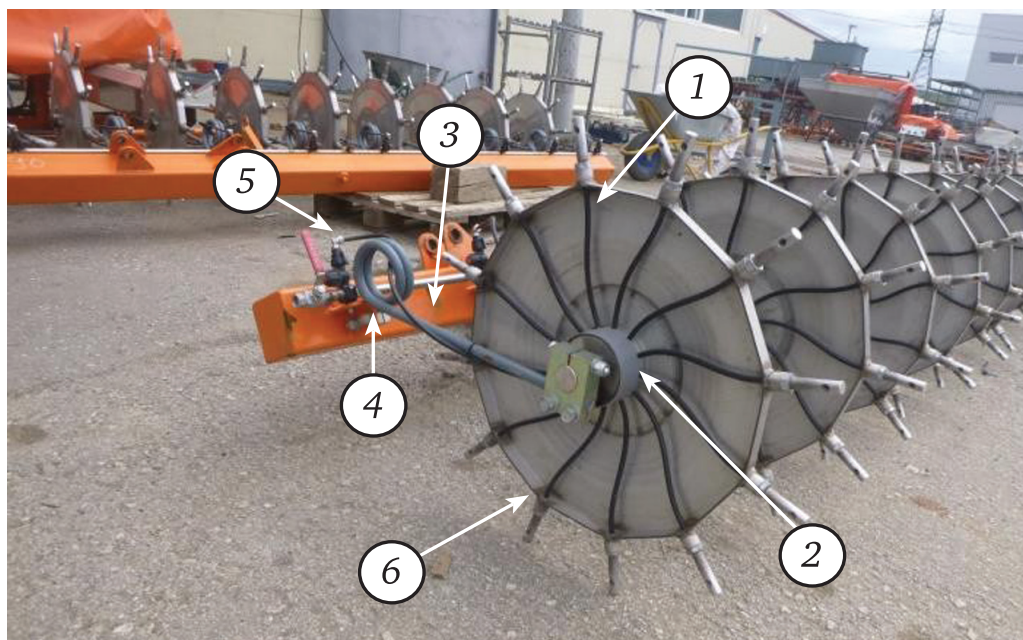


Рис. 3.10. Диск мультиинжектора:

1 — диск; 2 — ступица; 3 — пружина; 4 — замок; 5 — форсунка;
6 — иглы

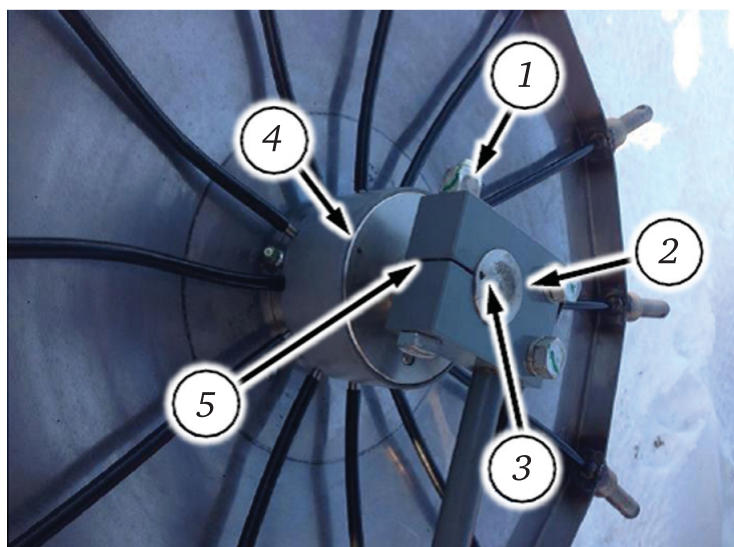


Рис. 3.11. Расположение диска на ступице:

1 — болт; 2 — ось диска; 3, 4 — положения настроечные; 5 — прорезь

Последовательность регулировки расположения диска:

- 1) ослабьте болт 1;
- 2) вращайте ось диска 2;
- 3) добейтесь совпадения точек и с прорезью;
- 4) затяните болт.

Последовательность регулировки нормы внесения:

- 1) убедитесь, что в баке опрыскивателя не менее 300 л жидкости;
- 2) установите опрыскиватель-разбрасыватель на ровную площадку;
- 3) установите раздаточную коробку на нейтральное положение;
- 4) включите IV передачу КПП;
- 5) поддерживайте частоту вращения двигателя 2,5 тыс. мин–1 по тахометру;
- 6) снимите показания с тахометра химического насоса, установленного в кабине;
- 7) вращайте ручку на регуляторе потока (рис. 3.12) до получения необходимого значения.

Повторяйте п. 4...7 до достижения требуемых оборотов химического насоса.



Рис. 3.12. Регулятор потока

Регулятор потока служит для регулировки оборотов химического насоса / распределяющих дисков. Регулировка производится ручкой.

На все рабочие параметры существенным образом влияет подбор дозирующих дисков. Подобрать режимы работы для установленных на вашей машине дисков помогут каталог производителя дисков и формула

$$A_2 = \frac{10800 \cdot A_1}{V \cdot B},$$

где A_1 — расход через один диск для данного давления из таблицы, л/мин; V — предполагаемая скорость движения, км/ч, B — установленная ширина захвата, м; A_2 — расход при выбранном режиме, л/га.

Если рассчитанный расход л/га (A_2) вас не устраивает, то вы можете изменить параметры работы: скорость движения, давление в системе или ширину захвата.

Запрещается превышать давление в химической системе 10 атм (по манометру).

Регулировка оборотов химического насоса. Запрещается превышать значение $300...35 \text{ мин}^{-1}$ для насоса химической системы. Запрещается включать насос химической системы при пустом баке.

Регулировка положения дисков

Диски должны быть расположены строго перпендикулярно относительно консолей. Перед началом работы отрегулируйте положение дисков. Для регулировки используйте строительный уровень — выставьте консоли горизонтально и зафиксируйте их (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Мультиинжектор — вид сзади

Выставление пружин показано на рис. 3.14.

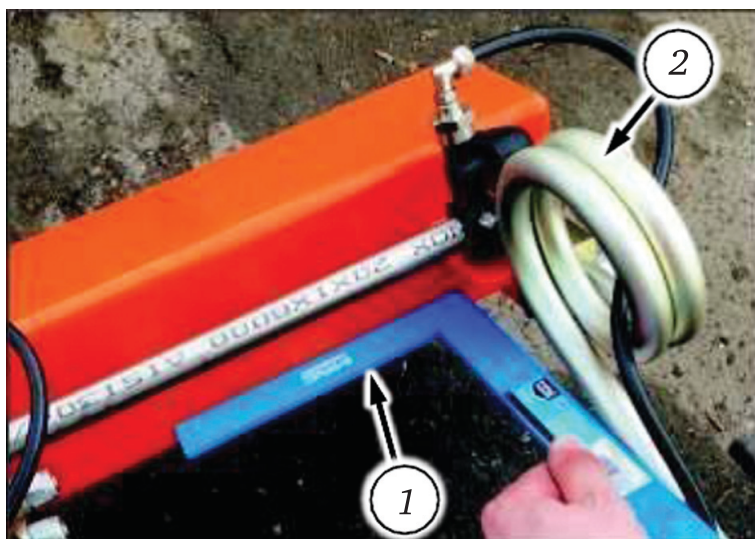


Рис. 3.14. Выставление пружин:
1 — угольник; 2 — замок пружины

Для выставления пружин:

- 1) ослабьте два болта крепления пружины;
- 2) поднесите угольник (к плоскости консоли);
- 3) поверните пружину в замке так, чтобы она стала параллельна угольнику;
- 4) затяните болты.

Складывание консолей в транспортное положение должно осуществляться только при поднятом подвесе.

Контрольные вопросы

1. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для внесения удобрений?
2. Как реализуются на практике три основных способа внесения удобрений?
3. Что общего в принципиальной схеме работы кузовных машин для внесения удобрений?
4. Как осуществляется контроль качества внесения удобрений по основным показателям?
5. Как осуществляется технологический процесс внесения удобрений машиной Туман 2?
6. Какие технологические и конструктивные регулировки необходимо произвести на машине Туман 2?

Тема 4

МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

4.1. Агротехнические требования к машинам для защиты растений

1. При обработке растений пестицидами машины должны обеспечивать однородность состава и концентрации рабочего раствора. Отклонение их от заданных показателей не должно превышать 5 %.

2. Должна обеспечиваться равномерность распределения пестицидов на площади с соблюдением заданной нормы. Допускается неравномерность распределения по ширине захвата до 30 %, а по длине гона — до 25 %. Допустимое отклонение от заданной дозы при опрыскивании и опыливанием не должно превышать 15 %.

3. Запрещается проводить химическую обработку в период цветения и перед дождем, а опыливание и аэрозольную обработку — при скорости ветра более 3 м/с, опрыскивание — более 5 м/с.

4. Машины должны быть скомплектованы емкостью с чистой водой.

4.2. Обоснование выбора типов машин для защиты растений

Отечественный и мировой опыт показывает, что применение техники для защиты растений обеспечивает при прочих равных условиях 50...70 % прироста урожая. Повышение производительности этой техники и экономия дорогостоящих препаратов при адаптированном внесении средств защиты растений позволяют не только увеличить объем выращиваемой сельскохозяйственной продукции, но и значительно сократить

затраты и загрязнение окружающей среды. Применение химических средств защиты растений против комплекса вредителей, болезней и сорняков на сельскохозяйственных культурах определяется техническим и технологическим уровнем средств механизации защиты растений.

Возрастает роль применения машин для защиты растений биологическими средствами, особенно при органическом земледелии. В последнее время резко возросло применение ЖКУ и ЖМУ.

В условиях роста цен на импортные средств механизации для защиты растений в регионах РФ наблюдается рост производства и модернизации существующей опрыскивающей техники. Основные перспективные модели и технические характеристики опрыскивателей представлены в табл. 4.1.

При выборе по типу навески и ширины захвата нужно учитывать контурность полей, возделываемые культуры, то, какой сеялкой по ширине захвата производился сев. На посевах с технологической колеей при выборе ширины захвата штанги необходимо учитывать кратность ширины захвата сеялки, чтобы перекрывать ширину посевов между колеей и при этом не совершать двойного перекрытия.

Так, навесной вариант подходит исключительно для небольших хозяйств, площадь обработки полей в которых составляет не более 1000 га.

Прицепные машины могут обрабатывать значительные площади (до 10 000 га).

Самоходные машины, оснащенные широкозахватной штангой, рекомендованы при площади обработки за сезон более 10 000 га.

Следует иметь в виду, что качественная высокопроизводительная работа машин для защиты растений, особенно самоходных, возможна только при использовании совместно с мобильными или стационарными растворными узлами. Применение растворных узлов дает увеличение площади обработки за смену до 70 % — за 6-часовую смену опрыскиватель делает три заправки (1 ч работы — 1 ч заправки с приготовлением раствора). При 10-минутной заправке обработанная площадь увеличивается на 70 %.

Технические требования к машинам для защиты растений приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.1

Технические характеристики опрыскивателей

Марка/производитель	Производительность, га/ч	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Расход рабочей жидкости, л/га	Вместимость бака, л	Масса пустого, кг
Навесные						
ОН 300-1000 / ООО «Заря», г. Миасс	10...15	9	10...20	10...100	300...100	130
ОН 14-600 / ООО «Виктория», г. Ростов на Дону	10...15	14, 16, 18	10...20	20...150	600	250
Прицепные						
Опрыскиватель прицепной ОП-3000 / Казаньсельмаш, г. Казань	До 45	24, 28	До 40	50...250	3000	1800
ОП 2000 / ООО «Заря», г. Миасс	35	18...24	До 35	10...500	2000	1520
RSM TS Sputnik / ООО «Комбайновый завод "Ростсельмаш"», г. Ростов-на-Дону	32	24, 30, 36	5...18	60...500	6200	2300
Самоходные						
Туман-2 / ООО «Пегас», г. Самара	До 80 га/ч	28	10...35	70...700	2000	2100
БАРС ОС-4000М / Казаньсельмаш, г. Казань	35...45	24, 28, 30	До 20...25	100...400	4000	2500
Пневмоход «Рубин» / ООО «НПП «РУБИН», г. Самара	18...38	21...24	10...20	5...150	1200	2200

Технические требования к машинам для защиты растений

Технические требования	Допустимые значения
Подтекание рабочей жидкости и смазки	Не допускается
Регулятор давления рабочей жидкости должен обеспечивать изменение давления	От 2 до 10 кгс/см ²
Манометры опрыскивателя	Должны иметь штамп метрологической проверки
Рекомендуемое расположение щелевых наконечников	Плоская струя под углом 10° к штанге и перпендикулярно поверхности почвы
Установка вихревых распылителей	Назад под углом 5...10° от вертикали
Размещение наконечников на штанге и высота ее установки при сплошном опрыскивании	Должны обеспечивать перекрытие струй 1/2 радиуса пятна перекрытия
Разница в производительности отдельных наконечников	Не более 5...7 %
Давление в шинах колес	1,7...1,9 кгс/см ²
Наличие масла в картере насоса	На уровне середины смотрового окна
Давление в аккумуляторе давления	2...5 атм

4.4. Обоснование выбора типа распылителей

Для выбора режима работы опрыскивателя необходимо знать группу пестицидов и рекомендуемый расход рабочей жидкости. Рекомендуемые типы распылителей в зависимости от вида химиката приведены в табл. 4.3.

При выборе типа распылителей (щелевые и вращающиеся диски) нужно иметь в виду, что вращающиеся распылители могут обеспечивать расход 5...150 л/га, а щелевыми напорными распылителями обеспечивается норма расхода рабочей жидкости от 100 до 700 л/га. (Около 95 % опрыскивателей оснащены щелевыми распылителями.)

Рекомендуемые типы распылителей в зависимости от вида химиката

Вид пестицида	Расход рабочей жидкости, л/га	Количество капель на 1 см ² , шт.	Тип распылителя	Давление, атм
Штанговые опрыскиватели				
Гербициды	50...250	30	Щелевой	2,5...4
Инсектициды	75...150	50		
Фунгициды	100...200	60		
ЖКУ, КАС	100...250	50		
Стимуляторы роста	50...150			
Вентиляторные опрыскиватели				
Инсектициды	500...700	20	С полым факелом	10
Фунгициды	700...1500	50		

По типу выделяются щелевые и инжекторные распылители.

При нормальных условиях (ветер менее 2 м/с, температурный режим 15...17 °С) можно спокойно работать щелевым распылителем, что очень эффективно при работе с контактными инсектицидами.

Многие хозяйства до сих пор применяют недорогие щелевые форсунки. В распылителях такого типа жидкость разделяется на капли разного размера в момент выхода из сопла. Чем больше рабочее давление, тем мельче получаются капли. С одной стороны, это способствует равномерному покрытию листьев, но с другой — плохо «пробивает» густой стеблестой.

Однако самая большая проблема с щелевыми форсунками состоит в том, что они хорошо работают только в идеальных погодных условиях (при температуре до 25 °С, скорости ветра 3 м/с, влажности воздуха не ниже 60 %) и скорости движения опрыскивания до 7 км/ч. Даже в этом случае получившийся «шлейф» из водяной взвеси легко сносится ветром на 10, 20 и даже 50 м, и в результате препарат оказывается не на тех поверхностях, для которых он предназначен. Если же влажность низкая, мелкие капли очень часто полностью испаряются на лету: например, при температуре 30 °С и относительной влажности воздуха 40 % капля диаметром 100 мкм «живет» всего 8 с.

При изменении условий (усиливается ветер, повышается температура) щелевой распылитель становится малоэффективным. В этом случае хорошо работают инжекторные (воздухововлекающие) распылители, именно их рекомендуют для работы с системными препаратами.

Рекомендованные скорости движения опрыскивателя: для щелевых распылителей — 8...10 км/ч, для инжекторных распылителей — 8...12 км/ч, при внесении почвенных пестицидов — до 16 км/ч.

В регистрационных документах на любой пестицид всегда указывается норма внесения рабочей жидкости на гектар для данной культуры. Она может колебаться в широких пределах в зависимости от препарата, механизма его действия, основного места расположения целевого объекта по профилю вегетативной массы, обычной плотности ее полога и т. д. В силу особенностей регистрационного процесса в Российской Федерации у пестицидов большинства производителей эти нормы составляют от 200 до 400 л/га для контактных препаратов. При этом по многолетним высокорослым культурам нормы могут превышать и 1000 л/га.

Норма внесения является производной от калибра (размера) распылителя, расстояния между распылительными форсунками на штанге, рабочего давления и скорости опрыскивания. Распылители одного калибра для снижения возможной путаницы принято красить в одинаковые цвета.

Основные типы распылителей приведены на рис. 4.1.

Стандартный щелевой распылитель типа ST 110-02 (*Lechler* (Германия) или XR Типоразмер 02, диапазон рабочих давлений от 2,0 до 5,0 бар (0,2...0,5 МПа), оптимальное давление 3,0 бар (0,3 МПа), подходят ко всем байонетным колпачкам с посадочным местом на 8 мм и к накидным гайкам, цветовая маркировка расходов по стандарту ISO 10625, угол раскрытия факела — 110°.

Щелевой распылитель типа ТТ и ТТJ60 дают широкоугольный конический рисунок плоскоструйного распыления для однородного покрытия при рассеянном распылении, капли большого размера для уменьшения сноса 1...6 бар (0,1...0,6 МПа), неблокируемый канал снижает вероятность засорения

Щелевой распылитель типа XRC уменьшает снос распыления при низком давлении 1...2 атм (0,1 МПа) и увеличивает область покрытия при более высоком давлении 3...44 атм (0,3...4,46 МПа).

Распылитель XR  Щелевой	Распылитель TT  Щелевой	Распылитель TTJ60  Щелевой	Распылитель XRC  Щелевой
Распылитель TT1  Инжекторный	Распылитель AIC  Инжекторный	Распылитель AIXR  Инжекторный	Распылитель AITJ60  Инжекторный
Распылитель SJ3  Для внесения КАС	Распылитель SJ7  Для внесения КАС	Аппликаторы CHAFER  Для внесения КАС	Аппликаторы  Для внесения КАС
Распылитель ТК  Дефлекторный	Распылитель TF  Дефлекторный		

Рис. 4.1. Типы распылителей-опрыскивателей

ID 120-06 — инжекторный распылитель с легкоъемной инжекторной частью для очистки, два воздуховсасывающих отверстия исключают опасность засорения, такие инжекторы износостойкие и не склонные к засорению благодаря круглым отверстиям и большим проходным сечениям. В итоге применение инжекторных распылителей обеспечивает высокую биологическую эффективность обработки и меньшую зависимость от погодных условий. Обработку возможно проводить при ветреной погоде (до 5 м/с) и более высоких скоростях техники, благодаря этому обработка проходит в установленные сроки.

Воздуховсасывающий плоскофакельный распылитель AIC с углом факела распыла 120° обеспечивает исключительные антиспоровые качества даже при высоком давлении, значительное улучшение густоты покрытия за счет капель, наполненных пузырьками воздуха. Подходит для внесения средств защиты и регуляторов роста. Применяется на полевых, пропашных и особых культурах, частично хорошо подходит для внесения

жидкокристаллических удобрений (КАС). Диапазоны оптимального рабочего давления 4,0...8,0 бар (0,4...0,8 МПа), диапазон давлений для чистой КАС — 2,0...3,5 бар (0,2...0,35 МПа).

Дефлекторный распылитель типа ТК применяется при внесении жидких минеральных удобрений и КАС, у них лучшая равномерность внесения, а учитывая форму распыла — еще и бережное внесение.

Подвески из шлангов (аппликаторы) применяются для внесения КАС.

Пятиструйный распылитель FL на пять отверстий с горизонтальным формированием струи предназначен для внесения жидких удобрений. Диапазон давления — от 0,8 до 5 атм (0,081...0,51 МПа), расход — 0,3...2,5 л/мин, очень большая капля позволяет избежать сноса, щадящее внесение КАС. Материал — химостойкая пластмасса. Диаметр дозатора подбирается исходя из необходимой дозировки.

Учитывая необходимость частой смены распылителей, для экономии времени опрыскиватели оснащаются револьверным креплением корпусов распылителей на штанге.

4.3. Порядок подготовки опрыскивателей к работе

1. До начала работы проверяют комплектность и исправность сборочных единиц и механизмов опрыскивателей, герметичность всасывающей и нагнетательной магистрали.

2. Необходимо осмотреть и промыть фильтры, произвести смазку трущихся поверхностей.

3. Проводят холостую обкатку машины на малых оборотах вала отбора мощности (ВОМ) трактора, проверив герметичность, работу насоса, гидромешалки, редукционного клапана, манометра.

4. Затем обороты двигателя доводят до рабочих и регулируют давление жидкости в магистрали.

5. Установку опрыскивателя на заданную норму расхода жидкости Q выполняют в следующей последовательности:

- в зависимости от заданного расхода жидкости Q , рабочего давления и скорости движения агрегата V из заводской инструкции выбирают число n и типоразмер распылителей;
- далее рассчитывают расход рабочей жидкости за 1 мин одним распылителем,

$$q = \frac{Q \cdot B_p \cdot V_p}{600 \cdot n},$$

где n — количество распылителей; B — ширина захвата, м; V — рабочая скорость опрыскивателя, км/ч.

6. Заливают в емкость опрыскивателя воду и при его работе определяют фактический расход воды каждым распылителем за 1 мин, собирая ее в отдельные емкости (должно быть трехкратное измерение).

7. Если фактический расход жидкости больше или меньше заданной нормы, то корректируют рабочее давление в системе.

8. Распылители, у которых средний минутный расход воды отклоняется от среднего по всем распылителям на 5 %, заменяют.

9. Приготовление рабочего раствора производят таким образом, чтобы препарат был равномерно распределен по всему его объему, не скапливался в застойных зонах опрыскивателя, не образовывал осадков или сгустков обратной эмульсии и т. д.

Главное в приготовлении рабочего раствора — компоненты заливать при работающей (включенной) мешалке в правильной последовательности: препараты за счет своей плотности, которая больше, чем у воды, будут опускаться на дно. В случае приготовления баковых смесей это может приводить к образованию труднорастворимого осадка. Последующая очистка аппаратуры превращается в очень сложную задачу.

10. Непосредственно в поле в обязательном порядке проверяют фактический расход воды в расчете на 1 га.

Качество воды — один из главных факторов, который может оказаться для конкретного рабочего раствора лимитирующим.

Качество воды определяется растворенными солями жесткости — кальция и магния. Химический состав более или менее постоянен для артезианской воды, поэтому если его определили в специализированной лаборатории, то можно многие годы ориентироваться на этот анализ и на его основе принимать решение: исправлять вам воду или нет.

Если пользоваться водой из поверхностных источников или неглубоких скважин, то нужен оперативный анализ практически каждый день. Для оперативного определения жесткости воды можно использовать такой косвенный показатель, как ее электропроводность, которую, в свою очередь, измеряют с помощью кондуктометра (такое устройство должно быть в каж-

дом хозяйстве). Если электропроводность воды не превышает 500 мкСм/см, то можно считать ее условно пригодной для опрыскивания по показателю жесткости.

Если это значение выше, то для приготовления растворов пестицидов с действующим веществом (д. в.) на основе водорастворимых солей органических кислот или же просто таких кислот воду нужно исправлять различными кондиционерами на базе ортофосфорной, щавелевой, лимонной кислот, которые дополнительно содержат сигнальные красители и буферные агенты.

Кислотность, или pH, можно оперативно определить либо с помощью индикаторной бумаги (с невысокой точностью), либо с помощью портативного pH-метра.

Вода может быть мутной за счет различных тонкодисперсных взвесей, органических и неорганических. Органические и глинистые примеси влияют весьма отрицательно на д. в., обладающие большим значением коэффициента распределения органический углерод/вода (английская аббревиатура КОС). Чем больше этот коэффициент, тем больше вещество подвержено абсорбции. В мутной воде такое д. в. из активного становится пассивным.

Когда значение КОС измеряется десятками тысяч (глифосат) или миллионами (дикват) единиц — это сигнал о том, чтобы задуматься о мутности воды. Условная проверка: берут двухрублевую монетку, бросают ее в полное ведро воды (10...12 л), и если она видна на дне, то такая вода по показателю мутности считается условно подходящей.

Наиболее часто проблемы возникают с очень холодной водой — не все препаративные формы ее переносят. Это приводит к сложностям при приготовлении рабочих растворов в растворных узлах (особенно там, где в эту воду любят добавить мочевины или селитру, после чего температура опускается ниже нулевой отметки), в опрыскивателях и протравочных машинах. Это касается не только д. в., но и других компонентов формуляции. При необходимости нужно взять конкретные препараты, сделать тестовый раствор с водой и осмотреть реакцию.

В хозяйстве должны также иметься термометр и анемометр, при этом ориентиром служит не только относительная влажность воздуха, но и показатель разницы актуальной температуры и температуры точки росы.

Возможные неисправности опрыскивателей и способы их устранения приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Возможные неисправности опрыскивателей и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Резервуар не заполняется жидкостью	До начала работы в резервуаре не было жидкости	Залить в резервуар 20...30 л жидкости
Неправильная форма конуса распыла	Засорен распылитель	Прочистить распылитель
Частые засорения распылителя	Разрывы в всасывающем фильтре. Загрязнены коммуникации опрыскивателя	Заменить фильтр. Промыть коммуникации опрыскивателя
Насос не засасывает и не подает жидкость	Засорился фильтр, не затянуты хомуты	Очистить фильтр, зажать хомуты, подтянуть резьбовые соединения
Неравномерность подачи жидкости	Засорились клапаны насоса. Неисправен манометр	Протереть или заменить клапаны. Заменить манометр
Помутнение масла в прозрачном стаканчике насоса	Разрыв мембраны	Мембрану необходимо заменить на новую (средний срок ее службы — 1 год)

4.4. Оценка качества выполненной работы

Основными факторами качества работы опрыскивателей являются:

- отклонение фактического расхода жидкости на рабочем режиме от заданного;
- медианно-массовый диаметр осевших капель;
- густота покрытия верхней и нижней листовой поверхности (количество капель на 1 см²);
- неравномерность распределения рабочей жидкости вдоль штанги опрыскивателя (коэффициент вариации);
- отклонение расхода жидкости между распылителями на рабочем режиме;

- отклонение концентрации рабочей жидкости от заданной;
- снос капель и потери пестицидов в процессе обработки;
- наличие «огрехов».

Мониторинг качества покрытия объектов каплями — покрытие распыляемыми каплями обрабатываемых объектов — является основным критерием оценки эффективности выполнения опрыскивания.

Решение о выборе опрыскивающего оборудования и применения полнообъемного или малообъемного опрыскивания в основном определяется требуемым покрытием.

Контролирование покрытия — особо сложная задача при малообъемном опрыскивании, когда листья не увлажняются до полной насыщенности, при которой раствор начинает стекать с обрабатываемых поверхностей.

Для оценки покрытия в хозяйственных условиях наиболее широкое применение находят водо- или (реже) маслочувствительные контрольные карточки. Эти карточки производят разных размеров (обычно — 76×26, 76×52 и 50×26 мм). Они были разработаны для применения в полевых условиях с целью быстрой оценки покрытия (в основном плотности и равномерности распределения капель) и размеров капель.

Водочувствительные карточки изготавливают из желтой бумаги со специальным покрытием, поверхность которых при попадании влаги становится голубой. Эти карточки также изменяют цвет при попадании на них пота от пальцев рук. Поэтому их всегда хранят в сухих условиях во влагозащитных конвертах из фольги.

Маслочувствительные карточки изготавливают из черной бумаги, покрытой белым масляным воском. При попадании капель на масляной основе на карточках остаются черные знаки на белой основе. Однако эти карточки чувствительны не ко всем типам масел.

Применение контрольных карточек в полевых условиях позволяет определить:

- степень проникновения распыленных капель;
- плотность покрытия (густоту осевших капель) единицы площади обрабатываемого объекта;
- неравномерность распределения капель (покрытия);
- размер капель и их распределение (с помощью лупы или другого сканирующего устройства),
- ширину обрабатываемых полос.

Карточки могут быть закреплены на растениях посредством скрепок, шпилек или крючков. Рекомендуется применять крепления с ярким цветом, так как после опрыскивания карточки становятся голубыми и их трудно отыскать. Карточки можно размещать и на специально разработанных штативах, позволяющих изменять ориентацию их в пространстве. Карточки следует извлекать из растений сразу после того, как они высохнут.

При работе учитывают направление ветра. Движение агрегата должно совпадать с направлением рядков обрабатываемых культур.

Жидкость проходит через каналы форсунок под большим давлением и часто содержит абразивные частицы, поэтому рабочие полости со временем будут расширяться, а расход раствора увеличится. Конструктивные особенности щелевых форсунок (раствор входит и выходит через одну и ту же точку) способствуют тому, что они изнашиваются быстрее инжекторных.

В опрыскивателях современного типа бортовой компьютер отслеживает увеличение расхода раствора и снижает давление для компенсации. При этом капли укрупняются, что может отрицательно повлиять на их контакт с поверхностью и эффективность обработки. В такой же ситуации более простой опрыскиватель со старыми форсунками будет просто выливать лишний раствор на поле.

Регулярно необходимо проверять работу форсунок и своевременно заменять их. Для проверки необходимы манометр и мерный стакан. Если отклонения окажутся больше табличных значений ($\pm 10\%$), то нужно заменить весь комплект распылителей на новый. Каждый сезон лучше начинать с новыми комплектами форсунок. Чистить подручными средствами их нельзя: в результате отверстия деформируются, и вместо ровных обработанных полос будут оставаться неравномерные следы. Неисправности и способы их устранения приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Устранение
Норма вылива не соответствует заданной	Некорректные настройки компьютера	См. инструкцию по оборудованию
	Выход из строя датчика скорости	Замена датчика

Неисправность	Причина	Устранение
	Выход из строя регулирующего клапана	Разобрать, продуть, осмотреть. Если причина не устранена — замена
	Выход расходомера из строя	Разобрать, продуть, осмотреть. Если причина не устранена — замена
	Некорректные обороты химического насоса	Проверить датчик на насосе
	Неисправность клапанов и мембран химического насоса	Замена поврежденных клапанов и мембран
Нет показаний скорости на компьютере	Неисправность датчика скорости	Замена
	Слишком большой зазор между датчиком скорости и головками колесных шпилек	Отрегулировать положение датчика
Нет давления в химической системе / давление низкое	Неисправность химического насоса	Проверить клапаны и мембраны. Поврежденные — заменить
	Повреждение шланга подачи/забора	Заменить шланг
	Фильтры забиты	Очистить фильтры
	Насос не вращается	Проверить состояние цепи / гидросистемы опрыскивателя-разбрасывателя
Штанги не раскладываются	Концевой выключатель не замыкается	Отрегулировать выключатель
	Неисправность кнопки управления	Заменить

Особенности настройки вентиляторного и штангового опрыскивателя Туман 2

Опрыскиватель-разбрасыватель Туман-2/2М (рис. 4.2), комплектуемый вентиляторным опрыскивателем, может работать в широком диапазоне скоростей движения и расходов рабочей жидкости.

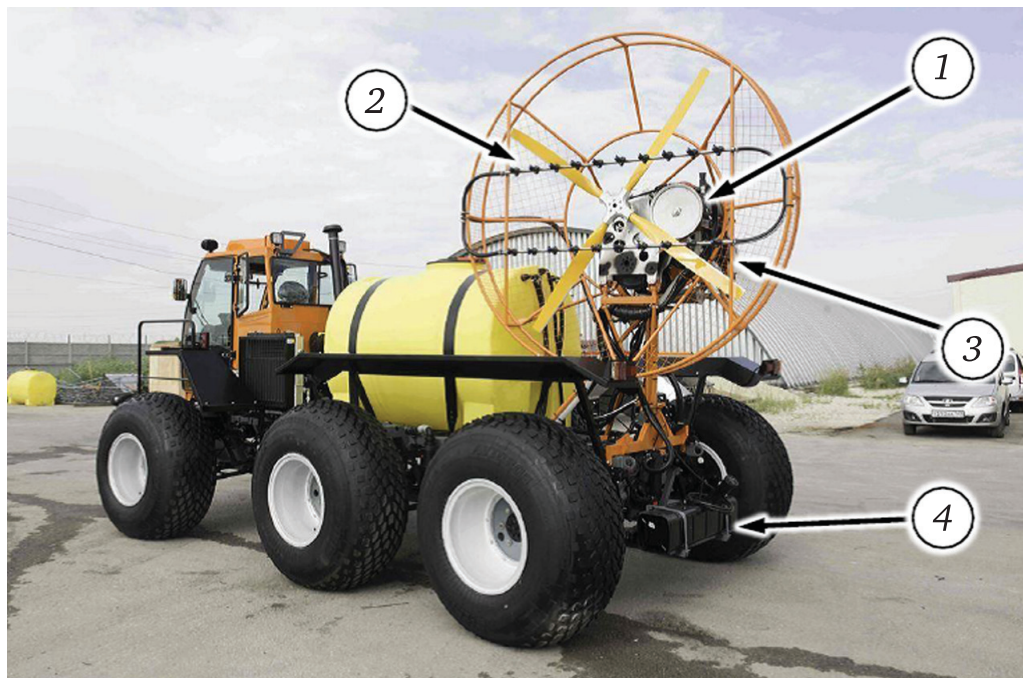


Рис. 4.2. Опрыскиватель вентиляторный Туман 2:

1 — двигатель вентилятора; 2 — распылители; 3 — ограждение;
4 — топливный бак

Для применения на вентиляторном опрыскивателе рекомендуются распылители, дающие конический факел распыла и предназначенные для работы на высоких давлениях (обеспечивая тем самым малый размер капли).

Для приготовления маточного раствора используется миксер (рис. 4.3).

Миксер установлен с правой стороны машины и служит для заправки жидких препаратов, а также разведения сыпучих препаратов и подачи их в химический бак.

На все рабочие параметры существенным образом влияет подбор распылителей. Подобрать режимы работы для установленных на вашей машине распылителей помогут каталог производителя распылителей и формула

$$A_2 = \frac{12000 \cdot A_1}{V \cdot B},$$

где A_1 — расход одного распылителя для данного давления из таблицы, л/мин; V — предполагаемая скорость движения, км/ч; B — установленная ширина захвата, м; A_2 — расход при выбранном режиме, л/га.

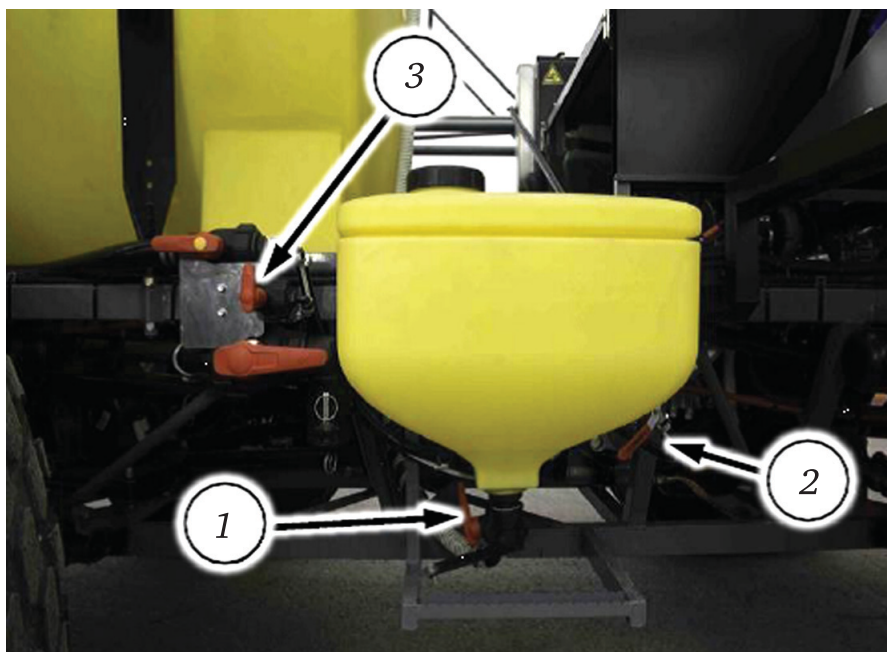


Рис. 4.3. Миксер для приготовления маточного раствора:

- 1 — двухходовой кран, открывающийся при заправке препарата в бак;
 2 — кран, открывающий форсунку для разведения сыпучих препаратов;
 3 — кран, открывающий форсунку для промывки канистр

Если рассчитанный расход A_2 , л/га, не устраивает, то нужно изменить параметры работы: скорость движения, давление в системе или ширину захвата.

Таблица расходов в зависимости от регулировочного диска представлена в табл. 4.6.

Неверно подобранные режимы работы, изношенные распылители, работа в сильный ветер или при высокой влажности, температуре — все это факторы, негативно влияющие на конечный результат работы.

Запрещается превышать давление в химической системе 10 атм ((1,01 МПа) по манометру).

Заправка препаратов осуществляется через верхнюю горловину бака при заполнении бака водой.

При заправке препарата рекомендуется наличие в баке не менее 300...500 л воды для улучшения растворения и перемешивания препаратов.

Перед каждой очередной заправкой проверьте герметичность шлангов химической системы. При заливке не допускайте вытеснение пены из бака наружу. Также рекомендуется использовать гидромешалку в баке при заправке и работе.

Таблица расходов в зависимости от диска

Диск	Давление						
	0,5 бар	1 бар	1,5 бар	2 бар	2,5 бар	3 бар	4 бар
CP4916-008	0,013	0,018	0,023	0,026	0,029	0,032	0,037
CP4916-10	0,021	0,029	0,036	0,042	0,047	0,051	0,059
CP4916-12	0,031	0,043	0,053	0,061	0,068	0,075	0,087
CP4916-14	0,040	0,057	0,070	0,081	0,090	0,099	0,11
CP4916-15	0,045	0,064	0,078	0,090	0,10	0,11	0,13
CP4916-16	0,053	0,075	0,092	0,11	0,12	0,13	0,15
CP4916-18	0,069	0,098	0,12	0,14	0,16	0,17	0,20
CP4916-20	0,086	0,12	0,15,	0,17	0,19	0,21	0,24
CP4916-22	0,098	0,14	0,17	0,20	0,22	0,24	0,28
CP4916-24	0,12	0,17	0,21	0,24	0,27	0,29	0,34
CP4916-25	0,13	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,36
CP4916-26	0,14	0,20	0,24	0,28	0,31	0,34	0,39
CP4916-27	0,15	0,21	0,26	0,29	0,33	0,36	0,42
CP4916-28	0,16	0,23	0,28	0,32	0,36	0,39	0,45
CP4916-29	0,18	0,25	0,30	0,35	0,39	0,43	0,50
CP4916-30	0,18	0,26	0,32	0,37	0,41	0,45	0,52
CP4916-31	0,20	0,28	0,35	0,40	0,45	0,49	0,57
CP4916-32	0,22	0,31	0,38	0,43	0,48	0,53	0,61
CP4916-34	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,67
CP4916-35	0,25	0,36	0,44	0,51	0,57	0,62	0,72
CP4916-37	0,28	0,39	0,48	0,56	0,62	0,68	0,79
CP4916-39	0,31	0,43	0,53	0,61	0,69	0,75	0,87
CP4916-40	0,33	0,47	0,57	0,66	0,74	0,81	0,94
CP4916-41	0,34	0,48	0,59	0,68	0,76	0,83	0,96
CP4916-43	0,37	0,53	0,64	0,74	0,83	0,91	1,05
CP4916-45	0,40	0,57	0,70	0,81	0,90	0,99	1,14
CP4916-46	0,44	0,62	0,76	0,87	0,98	1,07	1,24

Примечание: 1 бар = 0,1 МПа.

4.5. Порядок работы и настройки опрыскивателя в комплектации с бортовым компьютером

В базовой комплектации современные машины химзащиты оснащены бортовыми компьютерами, которые полностью автоматизируют управление работой машины во время работы.

Рассмотрим порядок работы и настройки опрыскивателя в комплектации с бортовым компьютером на примере навигационного комплекса / бортового компьютера (НК/БК) «Агро-навигатор» (производство ООО «Центр Точного Земледелия Аэросоюз») и электромеханическими регуляторами-распределителями в режиме посекционного (пошагового) отключения.

Включение и выключение бортового компьютера производятся кнопкой включения питания. Через несколько секунд на экране появляется заставка с предложением о продолжении предыдущей обработки или начале новой. Начало работы показано на рис. 4.4.

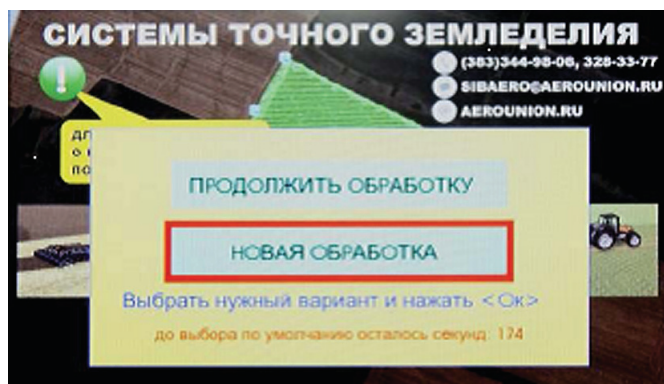


Рис. 4.4. Начало работы системы

После выбора работы НК/БК перейдет в основной «Рабочий» экран с выводом информации о текущих настройках параметров обработки. Корректировка режимов работы показана на рис. 4.5.

При необходимости можно провести корректировку параметров обработки. Если включить режим «Продолжить обработку» не на поле, а, например, на месте стоянки трактора, то программа загрузит информацию данного поля и после определения текущих координат уменьшит масштаб окна контура поля. В результате на экране появится точка вашего текущего местоположения и уменьшенное изображение поля. Размер изобра

жения поля будет зависеть от расстояния от поля до вашего текущего местоположения. Вид экрана с измененным масштабом приведен на рис. 4.6.

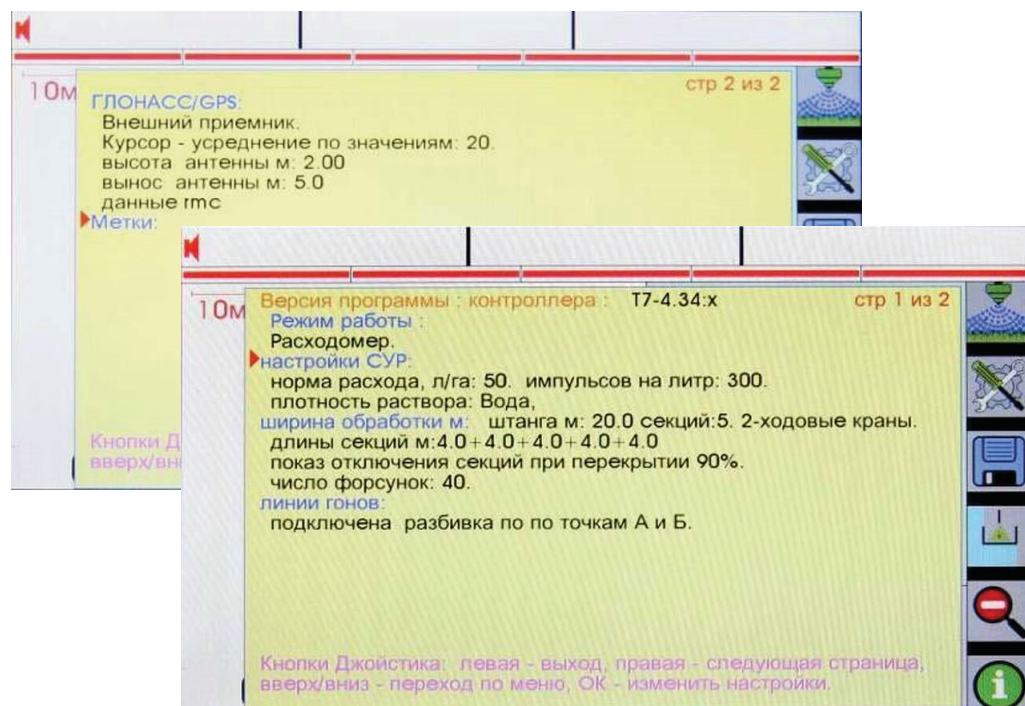


Рис. 4.5. Корректировка режимов работы

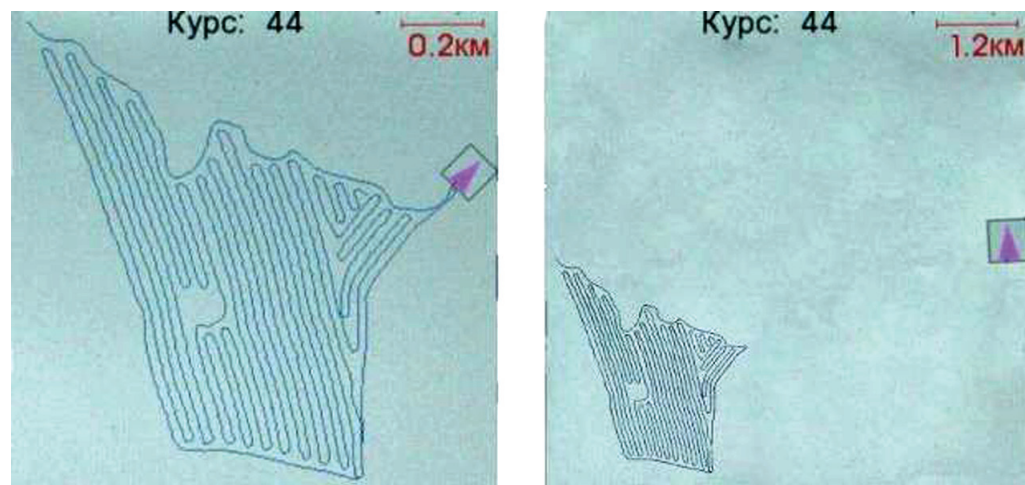


Рис. 4.6. Вид экрана с измененным масштабом

Механические кнопки управления расположены в нижней части НК/БК. Функции механических кнопок дублируются функциями соответствующих им кнопок «иконок», распо-

женных на экране, и одновременно являющихся сенсорными кнопками на экране НК/БК нажатием кнопки «?» джойстика при отсутствии выделений на экране. Рабочий экран БК приведен на рис. 4.7.

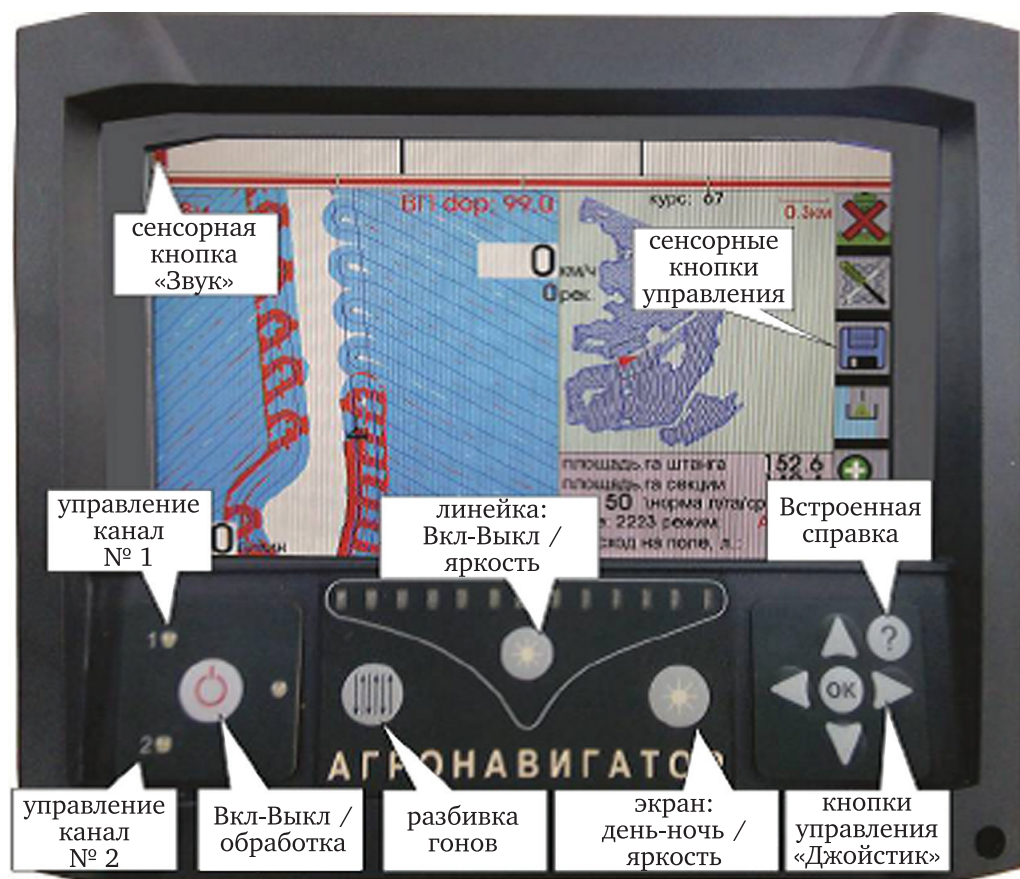


Рис. 4.7. Рабочий экран БК

Выделение сенсорной кнопки или функции производится кнопками «вверх»/«вниз» Джойстика. Снятие выделения — кнопками «вправо»/«влево». Общая справка о функциях кнопок выводится на экран.



Навигационное окно БК приведено на рис. 4.8.

Предусмотрено два масштаба окна: рабочий и просмотрный. На рабочем масштабе выполняется обработка. Просмотровый масштаб служит для оперативного просмотра местонахождения опрыскивателя относительно кромки поля или ранее зафиксированных препятствий. Смена масштабов производится циклически нажатием на соответствующую кнопку-иконку; в левом верхнем углу выводится масштабная линейка, пока-

зывающая, сколько метров на поле соответствует 1 см экрана. «Инструменты» / «Настройки» / «Масштабы» приведены на рис. 4.9. Смена соотношений масштабов между просмотрным и рабочим окнами производится в меню

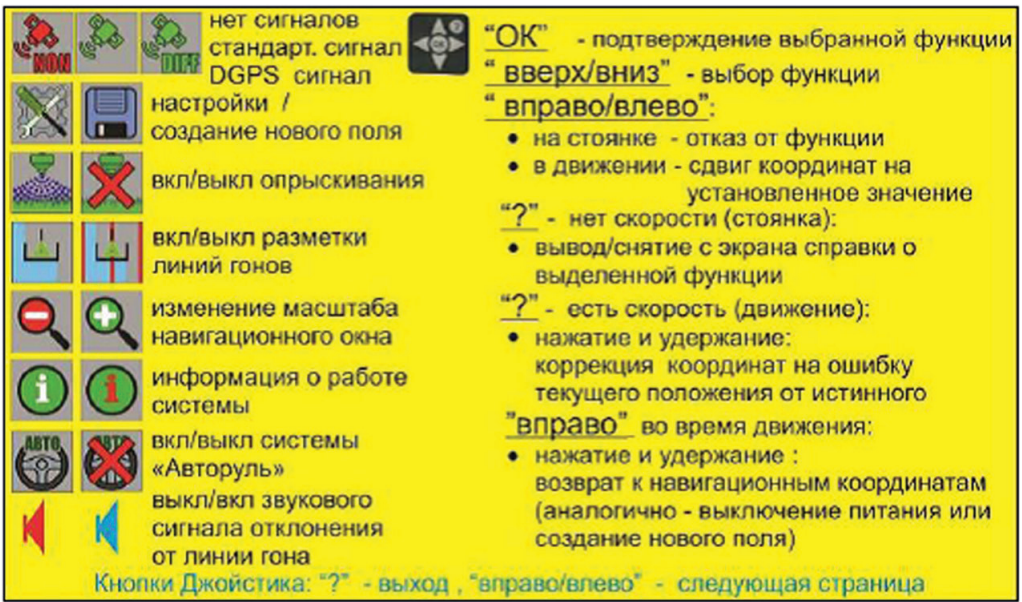


Рис. 4.8. Навигационное» окно БК

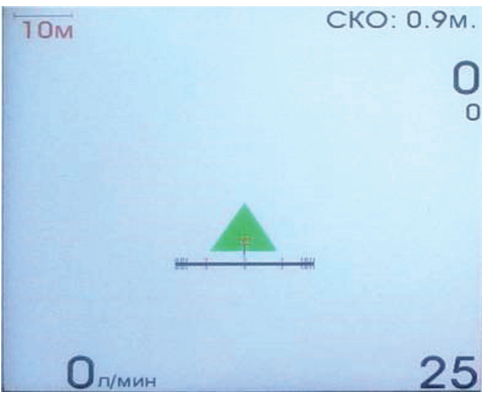


Рис. 4.9. «Инструменты» / «Настройки» / «Масштабы»

В правом верхнем углу окна выводится значение погрешности расчета координат (средне-квадратическое отклонение (СКО), метры), рассчитываемое навигационным приемником. При превышении СКО значения 3 м надпись выделяется красным цветом, что говорит о снижении точности определения местоположения.



При отсутствии в навигационных сообщениях подключенной к НК/БК смарт антенны информации об СКО на экран выводится значение геометрического фактора созвездия GNSS навигационных спутников «DOP = XX.X», характеризующее текущую точность определения координат:

- значение $< 1,5$ — точность определения местоположения высокая;
- значение $1,5 < 2,5$ — точность определения местоположения хорошая;
- значение $> 2,5$ — точность определения недостаточная.

В этом случае число окрашивается в красный цвет.

Дополнительно при снижении уровня сигналов от навигационных спутников на экран выводится информация о появившейся неисправности:

Ухудшение точности Глонасс (GPS) 26DB



Нет точности / Уйдите из затенения / Настройте приемник / Замените антенну

Цвет фона индикатора скорости (рис. 4.10) показывает соответствие текущей скорости движения опрыскивателя рекомендованной скорости, рассчитываемой по установленной норме $\pm 10\%$ внесения раствора и фактическом расходе жидкости:

- красный фон — скорость движения ниже рекомендованной (перерасход раствора);
- нет фона — скорость обработки соответствует рекомендованной;
- желтый фон — скорость обработки выше рекомендованной (раствора недостаточно).

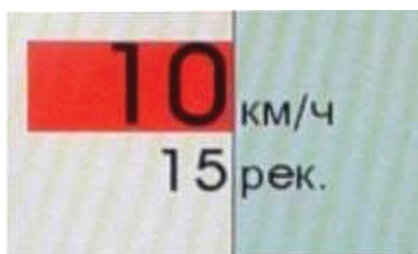


Рис. 4.10. Индикатор скорости

Показания расходомера приведены на рис. 4.11.



Рис. 4.11. Показания расходомера

При подключенном реальном расходомере в нижней части окна выводятся значение текущего расхода жидкости и общее количество израсходованной жидкости для текущей заправки. Окно «контур поля» показано на рис. 4.12.

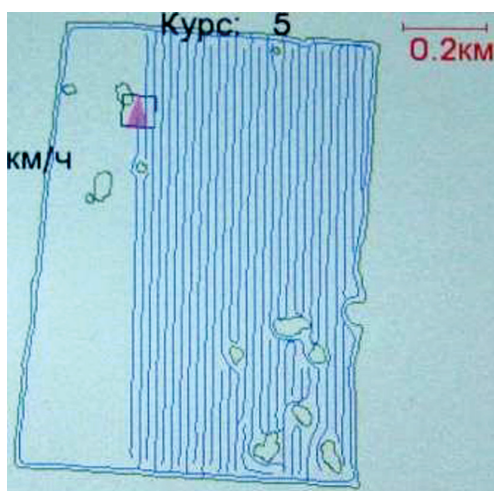


Рис. 4.12. Окно «контур поля»

Окно «контур поля» обеспечивает контроль местоположения опрыскивателя в границах поля. В окне выводятся:

- трек (линия пути) движения опрыскивателя при включенном режиме «Обработка»;
- метки (точки с фиксированными географическими координатами), созданные водителем во время обработки или до нее;
- метки мест на поле, в которых зафиксированы ударные нагрузки на агрегат (сработал трехосевой датчик перегрузок, установленный в НК/БК);
- загруженный шаблон данного поля;
- значение масштаба (в верхнем правом углу окна);
- текущее местоположение опрыскивателя (прорисовывается красным треугольником);
- текущий угол курса направления движения опрыскивателя (выводится в центре верхней части окна);

- границы навигационного экрана (выводятся на крупных масштабах рядом с меткой опрыскивателя).

В «Информационном окне» (рис. 4.13) выводятся текущие параметры обработки. Смена содержимого окна происходит после его выделения кнопками «вверх/вниз» джойстика и нажатия кнопки «ОК» джойстика (или сенсором).

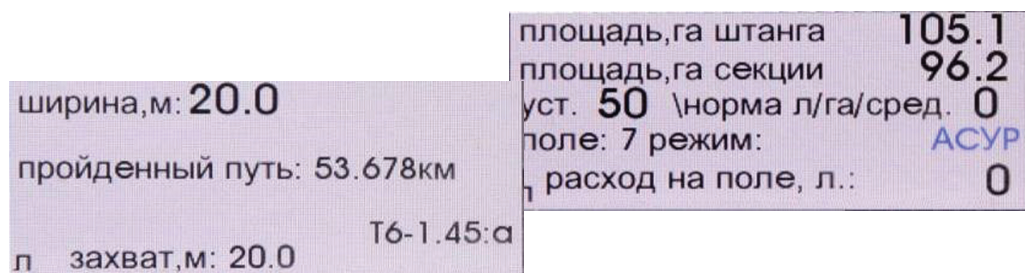


Рис. 4.13. «Информационное» окно

Для режимов работы с реальным расходомером задействована функция контроля фактической (или средней на поле) нормы внесения раствора.

Во время движения в информационное окно выводится фактическая норма внесения раствора, во время стоянки — средняя норма внесения на поле, рассчитываемая по общему расходу вылитой жидкости на поле и фактической обработанной площади. Окно контроля фактической (или средней на поле) нормы внесения раствора показано на рис. 4.14.

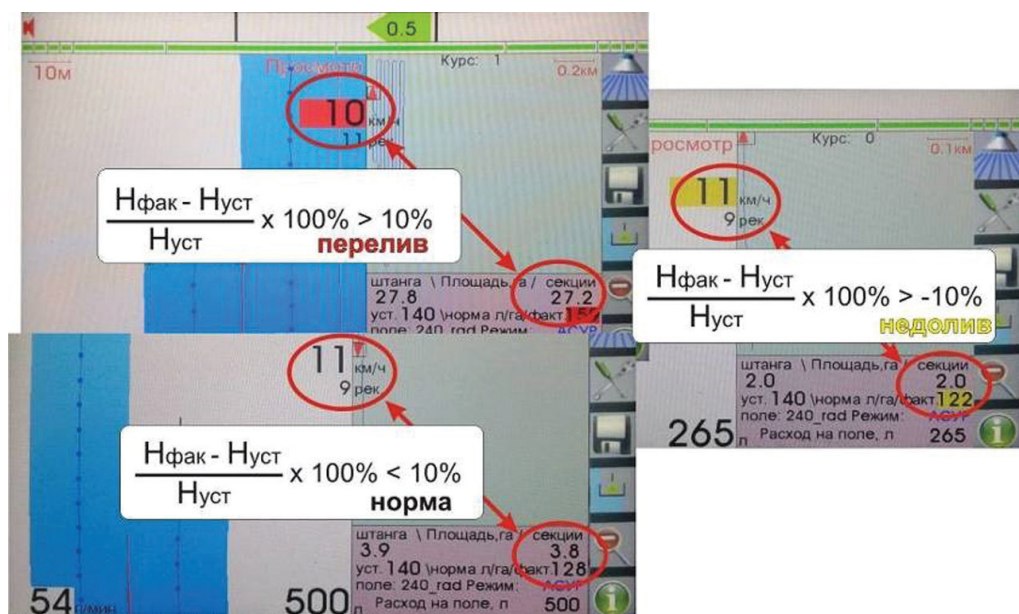


Рис. 4.14. Окно контроля фактической (или средней на поле) нормы внесения раствора

Изменение фона фактической нормы внесения на красный (перелив) или желтый (недолив) происходит при отклонении значения фактической нормы более 10 % от установленной.

Боковое отклонение рассчитывается в метрах и отображается на линейке (рис. 4.15):

- от ближайшей границы обработанного участка;
- при включенной разметке гонов — от ближайшей к текущему местоположению линии гона.



Рис. 4.15. Линейка бокового отклонения

Рабочая зона линейки — расстояние от линии гона или границы обработанного участка, на котором определяется боковое отклонение, составляет 1/2 ширины захвата агрегата.

Настройки яркости и порогов включения светодиодов светодиодной линейки управляются механической кнопкой или функцией «Инструменты» / «Настройки» / Настройки системы / «Яркость и линейка» / Настройка порога допустимой ширины обработки (рис. 4.16).

Допустимая ширина отмечается свечением зеленых светодиодов.



Рис. 4.16. Допустимая ширина обработки

На экране границы допустимой зоны отмечаются положением вертикальных линий.

Настройки порога включения зеленых светодиодов. Установлено отклонение 50 см:

- горит сдвоенный зеленый светодиод — отклонение от линии гона ± 25 см;
- горит зеленый + сдвоенный зеленый светодиоды — отклонение от заданной линии > 25 см, но ≤ 50 см.

Настройка порога включения красных светодиодов. Установлено отклонение 50 см:

- горит сдвоенный зеленый светодиод + зеленый светодиод + 1-й красный светодиод — отклонение от границы допустимой ширины обработки ≥ 50 см;
- горит сдвоенный зеленый светодиод + зеленый светодиод + 1-й красный светодиод + 2-й красный светодиод — отклонение от границы допустимой ширины обработки > 50 см, но ≤ 100 см;
- горит сдвоенный зеленый светодиод + зеленый светодиод + 1-й красный светодиод + 2-й + 3-й + 4-й + 5-й красные светодиоды — отклонение от границы допустимой ширины обработки > 200 см, но меньше $1/2$ ширины захвата.

Боковое отклонение на экранной линейке показывается от заданной линии гона.

Если отклонение от линии гона более $1/2$ ширины захвата, то светодиодная линейка отключается.

Отображение секций. Предусмотрен вывод в верхней части экрана от 1-й (вся штанга) до 20-й линейных меток секций опрыскивающей системы. НК/БК контролирует расположение секций над обработанным участком в соответствии с предварительно установленным процентом перекрытия (см. «Инструменты» / «Настройки» / «Ширина обработки» / «Перекрытие»): зеленый цвет метки — соответствующая секция должна быть открыта; красный цвет метки — соответствующая секция должна быть закрыта (секция находится над ранее обработанным участком, перекрытие больше установленного значения). Отображение количества работающих секций приведено на рис. 4.17.

Дополнительно, введенное количество секций прорисовывается на навигационной метке. Закрашивание обработанной зоны включенной секции над ранее обработанным участком зависит от выбранного пользователем режима отключения секций («Инструменты» / «Настройки» / «Ширина обработки» / «Секции, отключение»).

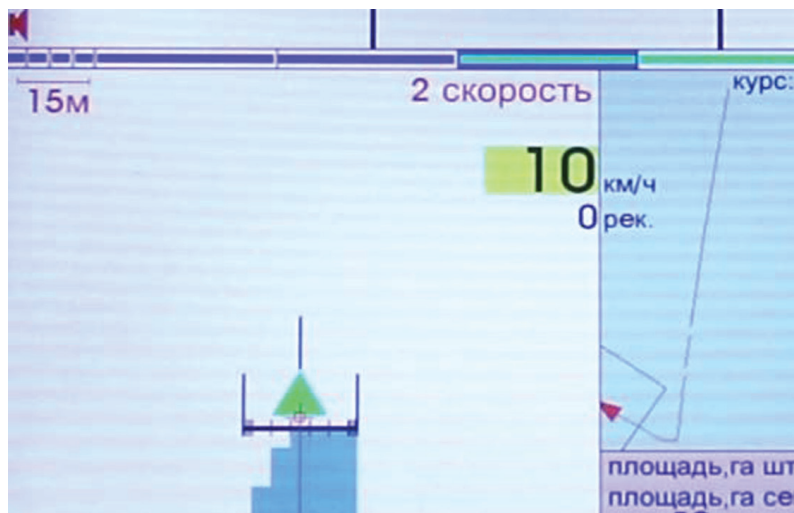


Рис. 4.17. Отображение количества работающих секций

При выборе режима «Секции отключать» — закрашивание повторно обработанной секцией зоны отключается в соответствии с установленным перекрытием. При запрещении автоматического отключения секций происходит выделение цветом повторно обработанного участка.

ВНИМАНИЕ! Для ручного отключения секций (уменьшения ширины захвата) выделите кнопками джойстика «вверх/вниз» линейку секций, нажатием «ОК» — отключите секцию, «влево/вправо» — выделите новую. Возврат — обратные действия. Для неавтоматических режимов управления перед отключением секций на экране для уменьшения ширины захвата закройте эти секции ручными кранами на штанге.

Ночные обработки могут выполняться при пониженной яркости экрана НК/БК (настройки см. ниже в диалоге «Яркость») либо при вводе «рабочего» экрана в специальный «ночной» режим. Ввод в «ночной» режим и выход из него могут осуществляться на любом этапе обработок. Функция дублирует соответствующую механическую кнопку.

В НК/БК заложены два алгоритма разбивки гонов:

- разбивка по предыдущей траектории;
- разбивка по двум точкам.

Разбивка гонов по предыдущей траектории основана на сохранении в оперативную память прибора последних 10 углов курса движения транспортного средства. Каждое измерение фиксируется в память прибора через 5...7 м пройденного пути. После нажатия водителем кнопки «Разбить гоны» програм-

ма усредняет накопленную информацию и прорисовывает на экране параллельные линии со средним углом курса движения транспортного средства и с учетом введенной ширины захвата. Данная разбивка успешно применяется при обработках полей неправильной формы. Однако на прямоугольных полях при применении такой разбивки отмечается уход линии гона от линии первой обработки из-за погрешностей определения угла курса. На гонах длиной 2...3 км уход линии гона может давать огрех в 15...40 м. После повторного включения электропитания предыдущую разбивку можно восстановить.

Разбивка линий гонов по двум точкам основана на прорисовке первой линии гона через координаты двух введенных водителем точек. При повторном включении электропитания разбивка восстанавливается с последними использованными точками «А» и «Б».

В НК/БК заложено три метода задания начальных точек разбивки линий гонов:

1) задание точек разбивки фиксацией координат непосредственно на поле;

2) разбивка гонов производится по координатам точек разбивки, заранее подготовленных в текстовом файле, с указанием обозначения поля, для которого выполняется данная разбивка. Не требует подключения спутникового приемника. Данная функция может быть использована при групповой обработке поля. В этом случае все трактора группы будут работать по одинаковой разбивке.

Разбивка гонов производится по координатам точек, значения которых непосредственно вводятся водителем в память НК/БК. Не требует подключения спутникового приемника. Разбивка может быть использована для групповой обработки.

Технология подготовки текстового файла разбивки гонов. На персональном компьютере в любом текстовом редакторе (WordPad, Блокнот) подготовьте файл «abpoints.lst». Структура файла:

Название поля (шаблона), которому принадлежат точки	Точка А		Точка Б	
	долгота	широта	долгота	широта
1				
test				

Подготовленный файл «abpoints.lst» скопируйте в НК/БК. Точки разбивки введите в работу в диалоге: «Инструменты» / «Настройки» / «Линии гонов» / «Взять из файла».

Работа группой. Возможна работа группы из четырех агрегатов с одинаковой шириной захвата на поле по одной разбивке. При включении функции «режим-группа» на экране навигатора каждого агрегата группы выделяются линии гонов в соответствии с выбранным номером агрегата.

Необходимые условия работы группы.

1. Выбрать единый тип разбивки на всех навигаторах группы («Разбивка по предыдущей траектории» или «Разбивка по двум точкам») и установить единую разбивку гонов для данного поля:

- проездом по одной и той же колее с последующей разбивкой поля на гоны;
- считыванием координат линии разбивки из ранее подготовленного файла;
- переносом вручную координат линии разбивки, выполненной на навигаторе агрегата № 1 в другие навигаторы группы. Работа в групповом режиме показана на рис. 4.18.

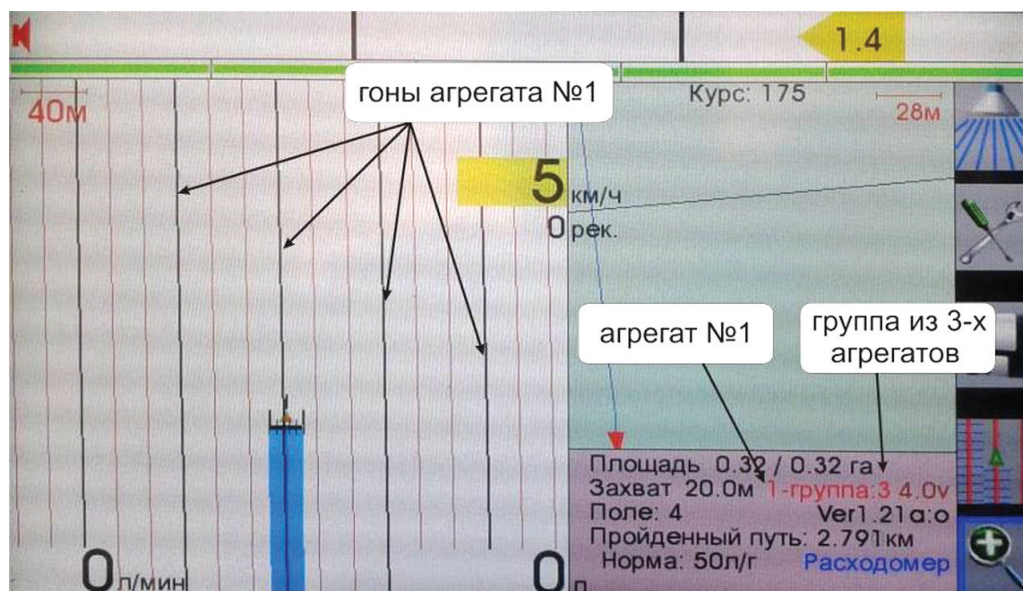


Рис. 4.18. Работа в групповом режиме

Пример разбивки по траекториям приведен на рис. 4.19.

2. Включить функцию «режим-группа» (во включенном режиме надпись выделится сиреневым цветом и в информационном окне навигатора появится надпись о номере навигатора в группе и количестве агрегатов в группе).

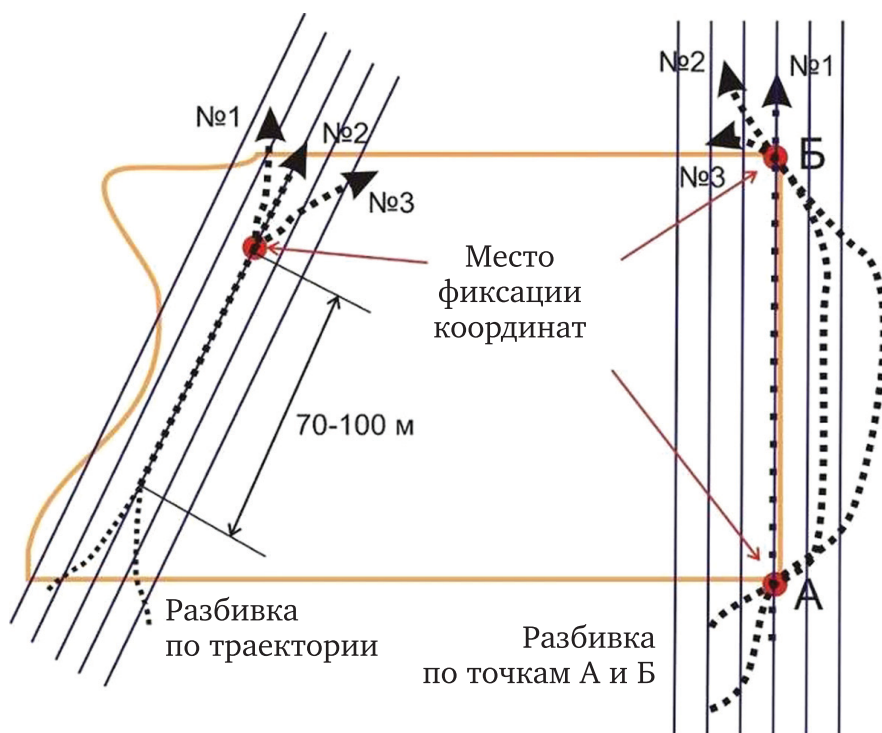


Рис. 4.19. Разбивка по траекториям

3. В навигаторах установить одинаковую ширину обработки.

Если Вы выбрали тип разбивки «по предыдущей траектории», то для создания единой разбивки линий гонов на данном поле необходимо проехать по прямолинейной «тестовой» колее не менее 70...100 м.

Если вы выбрали тип разбивки «по двум точкам», то для создания единой разбивки линий гонов на данном поле необходимо провезти центры антенн над одними и теми же точками на поле.

Чем больше расстояние между точками А и Б, тем точнее разбивка.

Настройки системы для корректировки работы. В данном меню производятся следующие настройки системы:

- временная зона. При получении информации от спутников НК/БК выводит на экран текущие время и дату. Для правильного отображения времени необходимо ввести разницу между временем места проведения работ и Гринвичским (нулевым) меридианом;
- проверка USB диска. Проверка работоспособности внутренней памяти НК/БК;

- создание USB диска. Восстановление внутренней памяти НК/БК;
 - English. Переход на интерфейс на английском языке;
 - яркость и линейка. Регулировка яркости экрана и светодиодной панели. Настройка порогов включения светодиодов при отклонении от заданной линии гона;
 - звуковой сигнал. Диалог настройки громкости звукового сигнала и границ бокового отклонения от линии гона. Тональность сигнала зависит от того, на какой стороне от линии гона находится трактор;
 - сбросить все. Сброс операционной системы НК/БК к заводским настройкам;
 - обновить систему. Обновление интерфейса программы по присланным изготовителем файлам;
 - выполнить команду. Специальный режим. Ввод в навигатор цифрового кода, присланного изготовителем для изменения настроек системы;
 - настройки → архив. Сохранение в память навигатора текущей настройки агрегата для возможности ее последующего восстановления после ошибочных действий оператора.
 - архив → настройки. Извлечение из памяти навигатора сохраненных настроек агрегата. Режим используется для восстановления настроек после ошибочных действий оператора.
- Масштабы.** Диалог установки масштаба отображения трека в «навигационном» окне. При передвижении по значениям масштабов в диалоге будет изменяться масштаб на экране. Выберите нужный вам масштаб нажатием кнопки «ОК».
- Режим работы.** Выбор необходимого режима обработки в соответствии с имеющейся комплектацией. НК/БК может работать в следующих программах:
- Опрыскивание;
 - Расходомер — параллельное вождение + «виртуальный» расходомер + «виртуальные» секции;
 - АСУР-встроенный — параллельное вождение + автоматическое управление электрическими кранами от встроенных силовых ключей. Обеспечиваются выдерживание нормы внесения при изменении скорости обработки и отключение до 10 секций / форсунок штанги при заходе на ранее обработанный участок;
 - АСУР-внешний — параллельное вождение + автоматическое управление электрическими кранами от встроенных

силовых ключей и внешнего контроллера БКУ-3. Обеспечивается выдерживание нормы внесения при изменении скорости обработки и отключение до 30 секций / форсунок штанги при заходе на ранее обработанный участок;

- Внесение удобрений. Параллельное вождение + выдерживание нормы при изменениях скорости + дифференцированное внесение гранулированных минеральных удобрений на разбрасывателях, посевных комплексах и сеялках + обеспечение координатных измерений при заборах почвенных проб;

- Посев. Параллельное вождение пневматической сеялки с контролем параметров работы системы высева и почвенным внесением жидких удобрений.

Журнал. НК/БК сохраняет в независимый от пользователя раздел памяти информацию обо всех перемещениях трактора, связанных с выполнением обработок. Также в журнал сохраняются координаты точек, в которых величина перегрузок по любой из трех взаимно-перпендикулярных осей превысила установленный предел в 4g.

Координаты трека движения автоматически фиксируются в журнал:

- каждые 5 мин, если расстояние между точками в моменты фиксации не превысило 1500 м и включен режим обработки (включен «широкий» трек) или включена разбивка гонов;

- выключается режим обработки (выключается «широкий трек»). В этот момент, одновременно с координатами, добавляется информация об обработанной площади. Журнал событий приведен на рис. 4.20;

- создается новое поле. В этот момент в таблицу добавляется информация об обработанной площади предыдущего поля;

- обнаружено превышение перегрузки более 4g.

Копирование журнала в доступный для пользователя раздел памяти происходит при выборе надписи «Журнал» в диалоге «Метки».

Обозначение файла журнала — «ajournal...». Формат файла — текстовый и «kml».

При смене года информация в Журнале за предыдущий год автоматически удаляется.

Информация, фиксируемая в Журнале, может использоваться для контроля незапланированных («левых») работ, выполненных водителем опрыскивателя. При одновременном просмотре в программе Google Планета Земля точек Журнала

и файлов выполненных обработок наличие на космоснимке поля точек Журнала при отсутствии треков обработки может говорить о том, что файл обработки данного поля был сознательно удален из памяти НК/БК водителем.

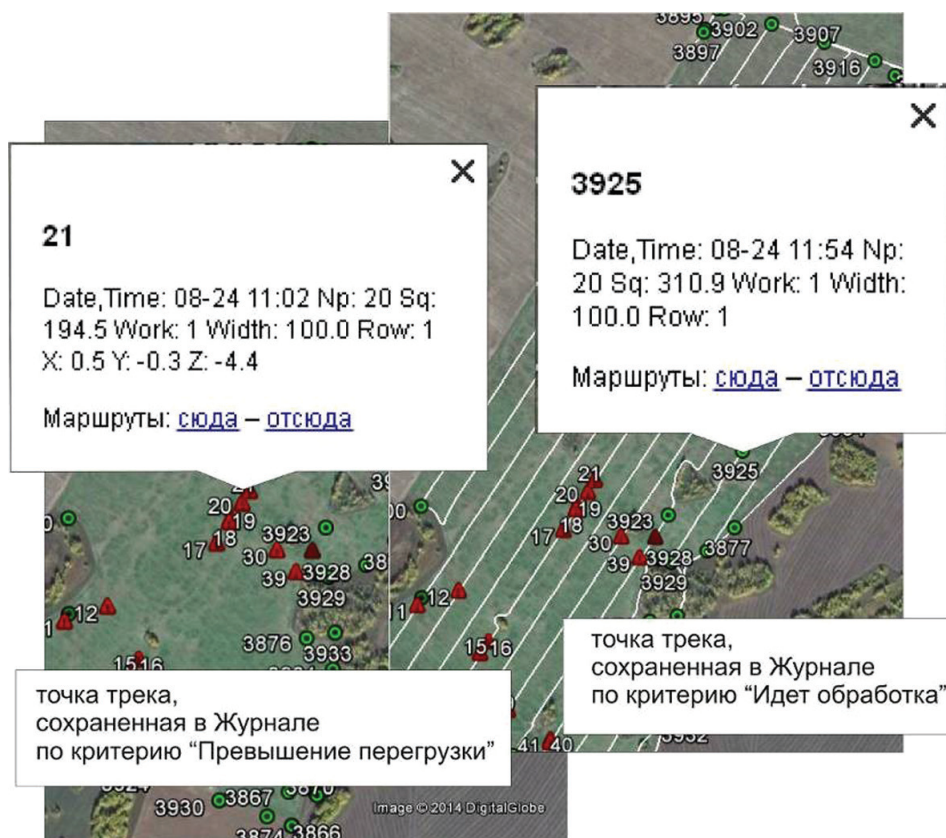


Рис. 4.20. Журнал событий

Опасные места на поле НК/БК выводит на экран точки, в которых были ранее зафиксированы большие перегрузки — попадание в яму, барсучью нору и т. п.

Инструменты/настройки/метки/перегрузки на поле. При создании нового поля или открытии поля из списка НК/БК определяет расстояние от текущего местоположения до ближайших зафиксированных точек трека, в которых перегрузка была более 4g. Если расстояние от опрыскивателя до этих точек в этот момент менее 5 км, то они автоматически выводятся на экран и служат водителю ориентиром «опасности» при выполнении новой обработки на данном поле. Перегрузки сохраняются в памяти НК/БК только при включенном режиме «Обработка» и выводятся на экран при включенном режиме «Перегрузки на экране».

Контрольные вопросы и задания

1. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для химической обработки?
2. Как проводится проверка нормы обработки в полевых условиях?
3. Каковы конструктивные особенности аэрозольных генераторов?
4. Особенности гербицидной обработки одновременно с посевом и междурядной обработкой.
5. Опишите устройство и порядок установки на заданную норму обработки мультиинжекторов Туман.

Тема 5

СЕЯЛКИ

Агротехнические требования к универсальным сеялкам. Посев должен быть проведен в оптимальные агротехнические сроки с соблюдением установленных норм высева семян и внесения удобрений с заделкой их на требуемую глубину во влажный слой почвы. Разрыв между предпосевной обработкой почвы и посевом семян должен быть не более суток.

При посеве семян зерновых культур необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) посев должен быть проведен прямолинейными рядками с обеспечением заданного междурядья;
- 2) фактическое отклонение ширины стыковых междурядий от нормативной допускается не более ± 2 % для смежных сеялок в сцепке и не более ± 5 % для смежных проходов агрегата;
- 3) фактическое отклонение от заданной нормы высева семян не должно превышать ± 5 % для зерновых, ± 4 % для трав;
- 4) фактическое отклонение от заданной нормы внесения удобрений не должно превышать ± 15 % для удобрений (туков);
- 5) отклонение фактической глубины высева семян и внесения удобрений от заданной допускается не более ± 15 %. Требуемая глубина заделки семян должна выдерживаться в пределах ± 1 см для зерновых культур;
- 6) неравномерность высева между отдельными высевающими аппаратами не должна превышать 3 %;
- 7) рабочая скорость движения агрегата при посеве должна быть в пределах 8...12 км/ч;
- 8) огрехи и незасеянные полосы не допускаются.

5.1. Сеялки зерновые

Семена зерновых (пшеницы, ржи, ячменя, овса), зернобобовых (гороха, фасоли, сои, люпина и др.), масличных (мака,

рапса) и крупяных (гречихи, проса и т. д.) культур высеваются универсальными зерновыми сеялками. Базовой моделью таких сеялок является зернотуковая сеялка СЗ-3.6А. На базе этой сеялки создано целое семейство унифицированных машин, представленных в табл. 5.1.

Технические характеристики стерневых сеялок приведены в табл. 5.2, а посевных комплексов — в табл. 5.3.

Таблица 5.1

Краткая техническая характеристика зерновых сеялок

Показатель	СЗ-3,6А	СЗТ-3,6	СЗП-3,6Б	СПУ-6	СЗ-5,4
Ширина захвата, м	3,6	3,6	3,6	6	3,6
Типы сошников	Двухдисковые	Двухдисковые и килевидные	Двухдисковые	Двухдисковые	Двухдисковые
Количество сошников, шт.	24	24	24	48	36
Ширина междурядья, см	15	15	15	12,5	15
Норма высева, кг/га	15...400	15...400	15...400	1...400	15...400
Производительность, га/ч	4,8	4,8	—	8,4	7,2
Рабочая скорость, км/ч	До 15	До 12	До 12	До 12	До 12
Масса, кг	1450	1830	1400	1500	2500
Класс трактора	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Таблица 5.2

Краткая техническая характеристика стерневых сеялок

Показатель	АП-421 Берегиня	АУП-18-05	Обь-4-3Т	СЗП-3,6А-02Б	СЗС-2,1	СКП-2,1 «Омичка»
Ширина захвата, м	4,52	8,4	4	3,6	2,1	2,1
Типы сошников	Монодисковые	Лаповые	Лаповые	Лаповые	Лаповые	Лаповые

Окончание табл. 5.2

Показатель	АП-421 Бере- гиня	АУП- 18-05	Обь- 4-3Т	СЗП- 3,6А- 02Б	СЗС- 2,1	СКП-2,1 «Омичка»
Количество сошников, шт.	26	36	22	8	12	8
Ширина междурядья, см	17,5	22,8	18...20	45	17,5	22,8
Норма высева, кг/га	18... 550	50... 400	50... 400	50... 400	100... 400	100... 500
Производительность, га/ч	3,6	8	3,2	3,6	1,7	1,4
Рабочая скорость, км/ч	До 12	До 10	7...11	10	До 9	До 10
Масса, кг	6500	6000	2100	1900	1320	1250
Класс трактора	3, 4	3	3	3	1, 4	1, 4

Таблица 5.3

Краткая техническая характеристика посевных комплексов

Показатель	John Deere 730	John Deere 1835	Flexi- Coil 820	Bourgault 3310	Кузбасс ПК-8,5	Agrator 4800
Ширина захвата, м	11	12,7	12,2	12,2	8,5	4,8
Типы сошников	Диско- вые	Лапо- вые	Лапо- вые	Анкерные	Лапо- вые	Лапо- вые
Количество сошников, шт.	72 или 58	65	53	48	28	16
Ширина междурядья, см	15 или 19	19	22,9	25	30,5	30,5
Производительность, га/ч	9,6	9,9	9,6	12,2	8,5	4,8
Рабочая скорость, км/ч	7...11	7...11	8...9	8...12	8...13	До 10
Класс трактора	5	5	5	5	5	2...3

Распределение семян и удобрений по сошникам у посевных комплексов производится пневматической системой. В связи с этим возникают новые требования к таким сеялкам. Особое внимание необходимо обратить на производительность вентилятора. При недостаточной производительности прекращается транспортирование семян, а семяпроводы забиваются. При чрезмерном увеличении скорости воздушного потока происходит вынос семян на поверхность почвы и увеличивается износ семяпроводов. Поэтому необходимо всегда выполнять заводские рекомендации и контролировать визуально процесс высева семян.

Технические требования к зерновым сеялкам приведены в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Технические требования к зерновым сеялкам

Технические требования	Допустимые отклонения
Прогиб сошников бруса, уголков рамы и сниги	Не более 10 мм
Отклонение от параллельности сошников бруса и бруса рамы	Не более 10 мм
Износ дисков сошников по диаметру	Не более 25 мм
Усилие проворачивания дисков сошников	От руки
Зазор в точке касания дисков сошников	1,5...2 мм
Расхождение дисков сошников с противоположной стороны точки касания	Не более 145 мм
Смещение сошников, за счет зазоров в шарнирах тяг	Не более 8 мм от среднего положения
Толщина лезвия диска сошника (на расстоянии 0,5 мм от кромки лезвия)	Не более 0,5 мм
Угол заточки лезвия диска	20°
Ширина фанки лезвия сошника	6...8 мм
Забойны и заусенцы на лезвии диска	Не допускается
Разница в длине рабочей части катушек высевающих аппаратов	± 1,0 мм
Повреждение ребер катушек высевающих аппаратов	Не допускается

Технические требования	Допустимые отклонения
Отклонение усилия до максимального сжатия отдельных пружин (при одинаковой длине в свободном состоянии)	Не более 20...30 Н

Порядок подготовки сеялок к работе. Подготовка зерновых сеялок к работе заключается в следующем.

1. До начала работ проверяют комплектность сеялки и соответствие состояния рабочих органов техническим требованиям. Регулировку сеялок производят на специальной регулировочной площадке с разметками. Между колесами сеялки кладут разметочную доску (шириной 350...400 см) для расстановки сошников на заданные междурядья

Разметку доски для сеялок СЗ-3,6 делают следующим образом. От ее середины отмеряют в обе стороны по 7,5 см и делают пометки: слева — для заднего 12-го сошника, справа — для переднего 13 сошника. Далее в обе стороны отмеряют по 15 ± 1 см и расставляют сошники против этих меток.

2. Проверяют правильность натяжения цепей, устанавливают требуемый зазор между донышком клапана и нижним ребром втулки каждого высевающего аппарата (при высеве зерновых он равен 1...2 мм, зернобобовых и других крупносемянных культур — 8...10 мм).

3. Настройка сеялки на заданную норму высева производится в такой последовательности: по диаграмме, приведенной в заводской инструкции, в зависимости от высеваемой культуры и от нормы высева выбирают передаточное отношение, рабочую длину катушки и устанавливают ее на сеялке. Для более равномерного высева семян и предотвращения их дробления нужно стремиться получить необходимую норму высева при наибольшей длине рабочей части катушек и при возможно меньшей частоте вращения вала высевающих аппаратов. Передаточное отношение устанавливается подбором звездочек в коробке передач согласно таблицам передаточных отношений и схемам, которые отпечатаны на внутренней стороне крышки семенного ящика или на боковой его стенке. Далее под корпус каждого высевающего аппарата подвешивают мешочки, повернув колесо на n оборотов (обычно 20...30), взвешивают высеянные семена по отдельности и сравнивают их между собой,

а всю массу высеянных аппаратами m_{ϕ} — с расчетной m_p . При этом неравномерность высева семян аппаратами не должна превышать $\pm 3 \%$, а m_{ϕ} не должна отклоняться от m_p более чем на $\pm 3 \%$. Здесь

$$m_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n \cdot B_p \cdot Q}{10^4 \cdot \gamma},$$

где D — диаметр опорно-приводного колеса, м (для СЗ-3,6 он равен 1,18 м); n — число оборотов колеса; B_p — ширина захвата сеялки, м; Q — норма высева семян, кг/га; γ — коэффициент, учитывающий скольжение колеса (для СЗ-3,6 — 0,90...0,95).

Туковысевающие аппараты настраивают аналогично. Прежде всего, регулируют положение клапанов туковысевающих аппаратов. Для этого рычаги опоражнивания сдвигают в крайнее верхнее положение, при котором все клапаны должны касаться штифтов катушек. После этого рычагом опоражнивания клапаны переставляют так, чтобы зазор между ними и штифтами катушек составлял 8...10 мм. Дозу внесения минеральных удобрений регулируют, изменяя передаточное отношение в механизме привода туковысевающих аппаратов, пользуясь таблицами и схемами, прилагаемыми к сеялке.

4. Рассчитывают вылеты маркеров и устанавливают их на сеялке. Если трактор водить по маркерному следу правой гусеницей (колесом), то вылет маркера M (расстояние от крайнего сошника до диска маркера) составит

$$M = \frac{B_p \pm C + b_m}{2},$$

где B_p — расстояние между крайними сошниками сеялки; C — ширина передней колеи трактора или расстояние между наружными краями левой и правой гусениц; b_m — ширина междуурядий, м.

Знак «плюс» применяется при расчете левого маркера, «минус» — правого.

5. Групповая регулировка сошников на заданную глубину заделки семян осуществляется гидроцилиндром 11 (рис. 5.1) и винтом регулятора глубины 10, расположенным на снице прицепного устройства. Максимальное заглубление сошников достигается при полностью завернутом винте. Поскольку у зерновых сеялок ящики с их регуляторами и квадратные валы 6

подъема и опускания сошников разделены на две половины, то сошники правой и левой половин могут оказаться на разных уровнях.

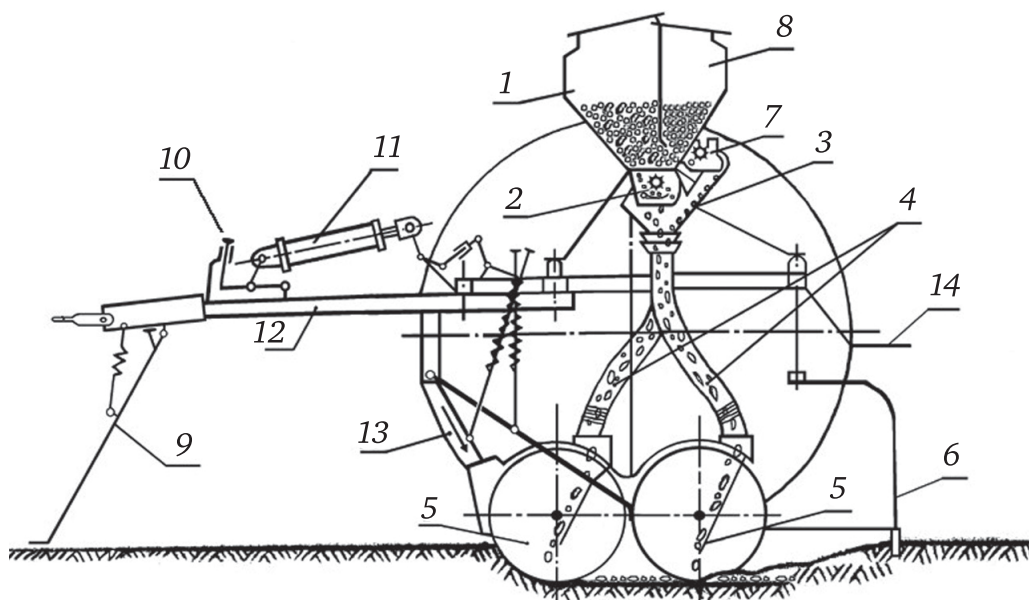


Рис. 5.1. Схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6А:

- 1 — семенное отделение ящика; 2 — семявысевающий аппарат;
 3 — лоток; 4 — семяпроводы; 5 — двухдисковые сошники;
 6 — загортач; 7 — туковысевающий аппарат; 8 — туковое отделение
 ящика; 9 — поддержка; 10 — регулятор глубины; 11 — гидроцилиндр;
 12 — рама; 13 — пневматическое колесо; 14 — подножная доска

Поэтому перед регулировкой глубины их хода необходимо отрегулировать винтовыми стяжками положение каждого квадратного вала относительно круглого вала, связанного с гидроцилиндром.

Регулировка осуществляется так, чтобы при транспортном положении (когда шток выходит из гидроцилиндра на 200 мм) расстояние от поверхности почвы до нижней кромки каждого сошника составляло 190 мм. Отдельные сошники могут быть отрегулированы индивидуальным поджатием пружин на их штангах. Окончательную глубину заделки семян устанавливают в поле при пробном посеве: разгребая засеянные рядки, измеряют расстояние от семян до поверхности поля. При недостаточной глубине заделки семян необходимо вернуть винт регулятора, а при отклонении более чем на ± 1 см глубину заделки отдельными сошниками откорректировать сжатием

пружины (обычно у сошников, идущих по следу колес сеялки и трактора). Регулировка глубины хода стерневых сеялок осуществляется перемещением упора (или гайки) на штоке гидроцилиндра так, чтобы шток больше входил в цилиндр — для выглубления, а в обратном направлении — для заглубления.

Основные неисправности зерновых сеялок и способы их устранения представлены в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Неисправности зерновых сеялок и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способы устранения
Семена не поступают в борозды	Залипание сошников почвой	Прочистить сошники. Опускать сошники только при движении агрегата. Не допускать заднего хода при опущенных сошниках
Семена или удобрения не поступают в семяпроводы	Отдельные аппараты забились. Недостаточное количество семян и удобрений в ящике	Прочистить высевающие аппараты при полной остановке сеялок и следить за чистотой семенного материала. Заправить зерновые и туковые ящики
Катушки высевающих аппаратов не вращаются	Шестерня контрпривода плохо вошла в зацепление с зубчаткой ходового колеса. Соскочила или порвалась цепь	Отрегулировать глубину зацепления шестерен. Надеть цепь на звездочки и проверить натяжение цепей и их плоскостность. Поставить новый штырь (шплинт)
Высевающие аппараты вращаются при поднятых сошниках	Механизм передачи не отключился разобщителем	Отрегулировать разобщитель винтовой тягой так, чтобы ролик рычага разобщителя вошел в гнездо диска и удерживал его в этом положении
Не поднимаются или не заглубляются сошники	Неисправна гидросистема. Недостаточное давление масла	Проверить работу гидросистемы, наличие масла, правильность подсоединения шлангов

5.2.1. Посевные комплексы ПК «Кузбасс»

Порядок подготовки посевных комплексов ПК «Кузбасс» к работе

Посевной комплекс «Кузбасс» имеет четыре модификации по ширине захвата: ПК-6,1; ПК-8,5; ПК-9,7; ПК-12,2 (цифровой индекс соответствует ширине захвата, м) и представляет собой пневмосеялку-культиватор, предназначенную как для работ на полях, вспаханных обычным путем, так и для сева по стерне без предварительной подготовки почвы.

За один проход посевного комплекса выполняются следующие операции: культивация, протравливание и высев семян, внесение удобрений, боронование, прикатывание, выравнивание почвы.

Пневмосистема высева семян посевного комплекса обеспечивает равномерное распределение семян полосой шириной 15...18 см. Технология ленточного посева позволяет каждому ростку обеспечить 3...4-кратное увеличение площади питания относительно традиционной технологии. Конструктивно предусмотрен сев пшеницы, ячменя, бобовых, кукурузы, подсолнечника, рапса и кормовых культур с плотностью сева на гектар и глубиной заделки семян, устанавливаемых потребителем с учетом местных условий при одновременном внесении в почву удобрений. Особые требования к почвам и климатическим зонам не предъявляются.

Посевной комплекс «Кузбасс» агрегатируется трактором-тягачом и состоит из культиватора и прицепного бункера, который цепляется непосредственно за культиватор и в который загружаются семена и удобрения. На бункере стоит дизельный двигатель (или более экономичный гидропривод), который вращает вентилятор. Семена и удобрения, проходя через дозаторы, попадают в основную трубу бункера и мощным потоком воздуха, пройдя двухступенчатую систему распределения, выдуваются непосредственно под каждый лемех культиватора, распределяясь полосой. Каждая засеянная полоса прикатывается отдельным колесом, следующим за рабочим органом.

Посевные комплексы с одноосным бункером, которым может комплектоваться любая из модификаций ПК «Кузбасс», имеют индекс «А» (например, ПК-8,5А). Новый бункер имеет два колеса вместо четырех, прицепляется непосредственно за гидрокрюк трактора-тягача. Прицепное устройство спроек-

тировано таким образом, что часть веса бункера (2,5 т) перераспределяется на заднюю ось трактора. В результате увеличиваются сцепление с землей и тяговая мощность трактора, снижается буксование, значительно улучшаются эксплуатационные условия для работы двигателя, установленного на бункере, увеличиваются маневренность агрегата, плавность хода машины в целом.

Посевные комплексы могут оснащаться прикатывающей системой, в которой вместо резиновых колес применяются металлические спиральные шлейф-катки. Это позволяет ликвидировать межколесные пространства, сделать прикатывание сплошным (комплектация по желанию заказчика). Посевные комплексы с катками имеют индекс «К» (например, ПК-8,5К).

На ПК «Кузбасс» может быть установлена двухконтурная система высева, обеспечивающая при посеве раздельное внесение семян и удобрений на различные почвенные горизонты.

Для осуществления раздельного внесения «Кузбасс» оснащается двухконтурной пневматической системой и специальным сошником на основе стрелчатой лапы, имеющим кроме основного лемеха дополнительный нож для внесения и заделки удобрений. Посев происходит в конфигурации «парный ряд», когда первыми вносятся семена — лентами шириной по 6...7 см симметрично с каждой стороны, а затем — удобрения — лентой 2...3 см посередине и на 20...50 мм ниже уровня семян. Такая схема обеспечивает надежное и стабильное разделение удобрений и семян при внесении в почву, что исключает их прямой контакт, предотвращая химический ожог последних. Посевные комплексы с раздельным внесением семян и удобрений имеют индекс «Р» (например ПК-8,5Р).

Пневматические бункеры повышенной вместимости 10 м³ позволяют наиболее эффективно использовать широкозахватные посевные агрегаты, повышая их производительность за счет сокращения простоев на загрузке материалом в течение смены.

Бортовой компьютер, установленный на посевных комплексах «Кузбасс», позволяет оперативно получать точную информацию по более чем по 20 показателям, контролируемым технологическим параметрам и состоянию оборудования посевного комплекса.

Механизатор, находясь в кабине трактора, имеет возможность в режиме реального времени отслеживать состояние привода высевающих аппаратов, уровень материала в бункере,

частоту вращения вентилятора пневматической высевальной системы, давление масла в двигателе его привода и т. д. Механизатору доступна информация о площади, обработанной комплексом, и наработке двигателя привода вентилятора с момента ввода их в эксплуатацию, а также засеянной площади с момента сброса предыдущих показаний текущей информации.

Система контроля засорения семяпроводов и сошников, устанавливаемая на посевной комплекс опционально, позволяет механизатору в процессе работы не только своевременно получать сигнал о засорении отдельных сошников или семяпроводов, но и контролировать общую интенсивность и равномерность сева. Система дает возможность получать информацию о норме высева, осуществлять ее калибровку, а также программирование верхних и нижних ее пределов.

Посевной комплекс «Кузбасс» может оснащаться механическими маркерами колес. Маркер позволяет повысить точность вождения посевного агрегата, исключая появление огрехов между его проходами. В результате повышается качество выполнения технологического процесса, обеспечивается получение равномерных и дружных всходов, достигается экономия посевного материала за счет отсутствия переосева и недосева.

В качестве дополнительной опции для посевных комплексов «Кузбасс» предусмотрена установка для влажного протравливания семян ПС-300. Устройство легко и быстро монтируется на корпус пневматического бункера. Протравливание происходит непосредственно в ходе загрузки семян в бункер штатным загрузочным устройством, исключая нанесение вреда здоровью персонала и загрязнение окружающей среды. Предпосевная защита семян является важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур, необходимой для эффективной защиты растений от болезней на начальном этапе их роста и развития, позволяя снизить потенциальные потери урожая от болезней более чем на 50 %.

Регулировка нормы высева семян

Определение и установка нормы высева. Перед установкой желаемой нормы высева необходимо определить тип высевальных валков в данном посевном агрегате. На ПК «Кузбасс» можно устанавливать следующие дозирующие валки (рис. 5.1):

1) валик 1 (1013856 или A100.00.18.00.00) большой пропускной способности, используемый для сева бобовых, а также

пшеницы, ячменя, овса, льна и внесения удобрений при высокой плотности сева на гектар. В высеваящий узел устанавливается любым концом вперед;

2) валик 2 (1014952), применяемый для семян подсолнечника и крупных семян некоторых травяных культур. В высеваящий узел валик устанавливается так, чтобы его конец с тремя ребрами был обращен вперед по ходу движения бункера;

3) валик 3 дозирующий, очень высокой пропускной способности (ОВПС);

4) валик 4 дозирующий, очень высокой производительности (ОВП), увеличенной длины;

5) валик 5, используемый для мелких семян типа рапса, люцерны, трав (установочные и крепежные детали на рисунке не показаны).

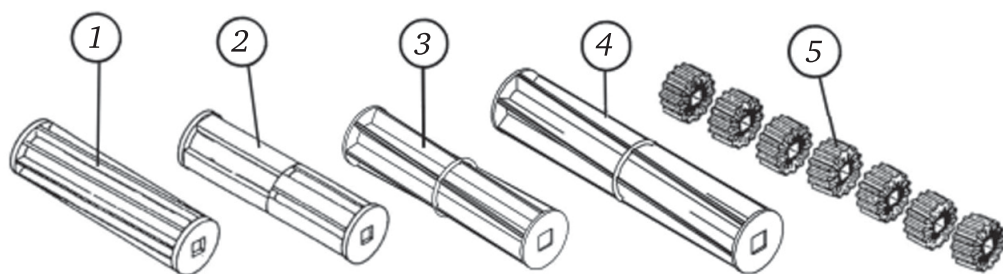


Рис. 5.1. Типы высеваящих валиков

Для определения реальной нормы высева должна быть также учтена реальная плотность зерна или удобрения, т. е. должен быть вычислен поправочный коэффициент. Например, если стандартная плотность зерна составляет $0,772 \text{ кг/дм}^3$, а в действительности зерно имеет плотность $0,8 \text{ кг/дм}^3$, то поправочный коэффициент будет

$$k = 0,772 / 0,8 = 0,965.$$

Это означает, что при желаемой плотности высева 150 кг на гектар регулировку высеваящих узлов следует производить исходя из значения плотности:

$$k_{150} = 0,965 \cdot 150 = 144,8, \text{ кг/га},$$

т. е. заслонки дозаторов должны быть открыты меньше, и указатели высеваящих механизмов будут установлены на меньшее число делений.

В табл. 5.1 приведены данные о стандартной плотности семян и удобрений, которые используются для определения положения регулирующих органов высевающего узла.

Таблица 5.1

Стандартная плотность семян и удобрений

Культура	Плотность, кг /дм³
Пшеница	0,772
Овес	0,412
Ячмень	0,617
Соя	0,772
Лён	0,720
Рапс	0,772
Удобрения	0,965

Теоретически определенная норма высева должна быть обязательно проверена путем калибровки высевающих узлов, особенно для люцерны, подсолнечника и удобрений. Норма высева устанавливается по линейкам 4, укрепленным на боковой стенке бункера рядом с дозирующими узлами (рис. 5.2). Положение вертикальной пластины 2 и горизонтальной выдвижной крышки 3 определяет рабочий объем 1 дозирующего узла (см. рис. 5.2). Данные для определения нормы высева приведены в табл. 5.2.

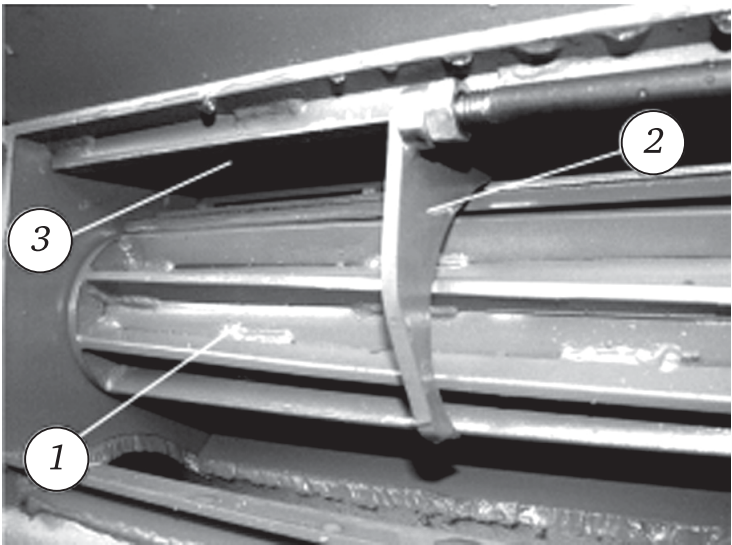


Рис. 5.2. Дозирующий узел

Нормы высева, кг/га, и положение короткого указателя на линейке бункера (для одного отсека) даны в инструкции по сборке и эксплуатации¹ для валика требуемой пропускной способности при стандартной комплектации бункеров.

Определив норму высева и соответствующее ей количество делений, необходимо отрегулировать положение пластины 2 и крышки 3 (см. рис. 5.2), а также связанных с ними указателей 2 и 3 соответственно (рис. 5.3). Для этого необходимо:

1) отпустить стопорный болт 1 (см. рис. 5.3) на прутке с вертикальной регулировочной пластиной. Установить короткий неокрашенный указатель 2 против нужного деления линейки и зажать болт 1;

2) вращая регулировочный болт 3, установить длинный зеленый указатель на 5...6 мм ближе короткого. Это обеспечит необходимое взаимное положение вертикальной пластины и горизонтальной крышки и предотвратит попадание зерна за пределы рабочей зоны дозирующего узла.

Указатели каждого отсека бункера устанавливаются раздельно в соответствии с отношением объемов отсеков (40 % от общего объема — передний и 60 % — задний). Например, если суммарная цифра для бункера составляет 10, то указатель переднего отсека выставляется против деления 4, а указатель заднего — против деления 6. Если используется только один отсек, его короткий указатель ставится против деления 10.

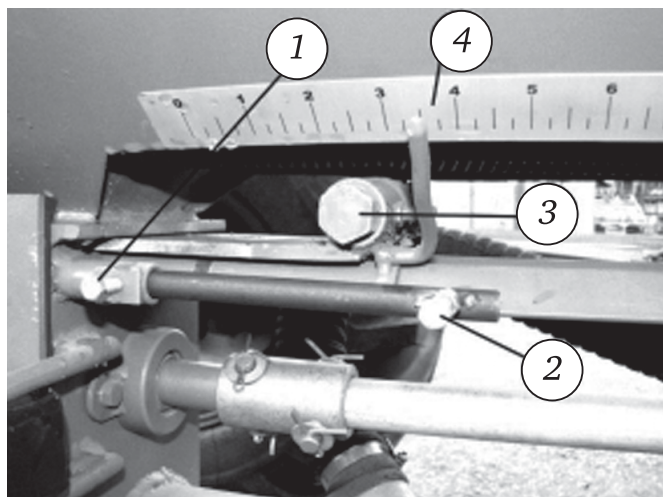


Рис. 5.3. Положение указателей

¹ Посевной комплекс «Кузбасс» ПК-6,1; ПК-8,5; ПК-9,7; ПК-12,2. Инструкция по сборке и эксплуатации Каталог деталей и сборочных единиц. ООО «АГРО». Кемерово. С. 160.

Калибровка дозирующего механизма производится следующим образом.

При неработающем посевном агрегате (вентилятор выключен) нужно открыть нижние резиновые шторы дозирующих узлов. Подставить пустые емкости под каждый дозатор, повернуть белую рукоятку на передней стенке бункера соответствующее количество раз, указанное в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Количество оборотов рукоятки при калибровке

Марка ПК	ПК с двухосным бункером V = 6,5 м ³ . Диаметр колеса — 1400 мм. Звездочки (z21/z18)	ПК с одноосным бункером V = 6,5 м ³ . Диаметр колеса — 1605 мм. Звездочки (z21/z16)	ПК с одноосным бункером V = 6,5 м ³ . Диаметр колеса — 1230 мм. Звездочки (z32/z32)	ПК с одноосным бункером V = 6,5 м ³ . Диаметр колеса — 1115 мм. Звездочки (z32/z32)	ПК с бункером V = 10 м ³ . Диаметр колеса — 1500 мм. Звездочки (z32/z26)
ПК-6,1	451	441	435	465	443
ПК-8,1	324	317	312	334	317
ПК-9,7	284	277	274	293	279
ПК-12,2	225	221	218	233	222

Это будет соответствовать одному засеянному гектару. Затем необходимо взвесить высыпавшееся из дозаторов зерно (отдельно для каждого дозатора).

Для сокращения времени на операцию калибровки можно повернуть рукоятку вдвое меньшее число раз (например, для ПК-8,5 с двухосным бункером — 162 раза) и умножить вес зерна на два и т. д.

Калибровка позволяет внести необходимую поправку в установку указателей дозирующих механизмов в случае некоторого расхождения реальной и стандартной плотности семян и удобрений, а также учесть погрешности, вносимые конструкцией данного агрегата. Для точной калибровки перед сбором семян для взвешивания следует повернуть белую рукоятку несколько раз при открытой нижней шторке дозатора. Калибровку необходимо производить при каждой смене вида семян и не реже

двух-трех раз в сезон при севе одной и той же культуры. Для установки необходимой нормы внесения удобрений калибровка также обязательна.

Регулировка и проверка глубины заделки семян

Специальная конструкция гидроцилиндров двойного действия, примененных на посевном комплексе для регулирования глубины заделки семян, обеспечивает равномерное распределение давления в гидросистеме агрегата и подъем (опускание) главной и боковых рам с сошниками на одинаковый уровень. Когда рукоятка гидрораспределителя трактора находится в положении «подъем», масло последовательно проходит через главный, а затем все вспомогательные цилиндры, выдвигая их штоки на одинаковый уровень.

При прокачке гидросистемы после сборки агрегата, при его периодической регулировке каждые 50 ч непрерывной работы, после транспортировки необходимо выполнить следующее (рис. 5.4):

1) удерживать рукоятку гидрораспределителя трактора в положении «подъем» несколько секунд, пока штоки всех цилиндров не выдвинутся полностью и агрегат не будет поднят. При этом масло будет обходить поршень каждого предыдущего, уже сработавшего цилиндра и заполнять последующий (см. рис. 5.4, а);

2) вернуть рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «нейтральное» на несколько секунд, что позволит поршням гидроцилиндров агрегата установиться в положении, когда масло не проходит более сквозь верхние (перепускные) отверстия цилиндров, и в элементах гидросистемы агрегата установится одинаковое давление. Штоки цилиндров будут выдвинуты одинаково (см. рис. 5.4, б);

3) установить на шток каждого гидроцилиндра регулировки глубины одинаковое количество ограничителей (см. рис. 5.4, в) (начальная толщина набора ограничителей на штоке каждого цилиндра должна составлять ориентировочно 80...90 мм; в этот начальный набор лучше включить широкие ограничители из поставляемого комплекта, так как впоследствии удобнее использовать узкие ограничители при точном выставлении желаемой глубины заделки). В комплекте с посевным агрегатом поставляются одинаковые наборы ограничителей для каждого гидроцилиндра регулировки глубины;

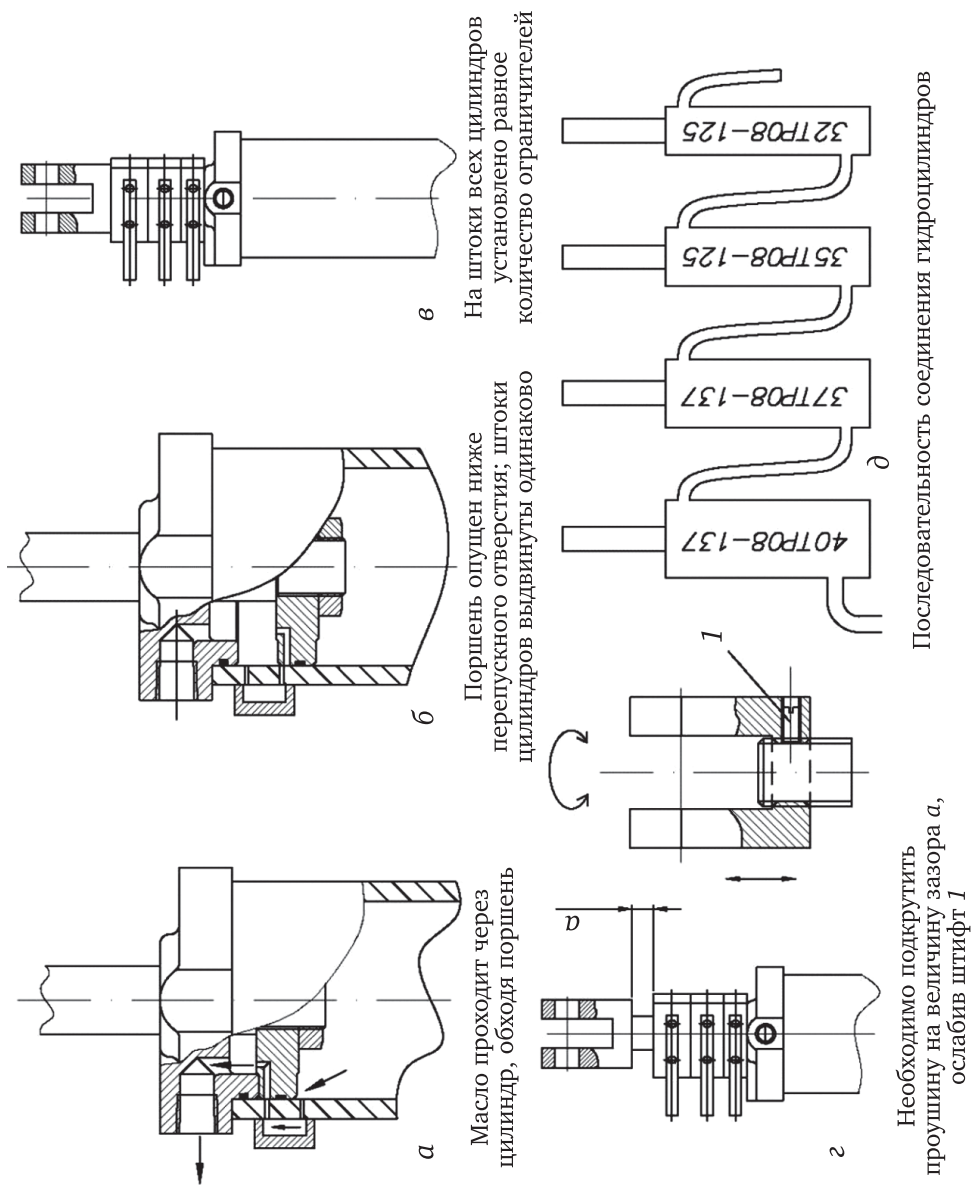


Рис. 5.4. Регулирование глубины заделки семян

4) перевести рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «принудительное опускание». Штоки цилиндров должны втянуться до упора в ограничители. Если штоки некоторых цилиндров продолжают оставаться в слегка выдвинутом положении, необходимо стравить воздух из гидросистемы посевного агрегата.

Примечание. Если при правильной сборке посевного агрегата боковые рамы не поднимаются или не опускаются вровень с главной рамой, то п. 1...4 нужно повторить несколько раз. Вероятной причиной может быть недостаточное давление, развиваемое гидросистемой трактора.

Регулировка рам по уровню не должна производиться путем установки на штоки цилиндров разных наборов ограничителей. На штоках всех гидроцилиндров всегда должны быть установлены одинаковые наборы ограничителей.

Стравливание воздуха из гидросистемы производится в следующей последовательности:

1) проверить правильность установки гидроцилиндров по уменьшающимся диаметрам и правильность их соединения в гидросистеме (см. рис. 5.4, д);

2) проверить уровень масла в гидробаке трактора; долить до уровня верхней отметки;

3) снять все ограничители со штоков гидроцилиндров;

4) отсоединить штоковые концы цилиндров и поднять их так, чтобы штоковые входы (выходы) были выше (рис. 5.5);

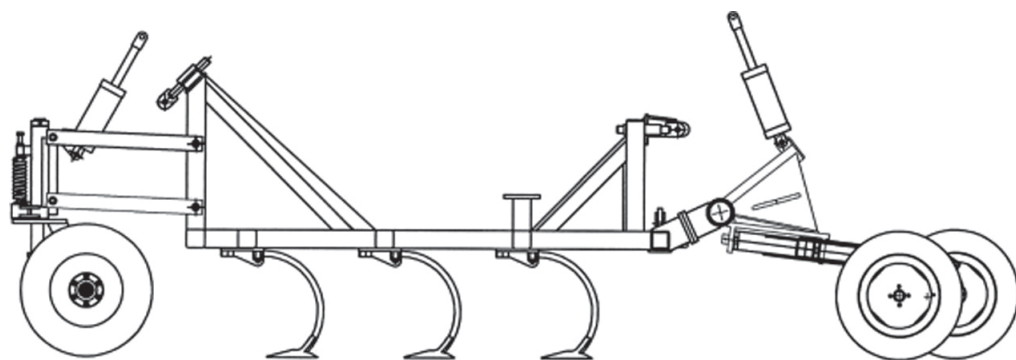


Рис. 5.5. Положение гидроцилиндров при стравливании воздуха

5) перевести рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «подъем» и удерживать в этом положении примерно 1 мин после того, как штоки всех цилиндров полностью выдвигнутся. Перевести рукоятку распределителя в положение «при-

нудительное опускание»; штоки цилиндров должны полностью втянуться. Повторить операцию несколько раз, пока воздух не будет удален из системы;

б) закрепить штоковые концы цилиндров и проверить работу гидросистемы агрегата. Цилиндры, в которых остался воздух, будут работать неустойчиво.

Если после повторного стравливания воздуха проушины гидроцилиндров не упираются в ограничители, то необходимо подкрутить проушину на величину зазора a , ослабив штифт 1 (см. рис. 5.4, z). Для этого необходимо воспользоваться газовым ключом. Чтобы не повредить уплотнения гидроцилиндров при подкручивании проушин, шток нужно удерживать газовым ключом за резьбовую поверхность, а не за рабочую.

После подкрутки проушин на величину зазора a необходимо полностью поднять раму, удерживая рукоятку гидрораспределителя трактора в положении «подъем» несколько секунд, а затем опустить, переведя рукоятку гидрораспределителя трактора в «плавающее» положение. Если зазоры между проушинами гидроцилиндров и ограничителями остались, то следует повторить процедуру еще раз, добиваясь минимальных зазоров. Данную регулировку лучше проводить непосредственно в поле, заглубляя лемехи на глубину засева семян.

Регулировка уровня рам производится на ровной площадке; допускается выполнять эту операцию на ровном участке поля (в этом случае уровень рам проверяется по глубине заделки семян сошниками в различных точках). Поскольку конструкцией агрегата не предусмотрены регулировочные болты для двух задних гидроцилиндров главной рамы, выставление рам по уровню производится относительно уровня задней части главной рамы.

1. Опустить агрегат так, чтобы лемехи (лапы) главной и крыловых рам находились на уровне 1...1,5 см от земли (рис. 5.6).

2. Установить на штоки всех цилиндров равное количество ограничителей. Если штоки гидроцилиндров выдвигаются или убираются неодинаково, то следует прокачать гидросистему или стравить воздух, как описано выше.

3. Если передние сошники главной рамы находятся выше уровня задних, то нужно отпустить контргайку 1 на регулировочном болте и, вращая вторую гайку 2, несколько подтянуть проушину цилиндра к стойке рамы — это отпустит раму, т. е. увеличит глубину заделки семян. Зажать контргайку. И, наобо-

рот, при необходимости поднять передние сошники (уменьшить глубину заделки) регулировочную гайку 2 следует вращать в противоположную сторону, отодвигая проушину гидроцилиндра от рамы, пока все сошники главной рамы не установятся на одном уровне. Данную регулировку произвести для правого и левого регулировочных болтов главной рамы.

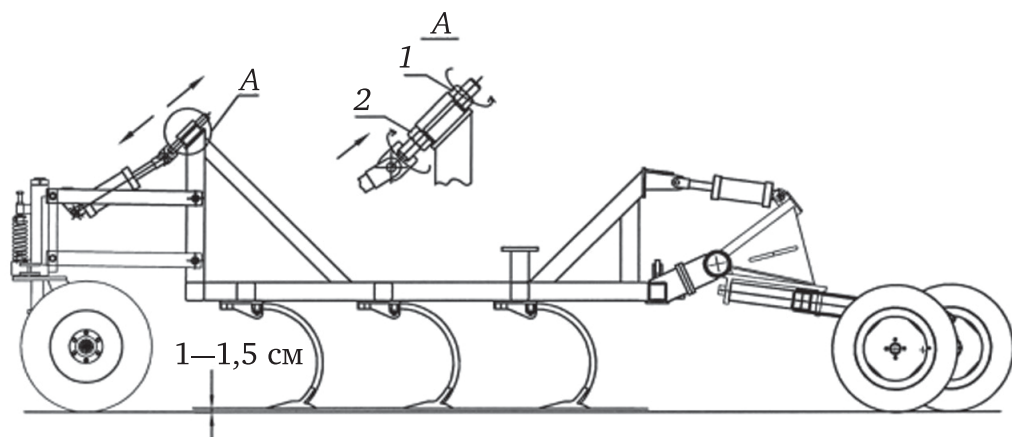


Рис. 5.6. Регулировка уровня сошников главной рамы

4. Подтягивая или опуская гайки на передних и задних регулировочных болтах боковых рам, установить все сошники посевного агрегата на одном уровне от земли, т. е. на уровне сошников главной рамы. Пользоваться ключом в размер 55 мм (с 2012 г. — 60 мм) (рис. 5.7).

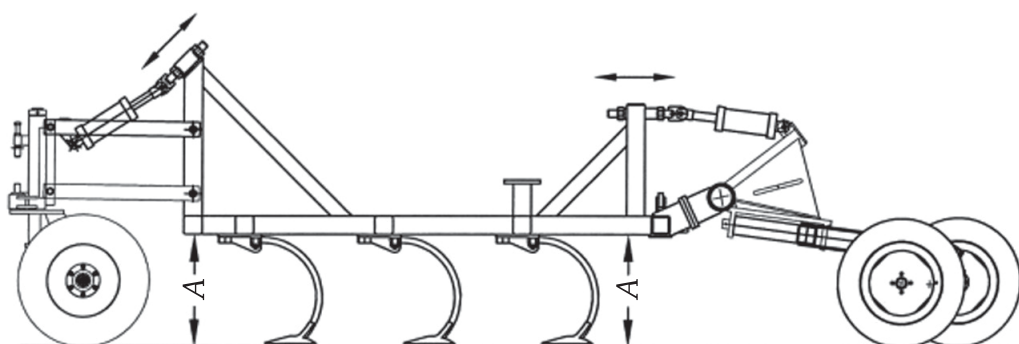


Рис. 5.7. Регулировка уровня боковых рам

Регулировку уровня рам можно проводить также, замеряя расстояние А от самой рамы до земли спереди и сзади (рис. 5.7).

При техосмотрах необходимо контролировать горизонтальное положение пальцев в крепежных проушинах гидроцилин-

дров. Перекручивание цилиндров в вертикальной плоскости может привести к их повреждению в процессе работы посевного агрегата (рис. 5.8).

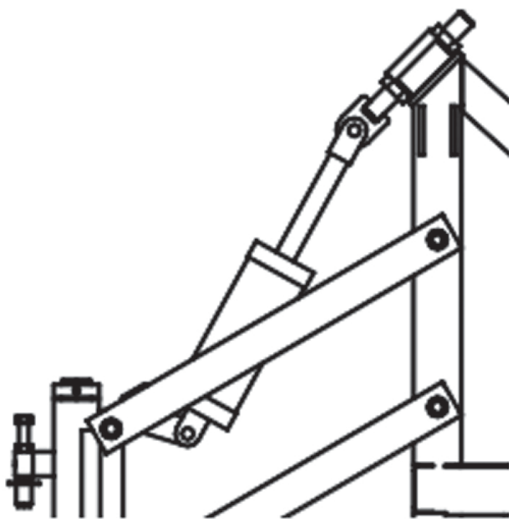


Рис. 5.8. Ориентация цилиндра, пальцев и регулировочного болта

5. Окончательно правильность выставления рам на одном уровне проверяется в поле по глубине заделки семян крайними передними и задними сошниками главной рамы и крыльев. Может потребоваться некоторая дополнительная регулировка в поле в зависимости от местных условий.

Положение сошников главной и боковых рам выставляется на одном уровне с помощью гаек на регулировочных болтах крепления цилиндров, а необходимая глубина заделки семян обеспечивается толщиной набора ограничителей на штоках цилиндров. Изменение толщины набора ограничителей на определенную величину вызывает примерно вдвое большее изменение глубины заделки семян.

На штоках всех гидроцилиндров всегда должны быть установлены одинаковые наборы ограничителей.

Глубина заделки семян определяется на пробном высеве (проход 10...15 м); в зависимости от качества предварительной регулировки рам с сошниками по уровню, опыта оператора и конкретных полевых условий таких пробных проходов может потребоваться несколько.

Обороты вентилятора устанавливаются по тахометру: порядка 4000...4800 или 3000...3500 для мелких и легко повреждаемых семян — для вентилятора 6"; 3500...3800 или 2700...3000

соответственно для вентилятора 8". Далее оператор подбирает оптимальную скорость вращения исходя из условия недопущения закупорки семяпроводов, скорости движения по полю и других местных условий (при большей скорости движения агрегата семяпроводы могут закупориться).

Перед выездом в поле нужно продуть пневмосистему в течение 10 мин.

Опускать сошники в почву следует постепенно при движущемся посевном комплексе во избежание их засорения или повреждения. При опускании рамы, погружении сошников в почву срабатывает электрический концевой выключатель и автоматически включается электромагнитная муфта привода (сообщение «привод вкл.» на мониторе). Привод можно также включить вручную с помощью кнопки дистанционного управления муфтой привода или кнопкой «привод» на мониторе.

Не допускается движение задним ходом при опущенных в почву сошниках во избежание повреждения последних и их закупорки. Следует также избегать крутых поворотов агрегата, поскольку для крайних к центру поворота сошников это эквивалентно движению назад.

При севе необходимо выбрать оптимальную скорость движения по полю, чтобы борозды за всеми сошниками равномерно и одинаково покрывались землей. Если агрегат был остановлен и сошники подняты над землей, то перед тем как снова погрузить сошники в землю и продолжить сев, необходимо отъехать примерно на 3...5 м назад во избежание пропусков. Края поля засеять круговым проходом.

Оценка качества работы

1. Норму высева в полевых условиях проверяют и корректируют на каждой сеялке агрегата. Обычно в качестве «пробной площади» принимают 0,1 га и высевают при проверке 0,1 заданной нормы. Для этого заготавливают две-три навески массой, равной 0,1 нормы высева, отмеряют от стартовой линии контрольный отрезок пути, соответствующий площади 0,1 га для каждой сеялки. Предварительно заполнив семенами корпуса высевающих аппаратов, засыпают в семенные ящики контрольную навеску, на рабочей скорости производят посев на отмеренной длине гона и проверяют уровень семян. Проверку следует повторить до получения необходимой нормы высева с отклонением не более 5 %.

2. Определяют соблюдение глубины заделки семян и ее равномерность. Для этого вскрывают бороздки по следу двух-трех сошников переднего и заднего рядов (не идущих по следу трактора или колес сцепки) до находящихся в них семян. Производят не менее 10 замеров и определяют среднее значение. Отклонение от среднего значения не должно превышать $\pm 15\%$ для зерновых культур и $\pm 5\%$ для мелкосеменных культур. При необходимости регулируют глубину хода сошников. Замеры нужно производить не менее 10 раз в смену.

3. Ширину стыковых междурядий проверяют в 10...15 местах 10 раз в смену, измеряя расстояния между рядками, при вскрытых бороздках крайних сошников смежных проходов. Если среднее значение этих измерений для смежных проходов отклоняется от заданного более чем на 5 %, то регулируют длину маркеров или настраивают ширину стыковых междурядий в устройствах навигации агрегата. Если среднее значение для смежных сеялок отклоняется более чем на 2 %, то регулируют положение сеялок на сцепке.

4. Наличие огрехов проверяют визуально.

5.2. Пропашные сеялки

Агротехнические требования к пропашным сеялкам

1. При посеве должна соблюдаться прямолинейность движения агрегата.

2. Отклонение от заданной нормы высева допускается не более 5 % при посеве сеялками с механическими высевающими аппаратами и не более 1 % — при посеве сеялками с пневматическими высевающими аппаратами.

3. Отклонение ширины стыковых междурядий не должно превышать ± 5 см.

4. Семена должны располагаться на одинаковом расстоянии друг от друга. Допускается отклонение не более 10 %.

5. Семена должны быть заделаны на заданную глубину. Допускается отклонение не более 5 %.

6. Гранулированные минеральные удобрения должны вноситься одновременно (с неравномерностью 8...10 %) ниже или сбоку от семян.

Технические характеристики пропашных сеялок приведены в табл. 5.3.

Краткая характеристика пропашных сеялок и сажалок

Назначение и наименование машин	Ширина захвата, м	Число сошников, шт.	Ширина междурядья, см	Производительность, га/ч	Рекомендуемые скорости, км/ч	Агрегат класс трактора
Для кукурузы						
СУПН-8А	5,6	8	70	5	9...12	1,4; 2,0
СПЧ-6 МФ	4,2...6,0	6	35...100	4,2	8...10	1,4; 2,0
СТВ-109	5,6	8	70	4,5	8...10	1,4; 2,0
Для свеклы						
ССТ-12В	5,4	12	45...60	3,75	До 7,2	1,4; 2
СТВ-12	5,4	12	45...60	5,8	8...10,5	1,4; 2
УПС-12	5,4	12	45; 60; 70; 90	3,9	До 7,2	1,4; 2
Для овощей						
СОН-4,2	3,5...4,2	20	45; 60; 120	2,5...2,9	До 7	1,4
СУПО-6	4,2; 4,8	20	45; 60; 120	2,1...3,9	5...8	1,4
МРУ-6	4,2; 5,6	24	45; 60; 120	0,34...0,68	5...8	1,4
Для картофеля						
КСМ-4	2,8	4	70(90)	1,68...2,52	6...9	1,4..3
САЯ-4	2,8	4	70(90)	1,14...1,39	4,8...7,3	1,4..3
КСМ-6	4,2	6	70(90)	2,52...3,78	6...9	1,4..3
КСМ-8 «КРОТ»	5,6 2,5	8 4	70(90) 70(90)	3,2...5,0 1,3...1,7	6...9 5...6,3	2; 3 1,4

Технические требования к пропашным сеялкам приведены в табл. 5.4.

Технические требования к пропашным и овощным сеялкам

Технические требования	Допустимые отклонения
Кукурузные сеялки	
Поверхность полозовидного сошника	Ровная без вмятин
Установка параллелограммного механизма	Должен свободно проворачиваться в шарнирах
Смещение сошника за счет зазоров в шарнирах	Не более 8 мм от среднего положения
Толщина кромки полоза сошника	Не более 0,5 мм
Суммарный боковой зазор зуба-отражателя в пазу крышки	Не более 1 мм
Установка зуба-отражателя и зуба-выталкивателя	Должен свободно проворачиваться на осях под действием пружин
Зазор между плоскостями делителя и стенками камеры высевающего аппарата	Не более 1,5 мм
Свекловичные сеялки	
Расстановка сошников	Смещение — не более 8...10 мм
Зазор между роликом-направителем и отражателем высевающего аппарата	0,1...0,8 мм
Смещение сошников за счет зазоров в шарнире тяг	Не более 5 мм от среднего положения
Зазор между высевающим диском и корпусом семенного ящика	Не более 1,5 мм
Поверхность сошника	Ровная, без вмятин
Прикатывающие катки	Должны свободно вращаться на осях
Овощные сеялки	
Установка ограничительных реборд сошников	Зазор между ребордой и диском — не более 2 мм; устанавливается на одинаковом расстоянии от кромки диска с отклонением не более ± 5 мм

Технические требования	Допустимые отклонения
Смещение сошников за счет зазоров в шарнирах поводков	Не более 5 мм от среднего положения
Установка зазора между клапаном опорожнения и наружным диаметром катушки	7...9 мм — для посева семян томата, моркови, капусты, редиса, огурца; 18 мм — для свеклы; 23 мм — для фасоли

Порядок подготовки кукурузных сеялок к работе

1. Сначала проверяют соблюдение технических требований к сеялкам.

2. На регулировочной площадке расставляют сошники на заданную ширину междурядий перемещением посевных секций вдоль рамы сеялки. Регулировка осуществляется по меткам от центра сеялки, для чего от центра симметрии сеялки (при междурядьях 70 см) на раме откладывают отрезки по 35 см направо и налево и далее от этих меток — по 70 см.

3. Сошники (каждый по отдельности) на заданную глубину посева семян устанавливают путем подкладки под колеса-катки секций деревянных брусков толщиной на 10...15 мм меньше заданной глубины заделки семян, вращая винтовой механизм каждой секции на сеялках СУПН-8А, а на сеялках СУПН-8 — переставлявая быстросъемный шплинт в отверстиях кулис. Перестановка шплинта на каждое последующее отверстие в кулисе соответствует изменению заглубления сошника на 10 мм.

4. Настраивают сеялку на заданную норму высева, для чего исходя из высеваемой культуры (табл. 5.5) выбирают высевающие диски с конкретным числом отверстий (14 или 22) и диаметром отверстий (3 или 5,5 мм). К сеялке прилагаются четыре комплекта высевающих дисков, отличающихся друг от друга количеством отверстий и их размерами. Далее в зависимости от нормы высева подбирают передаточное отношение из 45 возможных в механизме привода дисков (табл. 5.6). Передаточное число изменяют, переставляя цепь на соответствующие звездочки А и Б коробки передач (рис. 5.8). Для этого, поворачивая рукоятки, ослабляют цепь механизма передач и, открыв крышку коробки, перемещают рукой блоки из трех и пяти звездочек на валах в нужное положение. При необходимости

увеличения нормы высева звездочки на валу трансмиссии (Г) и на выходном валу (В) меняют местами.

5. Проверяют правильность подбора высевающих дисков и передаточного числа в полевых условиях, для чего в бункер сеялки засыпают семена, и, проехав 50...100 м при минимальной глубине заделки семян, отыскивают и подсчитывают их число на 1 м длины рядка и сравнивают с расчетными данными.

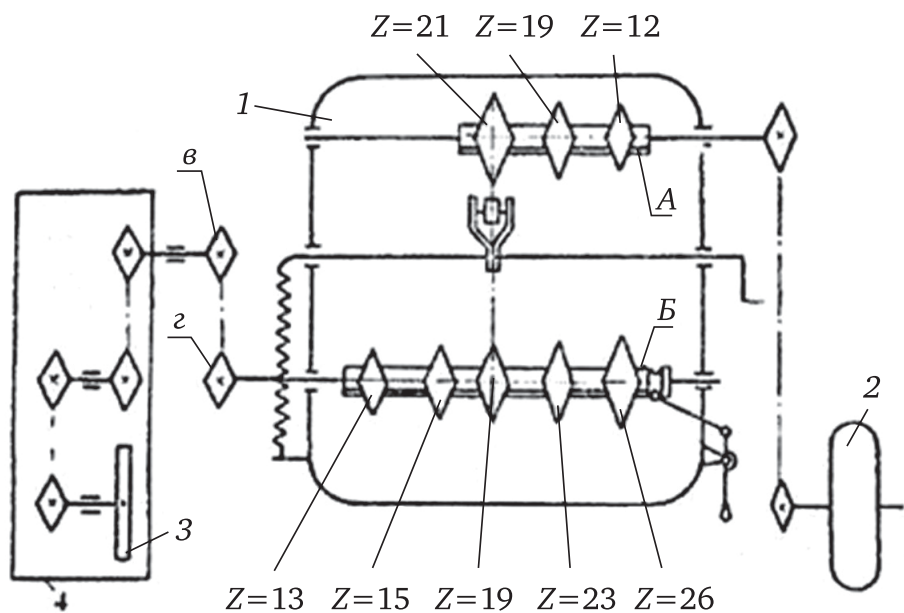


Рис. 5.9. Схема привода высевающих аппаратов сеялки СУПН-8:
1 — механизм передач; 2 — опорное колесо; 3 — диск; 4 — секция

Таблица 5.5

Высевающие диски, их назначение и параметры

Марка диска	Число отверстий, шт.	Диаметр отверстий, мм	Высеваемая культура
СУПА 00.260-01	14	3	Сахарная свекла. Подсолнечник, сорго
СУПА 00.260-02	14	5,5	Кукуруза, клещевина
СУПА 00.260-03	22	5,5	Кукуруза, клещевина
СУПА 00.260-04	22	3	Сахарная свекла. Подсолнечник, сорго

Подбор звездочек механизма передачи и высевающего диска

Звездочка				Число отверстий в диске			
А	Б	В	Г	14		22	
				Норма высева семян, тыс. шт. на 1 га			
1	2	3	4	5			
12	26	7	9	25	1,7	40	2, 8
12	23	7	9	29	2,0	45	3, 1
12	26	7	7	33	2,3	52	3,6
12	19	7	9	35	2,4	55	3,8
12	23	7	7	37	2,6	58	4,0
19	26	7	9	40	2,8	64	4,5
21	26	7	9	45	3,1	71	5,0
12	23	9	7	47	3,3	75	5,2
21	23	7	9	54	3,5	79	5,5
10	19	7	9	56	3,9	87	6,1
1	2	3	4	5			
19	23	7	7	59	4,1	93	6,5
21	23	7	7	65	4,5	102	7,1
19	15	7	9	70	4,9	110	6,7
19	23	9	7	76	5,3	119	8,4
19	13	7	9	81	5,6	128	9,0
21	23	9	7	84	5,9	132	9,2
21	13	7	9	89	6,2	141	9,8
19	19	9	7	92	6,4	144	10,0

Порядок подготовки свекловичных сеялок к работе

1. Сначала следует подготовить трактор к работе: установить колею колес согласно техническим требованиям, при необходимости отрегулировать длину раскосов и центральной тяги навесного устройства. Проверяют комплектность сеялки и соответствие ее техническим требованиям.

2. На регулировочной площадке расставляют сошники на заданную ширину междурядий. Проверяют исправность и плавность хода параллелограммных подвесок посевных секций.

3. Рассчитывают и устанавливают необходимую длину вылета маркеров согласно приведенным выше рекомендациям.

4. Устанавливают сошники на заданную глубину посева семян, для чего под опорно-приводные колеса рамы сеялки и опорно-прикапывающие колеса секций подкладывают деревянные бруски, высота которых на 10...15 мм меньше требуемой глубины заделки семян. У сеялок ССТ-12Б регулировка глубины хода семенного сошника производится регулировочным винтом, на стяжке которого имеются деления (цена деления — 1 см). При креплении винта в среднем отверстии (втором сверху) планки рамки давление на переднее и заднее колеса распределяется равномерно. Для изменения давления на почву передним или задним колесом регулировочный винт фиксируют в верхнем или нижнем отверстиях планки. Заглубление тукового сошника осуществляется изменением натяжения пружины. У сеялки СТВ-12 вращением ручки регулировочного винта добиваются перемещения опорно-регулируемого колеса на нужную глубину хода каждого сошника (от 0 до 50 мм, ступенчато через каждые 5 мм). Глубина заделки семян может колебаться от 2 до 6 см, с отклонением 5 % от заданной глубины.

Также нужно отрегулировать положение комкоотводителя, задачей которого является выравнивание поверхности перед сошником.

5. Далее настраивают сеялки на требуемую норму высева семян и внесения удобрений. У сеялок ССТ-12Б изменение количества семян, высеваемых на погонный метр, производят подбором числа ячеек на диске (или изменением числа рядов ячеек с помощью секторов-вставок, если нет диска с соответствующим числом ячеек) и установкой передаточного отношения в коробке передач согласно норме высева семян. Норму определяют по таблице из заводской инструкции или его рассчитывают по формуле

$$i = \frac{\pi D}{z l_c (1 - \eta)},$$

где i — передаточное отношение; D — диаметр приводного колеса, м; l_c — расстояние между семенами в рядке, м; z — число

ячеек в диске высевающего аппарата; η — коэффициент проскальзывания колес, $\eta = 0,03...0,05$.

В зависимости от качества семян расстояние между семенами в рядке может колебаться от 5 до 12 см, что соответствует высеву семян на 1 пог. м от 8 до 20 шт.

Настройку сеялки СТВ-12 на норму высева производят следующим образом. Сначала определяют расстояние между семенами в рядке исходя из нормы высева по формуле

$$l_c = \frac{10^4}{b_m Q_m},$$

где l_c — расстояние между семенами, м; Q_m — норма высева, шт./га; b_m — междурядное расстояние, м. Норму высева на 1 га, тыс. шт., можно пересчитать с учетом данных табл. 5.7. Затем, пользуясь данными табл. 5.8, выбирают передачу в редукторе.

Таблица 5.7

Примерные нормы высева на га (для свеклы), тыс. шт.

Расстояние между семенами в ряду, см	Междурядье 45 см	Междурядье 60 см
8	278	250
12	185	167
16	139	125
18	124	111
20	112	100
22	101	91

Таблица 5.8

Расстояния между семенами в рядке, в зависимости от ступени передачи в редукторе сеялки СТВ-12, см

Число зубьев звездочек		Ступень переключения коробки передач					
приводной	ведомой	1	2	3	4	5	6
12	15	4,0	6,4	8,4	9,2	10,4	11,6
12	19	5,2	8,0	10,4	12,0	13,2	14,4
12	21	6,0	8,8	11,6	13,2	14,4	16,0
12	23 серийная	6,4	9,6	12,8	14,4	16,0	17,6
12	32	9,2	13,2	17,6	20,0	22,0	14,0

6. Эффективность заделки семян зависит от степени давления крыльев загортача на почву. Для увеличения степени засыпки рядка почвой барашковый винт крепления загортача закручивают, для уменьшения — выкручивают.

7. Съёмник семян регулируется с помощью рычага регулятора таким образом, чтобы у каждого всасывающего отверстия диска высевающего аппарата оставалось только по одному семени. Эту регулировку выполняют при пробном посеве или на стационаре при поднятом агрегате и работающей вакуумной системе, вращая приводные колеса примерно со скоростью посева.

8. Рабочую скорость сеялки выбирают в зависимости от состояния поля. Наиболее оптимальной для сеялки СТВ-12 является скорость до 8 км/ч при посеве во второй ступени и расстоянии между семенами в ряду 12 см. Чем меньше расстояние между семенами в ряду, тем меньше должна быть скорость движения агрегата.

Оценка качества выполненных работ

1. В поле проверяют фактическую норму высева семян и глубину их заделки. Проезжают сеялкой по ровному участку с рабочей скоростью, подсчитывают количество семян на 5 м по всей ширине сеялки и пересчитывают на норму высева на 1 пог. м и 1 га площади. Одновременно определяют равномерность (расстояние между семенами) высева.

2. Контроль глубины заделки семян осуществляют следующим образом. После остановки агрегата выравнивают поверхность поля по всей ширине захвата, без смещения семян раскрывают бороздку против каждого сошника сеялки длиной 5 м. В 10 местах замеряют глубину заделки семян и определяют среднее значение.

3. В 10 местах проверяют ширину стыковых междурядий, измеряя расстояния между рядками при вскрытых бороздках крайних сошников. Проверяют также наличие огрехов.

Порядок подготовки овощных сеялок к работе

1. Сначала необходимо проверить соответствие сеялок техническим требованиям.

2. В соответствии с высеваемой культурой настраивают сеялку на широкорядный способ посева (междурядья 45, 60, 70 см) или на ленточный (по схемам 8 + 62, 20 + 50, 50 + 90, 60 + 120, 40 + 100; 32 + 32 + 76; 5 + 27 + 5 + 27 + 5 + 71 см).

Сошники устанавливают на раме в соответствии с выбранной схемой посева.

3. Настройку сеялок на заданную норму высева (от 2...3 кг до нескольких десятков килограммов) выполняют в следующем порядке: в соответствии с высеваемой культурой по диаграмме и таблице, прилагаемой к сеялкам, устанавливают необходимое передаточное отношение в механизме передачи и рабочую длину катушки высевающих аппаратов. Проверку соответствия настройки сеялки заданной норме проводят, ориентируясь на порядок настройки зерновой сеялки СЗ-3,6.

4. Глубину заделки семян (1,5...5 см) регулируют, меняя положение реборд или заменой самих реборд (в комплекте предлагается три набора). У сошников, идущих по следу колес трактора и сеялки, увеличивают натяжение пружин.

5. На заданную норму внесения удобрений устанавливают аналогично зерновым сеялкам СЗ-3,6. Глубину их заделки регулируют обычно на 2...3 см ниже расположения семян в почве.

5.3. Картофелесажалки

Агротехнические требования к картофелесажалкам

1. Для получения дружных и полных всходов картофель необходимо сажать в сжатые оптимальные сроки с соблюдением заданной густоты и глубины посадки.

2. Клубни картофеля перед посадкой необходимо рассортировать на фракции массой 30, 50, 80, 100 г и высаживать каждую фракцию отдельно. Крупные клубни массой более 100 г режут пополам или применяют сменные ложечки для их посадки. Резанные клубни должны быть сухие.

3. Ростки яровизированных семян не должны превышать 20 мм. В посадочном материале примесей и поврежденных клубней должно быть не более 2 %. Всхожесть клубней должна быть не менее 98 %.

4. Отклонение от нормы посадки не должно превышать 5 %, нормы внесения удобрений — ± 10 %, глубины заделки клубней — ± 4 см, ширины основных междурядий — ± 4 см, стыковых междурядий — ± 5 см.

5. Пропуски при посадке допускается не более 3 %. Прослойка почвы между клубнями и минеральными удобрениями — 2...3 см.

Порядок подготовки картофелесажалок к работе

1. Перед выездом в поле тщательно проверяют техническое состояние сажалок, обратив особое внимание на перемещение заслонки рабочего бункера, вращение ворошилки, работу створок-встряхователей, состояние крепления ложечек к дискам, ход и отвод зажимов от диска.

2. Проверяют и при необходимости регулируют осевой зазор вала посадочного аппарата, зазор между ложечками и днищем ковша-питателя, расстояние между боковиной ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечки для высадки клубней. Зазор между дном питательного ковша и ложечками должен быть в пределах 4...6 мм. Для сажалок семейства КСМ-4, 6, 8 этот зазор устанавливается изменением числа прокладок под подшипники вала высаживающих аппаратов (рис. 5.9, а).

Для высадки клубней средней фракции (массой 50...80 г) расстояние между боковиной ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечек (рис. 5.3, б) должно быть 6...8 мм. При высадке мелкой фракции (25...50 г) расстояние устанавливается в пределах 2...3 мм. При высадке крупной фракции (80...100 г) монтируются большие сменные ложечки, идущие в комплекте с сажалкой, и боковины отодвигаются на максимальное расстояние, т. е. до соприкосновения с диском.

Регулировка угла вхождения сошников в почву и на заданную глубину посадки. При горизонтальном положении рамы сажалки задний край нижнего обреза каждого сошника должен быть приподнят относительно носка сошника на 45...50 мм (см. рис. 5.9). Изменение угла вхождения сошника в почву производят увеличением или уменьшением длины верхней тяги 4.

Проверяется правильность установки ограничителей опускания сошников. В транспортном положении разность параметров А-Б должна находиться в пределах 190 ± 10 мм, при этом болт-ограничитель 1 (рис. 5.3, в) должен соприкасаться с упором 2. В случае отклонения следует отпустить контргайку и, вращая ограничительный болт 1, выставить указанную разность.

Для установки глубины хода сошников приподнимают раму сажалки настолько, чтобы разность параметров А и Б составила 100...110 мм. Переставляя вилку копирующего колеса 1 по сектору (рис. 5.3, г), устанавливают расстояние Н на 10...15 мм меньше желаемой глубины хода сошника и запирают вилку замком 2. Затем устанавливают опорные колеса таким обра-

зом, чтобы они расположились на 15...20 мм ниже копирующих колес.

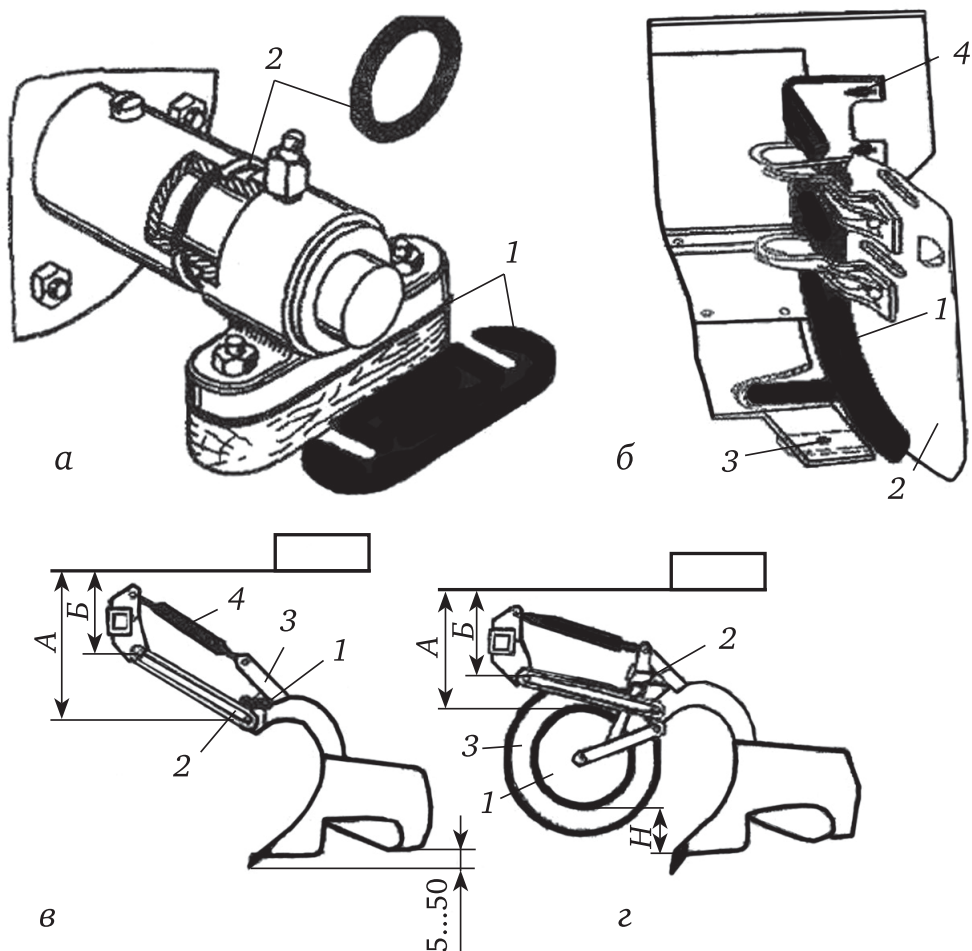


Рис. 5.9. Регулировка механизмов сажалки:

- а — регулировка зазора между дном питательного ковша и ложечками:
 1, 2 — регулировочные прокладки; б — регулировка положения
 боковины: 1 — боковина; 2 — вычерпывающий диск; 3, 4 — болты
 крепления боковины; в — установка ограничителя опускания: 1 — болт;
 2 — упор; 3 — контргайка; 4 — верхняя тяга подвески; г — установка
 глубины хода сошников: 1 — копирующее колесо; 2 — замок;
 3 — опорное колесо

Настройка сажалки на норму посадки и внесения удобрений: при независимом ВОМ трактора исходя от скорости движения агрегата и нормы высадки клубней по номограмме, прилагаемой к сажалке, выбирают сменную звездочку на контрприводе. На выводном валу редуктора должна быть установлена звездочка с числом зубьев 13. При высадке клубней массой 80...100 г нельзя применять сменные звездочки $Z = 20$ и $Z = 22$.

При приводе от синхронного ВОМ трактора сменную звездочку выбирают в зависимости от принятой нормы высадки клубней по номограмме и соответствующую скорость движения агрегата. Рычаг заслонки регулятора туковысевающих аппаратов устанавливают на одном из пяти делений шкалы в соответствии с нормой внесения удобрений.

Проверяют плавность опускания и подъема загрузочного бункера (у КСМ-4), вылет и подъем маркеров, положение бороздозакрывающих рабочих органов, натяжение пружины предохранительной муфты и цепей.

Возможные неисправности картофелесажалок и способы их устранения приведены в табл. 5.9.

Таблица 5.9

Неисправности картофелесажалок и способы их устранения

Неисправность	Причины	Способы устранения
Неравномерная подача клубней в питательный ковш	Недостаточная величина отверстия заслонки бункера	Приподнять заслонку
	Не работает встряхиватель	Устранить неисправность
Ложечки не захватывают клубни	Ложечки не соответствуют размерам фракции клубней	Заменить ложечки
Клубни преждевременно выпадают из ложечек	Повреждение держателя клубней ложечки	Устранить повреждение
	Ложечки не соответствуют данной фракции семян	Заменить ложечки
Ложечки захватывают по два клубня и более	Ложечки не соответствуют размерам фракции клубней	Заменить ложечки
	Семена не соответствуют агротребованиям	Использовать кондиционные семена
Неравномерная глубина высадки	Неправильно установлен ограничитель опускания сошников	Переустановить ограничитель опускания сошников
Нарушение междурядий	Деформация параллелограммного механизма сошников	Устранить деформацию

Неисправность	Причины	Способы устранения
Неудовлетворительная заделка семян	Неправильно отрегулировано положение заделывающих дисков	Отрегулировать положение дисков

Оценка качества работы

1. В начале посадки необходимо проверить глубину заделки клубней (отклонение — не более ± 2 см), равномерность распределения клубней в рядке (не ниже 60 %), ширину основных и стыковых междурядий (допускаются отклонения соответственно ± 2 и ± 10 см).

2. Для проверки нормы посадки приподнимают бороздозакрывающие диски и, проехав 30 м на установленной рабочей скорости, подсчитывают число клубней в борозде на длине гона 14,3 м (при междурядье 70 см). Умножив полученный результат на 1000, получают число клубней на 1 га. Если фактическая норма отличается от заданной, то на валу редуктора заменяют звездочку.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие агротехнические требования предъявляются к посевным машинам?
2. Перечислите типы сошников посевных машин.
3. Каков принцип действия зерновых сеялок с механическим приводом?
4. Каков принцип действия дозаторов и пневматических распределительных систем посевных комплексов?
5. Каковы особенности настройки глубины заделки семян посевных комплексов?
6. Как осуществляется установка глубины заделки семян сеялками точного высева?
7. Как осуществляется настройка нормы высева семян пневматическими сеялками точного высева?
8. Какие агротехнические требования предъявляются к картофелепосадочным машинам?
9. Как осуществляется установка нормы посадки картофеля?
10. Как осуществляется установка глубины высадки клубней?

Библиографический список

1. Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию тракторов «КИРОВЕЦ» серии «К-7». 7-00.00.010ИЭ. — Санкт-Петербург : АО «Петербургский тракторный завод», ПАО «Кировский завод». — С. 239.
2. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. Г. Егоров. — Москва : Колос, 2003.
3. Посевной комплекс «Кузбасс» ПК-6,1; ПК-8,5; ПК-9,7; ПК-12,2. Инструкция по сборке и эксплуатации Каталог деталей и сборочных единиц. ООО «АГРО», г. Кемерово. — С. 160.
4. Руководство по эксплуатации ППО00.000 РЭ Плуг оборотный ППО-8. — Грязи : ПАО Грязинский культиваторный завод. — С. 31.
5. Сираев, М. Г. Защита почвы от эрозии и современные почвообрабатывающие машины в системе адаптивно-ландшафтного земледелия Башкортостана / М. Г. Сираев, Р. С. Рахимов, Д. З. Файрушин. — Уфа : Изд-во БГАУ, 2003.
6. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. — М : ФГНУ «Росинформагротех», 2003.
7. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. — Москва : Колос, 2004.
8. Предпосевной культиватор БПК. Руководство по эксплуатации. — ООО «Новые технологии», 68 с.

Новые издания по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» и смежным дисциплинам

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021.

2. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

3. Колчина, Л. М. Современные технологии, машины и оборудование для возделывания овощных культур / Л. М. Колчина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

4. Колчина, Л. М. Технологии и оборудование для производства картофеля / Л. М. Колчина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

5. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, С. В. Байкин, О. Н. Кухарев ; под общей редакцией А. А. Курочкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

6. Федоренко, В. Ф. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна / В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольяпин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.