

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

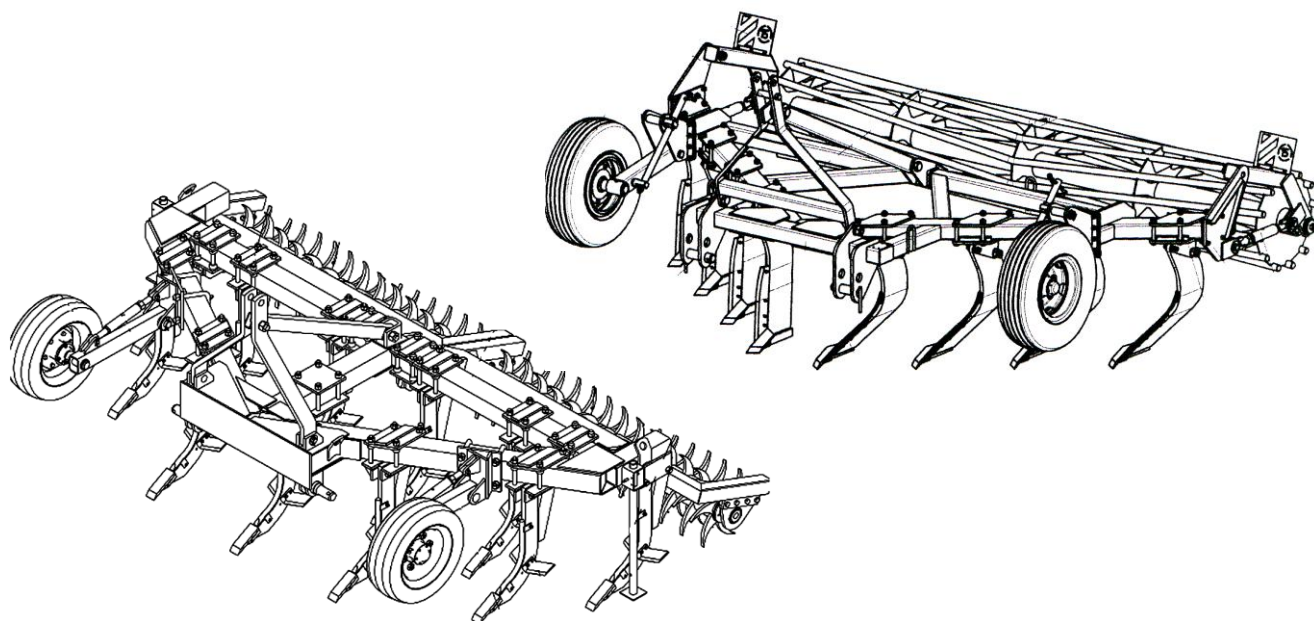
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

МАШИНЫ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Методические указания
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ
по дисциплинам «Сельскохозяйственные машины» и
«Механизация растениеводства»



Казань 2016

УДК 631.316.22
ББК 43.432.2 р

Составители: Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Зиганшин Б.Г.

Рецензенты:

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Дорожно-строительные машины» Казанского государственного архитектурно-строительного университета Земдиханов М.М.

Кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации машин и оборудования ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Матяшин А.В.

Методические указания рассмотрены и одобрены:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 1 от 26.08.2016 г.)

Решением методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ (протокол № 1 от 15.09.2016г.)

Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Зиганшин Б.Г. Машины для глубокой обработки почвы: метод. указания для выполн. лаб. и сам. работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 20 с.

Изучение дисциплин «Сельскохозяйственные машины» и «Механизация растениеводства» направлено на формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО: 35.03.06 – Агроинженерия; 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства; 20.03.01 – Техносферная безопасность; 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение; 35.03.04 – Агрономия.

УДК 631.316.22
ББК 43.432.2 р

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ	4
2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ	4
3 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА	4
4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
5 ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ-УДОБРТЕЛЬ НАВЕСНОЙ ГУН-4	5
6 ПЛУГ-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ ЧИЗЕЛЬНЫЙ ПЧ-4,5	9
7 ПРИЦЕПНОЙ ЧИЗЕЛЬ-КУЛЬТИВАТОР ЧКУ-4	12
8 ЩЕЛЕВАТЕЛЬ-КРОТОВАТЕЛЬ ЩН-2-140	13
9 ПЛУГ-РЫХЛИТЕЛЬ БЛОЧНОМОДУЛЬНЫЙ ПРБ-4	15
10 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	19
11 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	20

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Ознакомиться с основными методами глубокой обработки почвы, агротехническими требованиями. Изучить типаж, назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки машин для глубокой обработки почвы.

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

- 2.1 Глубококорыхлитель-удобритель навесной ГУН-4.
- 2.3 Чизельный культиватор ЧКУ-4.
- 2.4 Плуг-глубококорыхлитель ПРБ-4.
- 2.5 Щелеватель навесной ЩН-2-140.
- 2.6 Набор деревянных подставок и домкрат.
- 2.7 Набор слесарных инструментов.
- 2.8 Плакаты и заводские инструкции.

3 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

Оформление отчета по лабораторной работе выполняется в два этапа:

I. На занятии выполняется лабораторная работа, основные этапы которой конспектируются в отчет. Отчет выполняется в рабочей тетради и должен содержать:

- 1. Назначение и технические характеристики изучаемых орудий.
- 2. Схемы технологических процессов и устройства машин.
- 3. Настройки и регулировки рабочих органов машин.

II. Второй этап – самостоятельная работа студента. Она заключается в письменных ответах на контрольные вопросы по лабораторным работам. Ответы необходимо сопровождать соответствующими схемами.

4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Цель глубокой обработки: разрыхлить обрабатываемый слой почвы, разрушить уплотненные слои в нижних горизонтах (плужную подошву), увеличить мощность корнеобитаемого слоя, улучшить воздушный, водный и тепловой режимы почвы, активизировать биологические процессы, способствовать накоплению влаги, предупреждению развития ветровой и водной эрозии почвы.

Плоскорезная обработка почвы – рыхление почвы (без оборачивания) с сохранением стерни на поверхности. Применяется в районах ветровой эрозии и в засушливые годы в чистых и кулисных парах, в системе зяблевой и предпосевной обработки почвы под озимые и яровые культуры. Проводится культиваторами-плоскорезами на глубину 8...15 см и плоскорезами-глубококорыхлителями на – 20...30 см. Сохранение стерни обеспечивает защиту почвы от выдувания, летом способствует уменьшению испарения почвенной

влаги, зимой – снегозадержанию. Применение плоскорезной обработки в годы с недостаточным увлажнением даёт возможность повысить урожайность зерновых культур на 2...4 ц с 1 га. Глубина и количество обработок зависят от почвенных и погодных условий, а также от засорённости поля. Показатели качества: глубина и прямолинейность обработки, её равномерность, степень сохранения стерни на поверхности почвы, гребнистость, соблюдение стыковых перекрытий в смежных проходах агрегата.

Обработка почвы глубокорыхлителем (чизелевание) является технологическим приемом, позволяющим увеличить глубину основной обработки почвы до 50 % по сравнению с обработкой традиционными лемешными отвальными плугами и глубокорыхлителями. Чизелевание так же, как и безотвальную обработку, проводят на глубину до 45 см чизельным плугом с рыхлительными или стрельчатыми лапами, установленными с недорезом пласта по ширине захвата. Глубокое чизелевание почвы проводят как самостоятельную или как дополнительную операцию.

Как самостоятельную операцию глубокое чизелевание проводят взамен отвальной вспашки лемешными плугами или безотвальной обработки плоскорезами-глубокорыхлителями; как дополнительную – по отвальным и безотвальным агрофонам после работы отвальных плугов или плоскорезов для углубления пахотного горизонта и разуплотнения нижних слоев почвы.

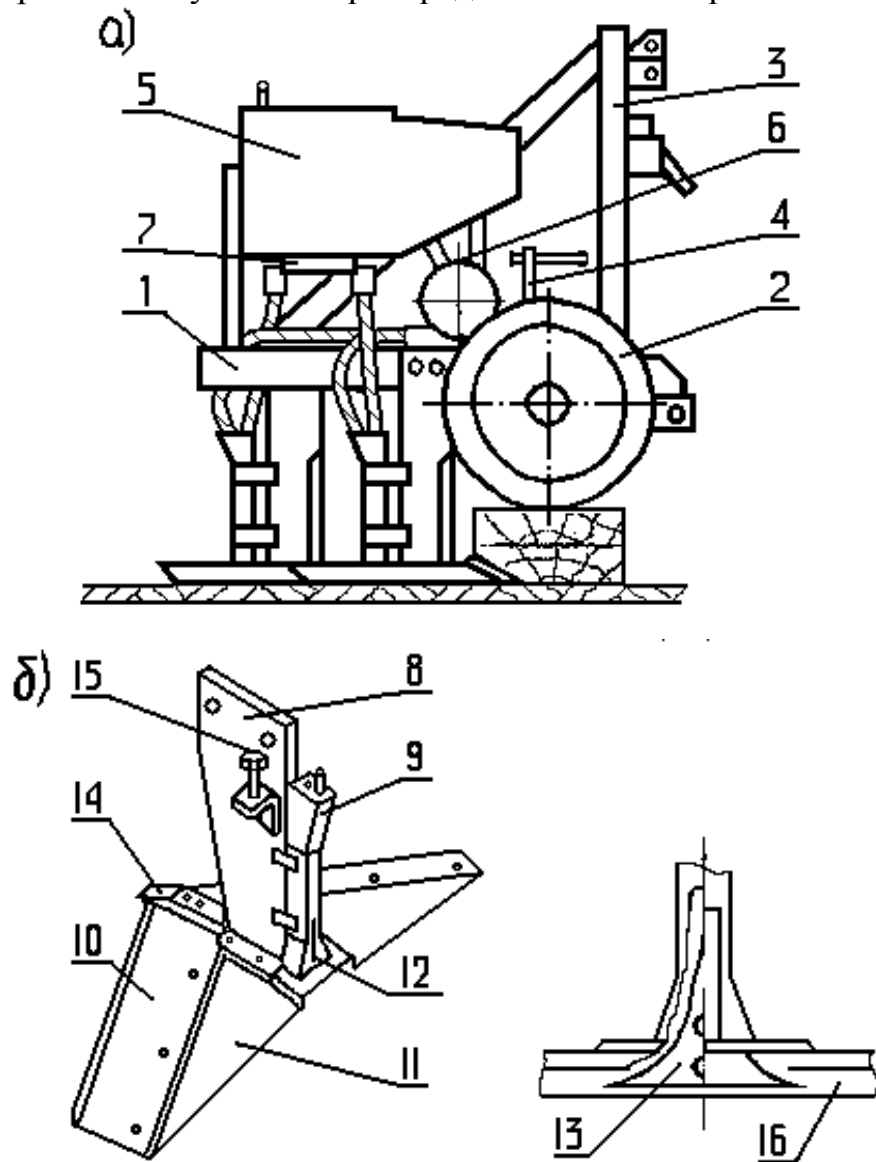
Агротехнические требования. Глубина рыхления в зависимости от возделываемой культуры 20...45 см; отклонение средней глубины от заданной допускается не более ± 5 %. Обработанное поле должно иметь сплошное рыхление почвы в верхнем слое толщиной не менее 45% глубины обработки; при оптимальной влажности в обработанном слое должны преобладать комки почвы размером менее 5 см; количество эрозионно опасных фракций почвы размером менее 1 мм в верхнем слое 0...5 см не должно возрасти по сравнению с содержанием их до чизелевания. На поверхности обработанного стернового поля должно оставаться не менее 50 % стерни при глубокой обработке почвы и не менее 60 % – при мелкой обработке. Обработанное поле должно иметь ровную поверхность. При работе орудий без выравнивающих приспособлений допускается глубина борозд на поверхности поля не более 30 % глубины обработки почвы. На глубине хода рабочих органов корни сорных растений должны быть полностью подрезаны. Необработанные клинья, а также скрытые и открытые огрехи между смежными проходами орудий не допускаются. Поворотные полосы должны быть полностью обработаны. На полях с уклоном более 3° почву обрабатывают поперек направления склона. При внесении органических и минеральных удобрений чизелевание проводят после дискования почвы.

5 ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ-УДОБРИТЕЛЬ НАВЕСНОЙ ГУН-4

Глубокорыхлитель-удобритель предназначен для глубокого (16...30 см) безотвального рыхления стерновых паров и для осенней основной безотвальной (плоскорезной) обработки с одновременным внесением на дно борозды

равномерным слоем гранулированных минеральных удобрений. Агрегатируется с тракторами тягового класса 5 (К-701, К-700, К-744, МТЗ-3023).

Глубококорыхлитель-удобритель ГУН-4 (рисунок 1) состоит из рамы 1 с навесным устройством 3, куда закреплены два опорно-приводных колеса 2 с механизмом регулирования глубины обработки 4, четыре плоскорежущие лапы шириной захвата 110 см, два бункера 5 вместимостью по 450 л с дозаторами 7, два вентилятора с гидромотором 6. Дозаторы получают привод от опорного колеса 2 цепной передачей и карданным валом. Лапы снабжены устройством для внутрипочвенного внесения удобрений, включающим смеситель 9, отражатель туков 13 и распределительный короб 16.



- 1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – навеска; 4 – механизм регулирования глубины обработки;
 5 – туковый ящик; 6 – вентилятор с гидромотором; 7 – дозатор; 8 – стойка; 9 – смеситель;
 10 – лемех; 11 – башмак; 12 – заслонка; 13 – отражатель туков; 14 – долото; 15 – болт
 регулировочный; 16 – распределительный короб.

Рисунок 1 – Схема глубококорыхлителя-удобрителя (а) и его рабочий орган (б)

При заглублении рабочих органов до установленной глубины обработки почвы опорные колеса соприкасаются с почвой и начинают вращать валы дозаторов, с которых привод передается на тарелки высевающего аппарата. Удобрения по тукопроводам поступают в смеситель. По воздухопроводу в смеситель подается струя воздушного потока, создаваемого вентилятором. Привод вентилятора осуществляется от гидросистемы трактора. Воздух захватывает удобрения и переносит их в распределительный короб рабочего органа, где удобрения укладываются равномерно по всей ширине захвата. Отражатель туков служит для разделения потока удобрений на две равные части. Сходящая с лемехов почва засыпает удобрения.

Контроль работы дозаторов осуществляется визуально, с помощью указателей работы высевающих аппаратов. Дозаторы крепятся в нижней части туковых ящиков.

Таблица 1 – Основные технические данные ГУН-4

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Производительность за 1 час чистой работы, га/ч	до 4
2	Рабочая скорость движения, км/ч	до 10
3	Глубина обработки, см	16...30
4	Рабочая ширина захвата, м	4,25
5	Ширина захвата лапы, мм	110
6	Количество рабочих органов, шт.	4
7	Масса машины, кг	1900±76
8	Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	2455х4250х1940
9	Дорожный просвет, мм не менее	300
10	Количество колес, шт	2
11	Давление воздуха в шинах, МПа	0,245
12	Емкость туковых ящиков, дм ³	950

Основные регулировки. Трактор с навешанным орудием устанавливают на установочной площадке. Раму удобрителя выравнивают по горизонтали тросами навески трактора, при этом рабочие органы должны касаться пола площадки концами долот, а лезвия лемехов должны быть параллельны площадке.

Для установки на заданную глубину обработки под опорные колеса устанавливают подкладки (брусочки) высотой, равной глубине обработки минус 2...3 см. Вращением рукояток колеса опускают до соприкосновения с брусками.

Регулировка положения рабочих органов в продольно-вертикальной плоскости: при работе на плотных почвах рабочие органы следует устанавливать таким образом, чтобы задние концы лемехов были выше передних на 15...25 мм; при работе на легких по твердости почвах опорная плоскость лемехов должна занимать горизонтальное положение. Эту регулировку производят с помощью упорных болтов 15 (рисунок 1 б).

Регулировка дозы внесения удобрений (туков): засыпать в каждое отделение туковых ящиков до 25...30 кг удобрений. Установить рычаги дозатора 7 в нужное положение согласно таблице 2.

Таблица 2 – Ориентировочная доза высева туков

Номер деления шкалы	1	2	3	4	5
Высев за 10 оборотов колеса одним дозатором, кг	0,39	0,62	0,88	1,08	1,25
Ориентировочная доза высева, кг/га	130	200	290	360	400

Подставить под воронки дозаторов емкости, после чего равномерно повернуть левое колесо 10 раз. Высыпавшиеся при этом туки взвесить отдельно для каждого дозатора. Взвешенное количество туков должно соответствовать количеству, подсчитанному по формуле:

$$q = 0,003Q,$$

где Q – доза высева, кг/га.

Регулировка зазора между высевающим диском и нижней кромкой пояса (АТД-2). Этот зазор должен быть в пределах 0,5...1,0 мм. При этом диск должен легко проворачиваться при нагруженном бункере и туки не должны просыпаться. Для установки зазора открутить гайку, снять квадратную шайбу и гаечным ключом проворачивать ось за квадратный хвостовик в ту или иную сторону до тех пор, пока зазор между высевающим диском и нижней кромкой пояса не будет в пределах 0,5...1,0 мм. После этого необходимо повернуть механизм за приводной вал и, убедившись, что нет заеданий между диском и поясом, туго затянуть гайку. При работе влажными туками зазор должен быть 1,5...2,0 мм, а при высеве сухих порошковидных туков зазор должен быть 0,5 ...1,0 мм

На валу дозатора, установленном в подшипниках скольжения (втулках), зафиксированных шплинтом, насажена зубчатка $Z=12$, которая находится в зацеплении с зубчаткой $Z=30$, установленная на оси тарелки (диска).

Регулировка глубины зацепления конических зубчатых колес: зазор между головкой зуба одной конической шестерни и впадиной другой в пределах 0,5...1,5 мм осуществляется путем перестановки шайб на приводном валу дозатора и на оси тарелки (диска).

Порядок работы в поле.

Перед заездом на поле необходимо осмотреть удобритель ГУН-4 и подтянуть резьбовые соединения. Своевременно и равномерно загружать в туковые ящики гранулированные удобрения (туки). Перед включением гидромоторов в работу необходимо прогреть масло в гидросистеме трактора.

Рукоятку гидрораспределителя вывода гидросистемы трактора установить в положение "подъем" и убедиться в том, что вентиляторы

работают. Рукоятку управления навеской трактора поставить в положение "плавающее" и начать работу.

В конце гона переводить удобритель ГУН-4 в транспортное положение при помощи навески трактора, предварительно выключив вентиляторы, после чего производить разворот. При переходе на высев другого вида туков необходимо тщательно очистить бункер, диск, направители, борошитель и козырьки от остатков предыдущих туков. По окончании работы оставшиеся в бункере туки ссыпать в специально отведенное место, обратив особое внимание на очистку тарелок дозаторов, борошителя, окон и козырьков.

Строго соблюдать прямолинейность движения агрегата, а искривление пути исправлять в следующем заезде. Соблюдать правильный въезд и выезд агрегата на поворотах. Повороты агрегата и подачу его назад производить только при поднятых рабочих органах. Поддерживать равномерную скорость движения агрегата.

Запрещается:

Сдавать удобритель ГУН-4 назад и делать повороты при заглубленных рабочих органах. Устанавливать рукоятку управления навеской во время работы в положение "Опускание" т.к. это приведет к поломке удобрения. Оставлять туки в бункере по окончании работы, т.к. это приводит к разрушению окраски, преждевременной коррозии и выходу из строя дозаторов.

6 ПЛУГ-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ ЧИЗЕЛЬНЫЙ ПЧ-4,5

Плуг глубокорыхлитель чизельный ПЧ-4,5 навесной, предназначен для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта до 45 см, безотвальной обработки почвы вместо зяблевой и весенней пахоты, глубокого рыхления паровых полей и почвы на склонах с промежутками (40...50 см) между следами рыхлительных лап.

Для дополнительного рыхления почвы и выравнивания поверхности плуг оборудован катком КРВ-4,5.

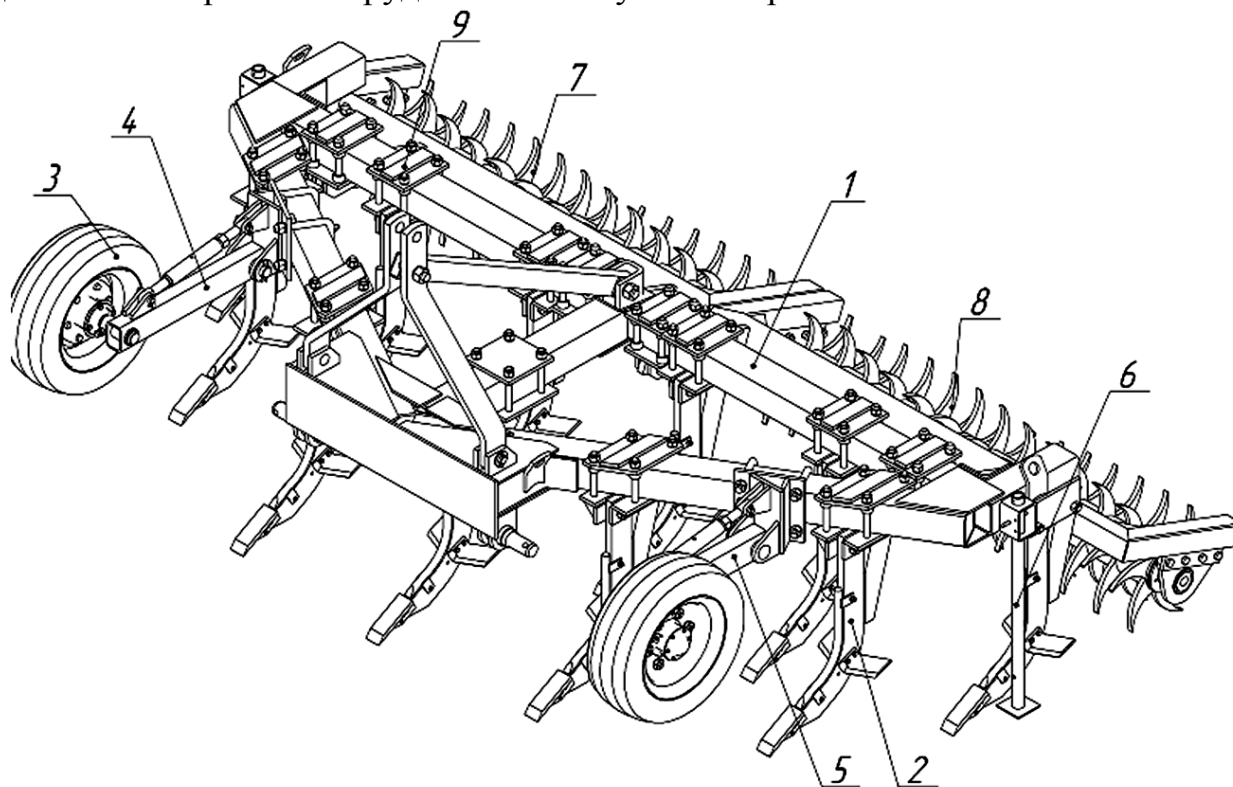
Плуг агрегируется с тракторами мощностью 300...380 л.с. тягового класса 3-4 (Т-150, Т-150К, Т-4А, Т-402, ВТ-100, ВТ-150, ДТ-75М) в зависимости от типа почвы и глубины обработки.

Таблица 3 – Основные технические данные

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Производительность за 1 час основного времени, га/ч	до 3,2
2	Рабочая скорость движения, км/ч	до 8
3	Глубина пахоты, см	до 45
4	Рабочая ширина захвата, м	4,4...4,5
5	Масса машины, кг	2540±76
6	Габаритные размеры плуга ДхШхВ, мм	2830х4500х1950
7	Дорожный просвет, мм не менее	300
8	Количество рабочих органов, шт.	9 или 11
9	Ширина захвата рабочего органа, мм	310

№ п.п.	Наименование	Значение
10	Расстояние от опорной плоскости рабочих органов до нижней плоскости рамы, мм	800
11	Транспортная скорость, км/ч	до 15

Общий вид и основные узлы плуга ПЧ-4,5 представлены на рисунке 2. Для обеспечения устойчивости плуга в отцепленном состоянии и при длительном хранении орудие комплектуется опорными лапами 6.



1 – рама в сборе; 2 – рабочий орган; 3 – колесо; 4 – механизм регулировки колеса;
5 – механизм колеса; 6 – лапа опорная; 7 – каток правый; 8 – каток левый; 9 – державка;
10 – навеска.

Рисунок 2 – Общий вид плуга ПЧ-4,5 с катком КРВ-4,5

Рабочий орган плуга (рисунок 3) оснащен выдвижным сменным долотом, которое имеет два положения установки. Для уменьшения забивания плуга растительными остатками, уменьшения сопротивления почвы, на стойке рабочего органа устанавливается обтекатель.

Крылья, закрепленные на стойке, увеличивают эффект рыхления путем поднятия и смещения почвы в горизонтальной плоскости.

1 – стойка; 2 – долото; 3 – обтекатель; 4 – болт М12х70 с гайкой и шайбой; 5 – болт М12х60 с гайкой и шайбой; 6, 7 – крыло.

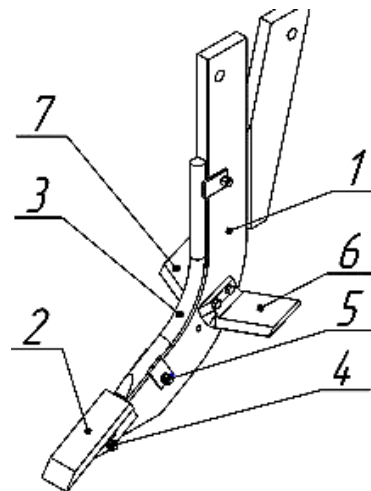


Рисунок 3 – Рабочий орган

Подготовка агрегата к работе.

При получении плуга нужно произвести его досборку и техническое обслуживание. Плуг собирается на металлических или деревянных подставках высотой не менее 900 мм, с помощью грузоподъемных средств, в следующей последовательности:

1. Установите раму на три подставки, на боковые балки, между приваренными к ним планками и уголками, установите крайние рабочие органы и закрепите болтами с гайками и шайбами. На продольной балке установите средний рабочий орган. Для работы установить междуследие 400 или 500 мм.

2. Установите с помощью съемных накладок и кронштейнов на основную и поперечные балки по четыре рабочих органа по меткам, нанесенным на балки, и закрепите их вертикальными и горизонтальными болтами с гайками и шайбами.

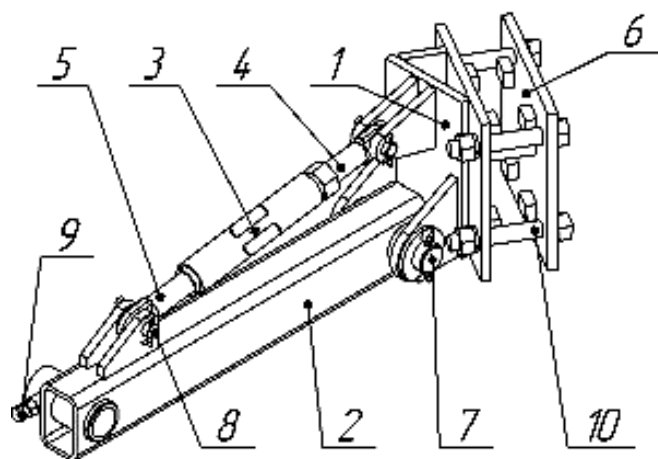
3. Установите пальцы навески и стойки в соответствующие кронштейны рамы и закрепите их. Присоедините догрузатель одним концом к кронштейну на основной балке, а другой конец догрузателя соедините со стойками.

4. Установите на поперечные балки рамы механизмы регулировки опорных колес 4 и 5 (рисунок 2) с помощью накладок 6 и болтов 10 (рисунок 4), разделив их на левый и правый, и поставьте их на равном расстоянии от середины рамы так, чтобы колея колес была равна 3200 мм. Вставьте конец полуоси ступицы колеса во втулку консоли 2 механизма колеса (рисунок 4) и зафиксируйте полуось стопорным болтом 9. Установить опорные колеса и довести давление в шинах до 0,85 МПа.

5. Установите опорные лапы 6 (рисунок 2) в державках рамы и зафиксируйте их штырями со шплинтами в верхнем отверстии трубы опорной лапы. Установите на раме плуга (рисунок 2) катки правый 7 и левый 8 с державками так, чтобы расстояние между катками по центру плуга было не менее 15 мм.

Регулировка глубины обработки.

Необходимая глубина рыхления устанавливается механизмами регулировки опорных колес плуга (рисунок 4).



- 1 – державка; 2 – консоль;
3 – муфта; 4 – винт
правый; 5 – винт левый;
6 – накладка; 7 – ось;
8 – палец; 9 – болт
упорный; 10 – болт
M24x220 с шайбой и
гайкой.

Рисунок 4 – Механизм регулировки колеса

При глубине обработки: 30 см длина стяжки (по осям пальцев) $L=573$ мм; 35 см длина стяжки $L=559$ мм; 40 см – $L=545$ мм; 45 см – $L=531$ мм;

Выравнивание рамы.

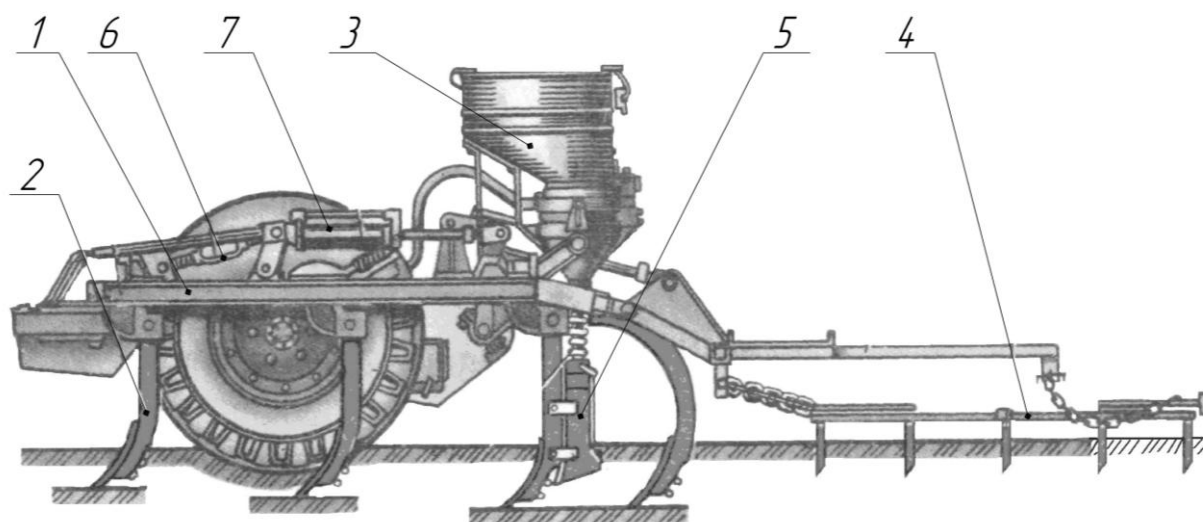
Рама должна быть параллельной поверхности площадки. Все рабочие органы должны долотами касаться площадки. Параллельность рамы проверяется в двух направлениях. Если правая сторона рамы выше левой, удлините правый раскос тяги навесной системы. Если задняя часть рамы выше (ниже) передней, удлините (укоротите) центральную тягу навесной системы трактора.

Дорожный просвет должен быть не менее 300 мм и устанавливается центральной тягой трактора.

Регулировка длин ограничительных цепей выполняется так, чтобы концы нижних тяг имели боковое качание, не превышающее 20 мм в каждую сторону.

7 ПРИЦЕПНОЙ ЧИЗЕЛЬ-КУЛЬТИВАТОР ЧКУ-4

Прицепной чизель-культиватор ЧКУ-4 (рисунок 5) применяется для предпосевного послойного рыхления почвы с одновременным внесением минеральных удобрений, боронованием, а также может использоваться для нарезки поливных борозд.



1 – рама; 2 – рыхлительная лапа; 3 – бункер для удобрений с туковысевающим аппаратом; 4 – борона; 5 – воронка; 6 – регулятор глубины; 7 – гидроцилиндр

Рисунок 5 – Чизель-культиватор ЧКУ-4

На раме культиватора 1 установлены в три ряда рыхлительные лапы 2, бункера для удобрений 3 с туковысевающими аппаратами, на специальной подвеске присоединяют бороны 4 (рисунок 5). Для заделки удобрений в почву на стойки лап третьего ряда крепят воронки 5, в которые по тукопроводам поступают удобрения от туковысевающего аппарата. На 1 га можно вносить от 75 до 500 кг удобрений.

Культиватор снабжён комплектом бороздорезов. Для нарезки поливных борозд на место снятых лап заднего ряда устанавливают пять бороздорезов на расстоянии 0,8 или 1,2 м один от другого.

Для уменьшения гребнистости дна обработанного слоя почвы на стойки заднего ряда вместо рыхлительных лап можно устанавливать стрелчатые лапы.

Таблица 4 – Основные технические данные чизель-культиватора ЧКУ-4

№ п.п.	Наименование	Значение
1	Производительность за 1 час основного времени, га/ч	до 2,8
2	Рабочая скорость движения, км/ч	6...8
3	Глубина обработки почвы, см	
	- рыхление	до 18
	- культивация	до 12
	- нарезка борозд	до 25
4	Глубина внесения удобрений, см	15...25
5	Рабочая ширина захвата, м	4,0
6	Масса машины, кг	1460...1704
7	Габаритные размеры плуга Д х Ш х В, мм	5720х4050х700
8	Количество рядов рабочих органов, шт	3
9	Количество стоек, шт	28
10	Количество бороздорезов, шт	5
11	Расстояние между стойками в ряду, мм	400
12	Расстояние между рядами, мм	650
13	Доза внесения удобрений, кг/га	300...1000
14	Вместимость бункеров для удобрений, кг	325
15	Колея, мм	2450
16	Агрегатируется с тракторами класса тяги 4	Т-4А и др.

Основные регулировки. По высоте лапы можно установить на одном уровне или ступенчато. В первом случае глубина обработки всех лап одинаковая, во втором глубина хода лап второго ряда на 30 мм, а третьего на 60 мм больше, чем глубина обработки лап первого ряда. Послойную обработку выполняют на переуплотненных почвах. Глубину хода лап регулируют вращением стяжных винтов регулятора 6.

Перевод культиватора в транспортное положение производится с помощью гидроцилиндра 7.

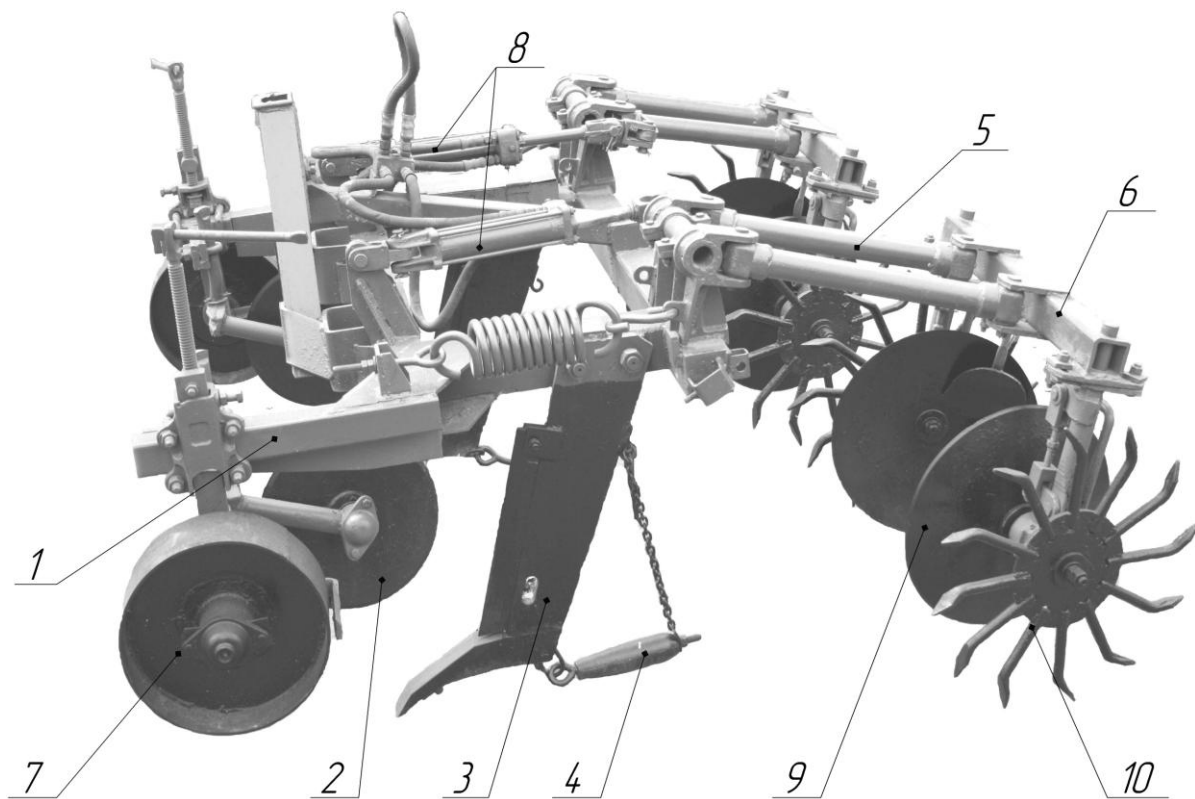
8 ЩЕЛЕВАТЕЛЬ-КРОТОВАТЕЛЬ ЩН-2-140

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140 предназначен для полосного глубокого рыхления почвы на зяби до глубины 40...45 см с одновременным образованием на поверхности водозадерживающих валиков и прерывистых борозд, а также для щелевания склоновых сенокосов, выпасов и посевов озимых культур с целью защиты их от водной эрозии. Щелеватель навешивается на трактор тягового класса 3.

Таблица 5 – Технические характеристики щелевателей-кротователей

Наименование показателей	ЩН-2-140	ЩН-5-40
Производительность в час основного времени, га	1,58	4,05...6,48
Глубина хода ножей щелереза, см	до 43	40
Расстояние между щелями, м	1,4	0,9...3,6
Диаметр дренаера, мм	65	60 ± 5
Длина дренаера, мм	275	-
Диаметр сферического диска, мм	510	-
Диаметр игольчатого диска, мм	680	-
Расстояние между дисками валикоделателя, мм	135...350	-
Рабочая скорость, км/ч	5,25...6,1	до 9
Габаритные размеры без трактора, мм	2150x2550x1950	2900x4160x1870
Масса, кг	832	1400

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140 (рисунок 6) состоит из рамы 1 с навесным устройством, из двух дисковых ножей 2, двух щелерезов 3 с дренаерами 4, шарнирных рам 5 валико-бороздообразующего устройства 6, опорных колес 7, гидроцилиндров 8 для смещения валико-бороздообразующего устройства вправо или влево от направления щели (в зависимости от направления склона).



1 – рама; 2 – дисковый нож; 3 – щелерез; 4 – дренаер; 5 – шарнирная рама; 6 – валико-бороздообразующее устройство; 7 – опорное колесо; 8 – гидроцилиндр; 9 – сферический диск; 10 – игольчатый диск

Рисунок 6 – Щелеватель-кротователь навесной ЩН-2-140

Валико-бороздообразующее устройство имеет два сферических диска 9 диаметром 510 мм и два игольчатых диска 10. Вместо игольчатых дисков могут быть установлены сферические диски с вырезами размером 180x150 мм.

Щелеватель-кратователь работает следующим образом. Два дисковых ножа 2, установленные на расстоянии 140 см и идущие по следу трактора, разрезают дернину для облегчения хода щелерезов. Щелерезы 3 рыхлят почву на глубину 40...45 см и на нижней части щели дренажи 4 образуют кротовину диаметром 60 мм, повышая этим инфильтрационную способность подпахотного слоя.

Валико-бороздообразующее устройство предназначено, во-первых, для создания борозды над щелью и валика ниже щели по склону для предотвращения стока воды вдоль склона и направления воды в щель для полного впитывания воды почвой, во-вторых, для создания перемычек в образованной борозде с целью предотвращения стока воды вдоль щели и предотвращения эрозии почвы.

Образование валиков и борозд происходит следующим образом. При движении щелевателя поперек склона, с помощью гидроцилиндра устанавливаются над щелью соответствующая пара дисков (сферический 9 и игольчатый 10). Сферический диск образует валик высотой до 18 см на нижней стороне щели, а игольчатый диск образует перемычки небольшой высоты с интервалом 12...15 см. При установке вырезных дисков вместо игольчатых образуются прерывистые борозды глубиной 10...12 см и длиной 50...70 см. Сферический и игольчатый диски второй пары в данном случае не выполняют полезной работы, находятся между щелями и перекатываются по поверхности почвы.

После разворота агрегата в конце поля необходимо с помощью гидроцилиндра перевести нерабочую пару над щелью, при этом рабочая пара переходит в нерабочее положение. Этим обеспечивается откидывание почвы в обратном направлении и образование валика также ниже щели.

При щелевании посевов озимых культур валикообразующие устройства снимаются. Глубина хода щелерезов регулируются опорными колесами.

9 ПЛУГ-РЫХЛИТЕЛЬ БЛОЧНОМОДУЛЬНЫЙ ПРБ-4

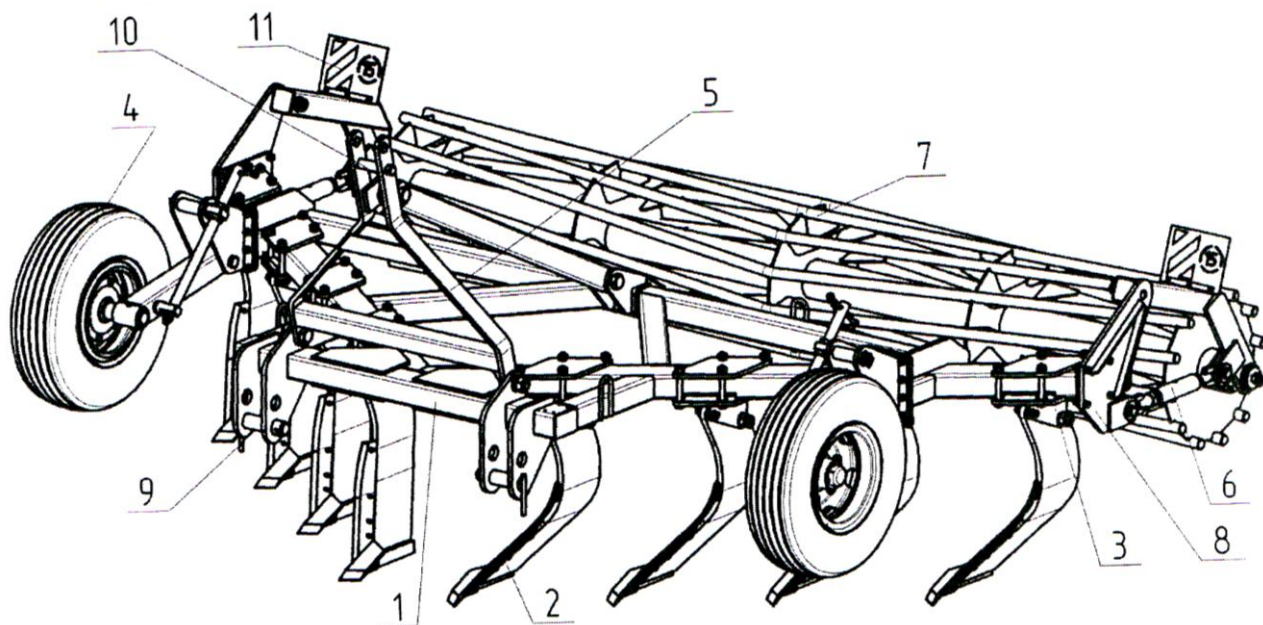
Плуг-рыхлитель блочномодульный ПРБ-4 представляет собой навесную машину и предназначен для основной безотвальной обработки почв с удельным сопротивлением до 10 МПа под зерновые и технические культуры: рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта до 45 см, безотвальной обработки почвы взамен зяблевой и весенней пахоты, глубокого рыхления почвы на склонах.

Агрегатирование орудия осуществляется с тракторами тягового класса 5 (К-701, К-744), оборудованными исправной гидросистемой.

Глубокая обработка позволяет разрушить плужную подошву, разрыхлить почву и углубить пахотный слой, что способствует улучшению воздушного режима почвы, сохранению и накоплению продуктивной влаги. Стерня, оставленная на поверхности, и неразрушенные гребни на дне борозды

способствуют предупреждению водной и ветровой эрозии. После прохода орудия на поверхности почвы сохраняется до 60% стерни, что вполне достаточно для защиты почв от ветровой и водной эрозий.

На орудии установлены рабочие органы 2 (правые и левые) для безотвального рыхления почвы и шлейф 7 для дополнительной обработки (рисунок 7). Рабочий орган представляет собой изогнутую стойку с двусторонним долотом в нижней части, в передней части стойки крепится лезвие. Долото и лезвие – сменные. Для предохранения рабочих органов от поломок при наезде на препятствие в конструкции предусмотрена срезная шпилька.



1 - рама; 2 - рабочий орган; 3 - кронштейн; 4 - механизм колеса; 5 - навеска; 6 - тяга; 7 - шлейф; 8 - боковина; 9, 10 - штырь; 11 - щиток сигнальный.

Рисунок 7 – Общий вид плуга - рыхлителя РБ - 4А

Шлейф представляет собой трубчатый каток, который разрушает почвенные комки, выравнивает и уплотняет верхний слой почвы. Для лучшего крошения почвы и выравнивания поверхности поля бичи катка установлены под углом и сходятся к центру агрегата. Все узлы и детали плуга крепятся на раме орудия.

Глубина хода рабочих органов устанавливается механизмом колеса 4 и поддерживается опорными колёсами.

Равномерность обработки по глубине обеспечивается навесной системой трактора (центральная тяга, раскосы).

При высоком тяговом сопротивлении плуга - рыхлителя в конструкции предусмотрена возможность убирать два крайних рабочих органа.

Подъём и опускание плуга - рыхлителя производится при помощи механизма навески трактора.

Таблица 6 – Технические характеристики плуга-рыхлителя блочно-модульного

№ п.п.	Наименование параметра	ПРБ- 4А	ПРБ-4А- 01	ПРБ-4А- 02
1	Ширина захвата, м	4		
2	Агрегатируется с тракторами класса, тс	5		
3	Масса, кг, не более	2020	1710	1423
4	Габаритные размеры, мм:			
	длина	3500±250		2300±250
	ширина	4400±100		4400±100
	высота	1980±150		1980±150
5	Глубина обработки, см	25...45		
6	Производительность, га/час	2,8...4,0		
7	Транспортная скорость, км/ч	до 20		
8	Рабочая скорость, км/ч	7...10		
9	Количество рабочих органов, шт.	8		
	- правых	4		
	- левых	4		
10	Крошение почвы, %, размеры фракций до 50 мм, не менее	50		
11	Отклонение от заданной глубины хода рабочих органов, см, не более	2		
12	Гребнистость поверхности поля, см, не более	5		
13	Сохранение стерни, %, не менее	60		

Принцип работы и правила эксплуатации плуга - рыхлителя. При заезде агрегата в загон перевести рычаг гидрораспределителя навески трактора в положение «плавающее». Рабочие органы под действием массы орудия заглубляются в почву и, перемещаясь, подрезают и рыхлят без оборота слой почвы на заданную глубину (25...45 см). Коток разрушает почвенные комки, выравнивает и уплотняет верхний слой почвы.

В конце гона перевести рычаг гидрораспределителя навески в положение «подъём» – выглубить плуг - рыхлитель, после чего осуществить поворот.

Во время работы плуга - рыхлителя необходимо соблюдать следующие правила:

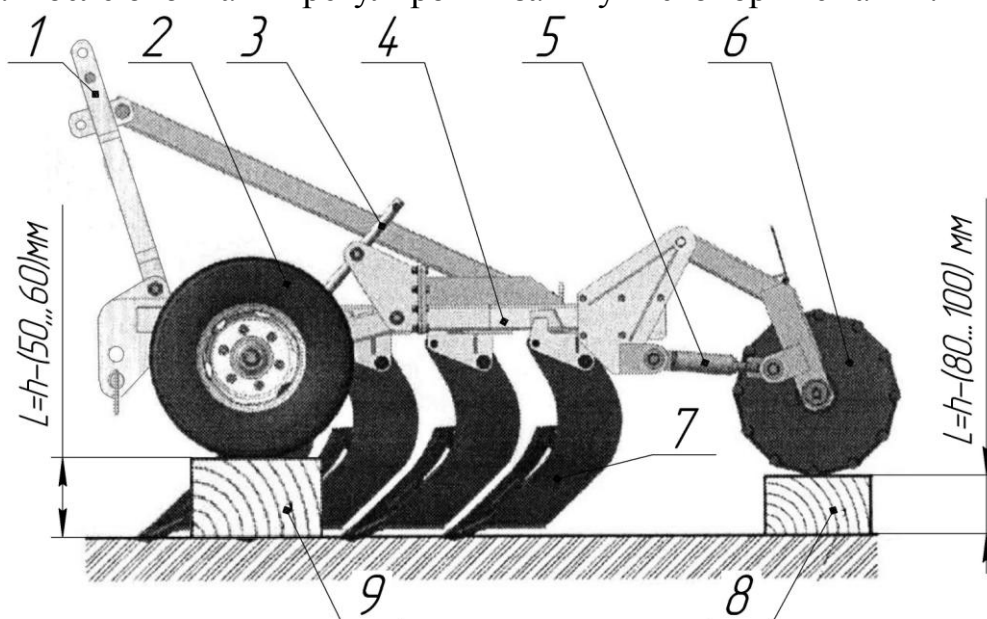
- рама орудия должна быть горизонтальна;
- периодически очищать налипшую землю и сорняки с рабочих органов, так как залипание рабочих органов значительно увеличивает тяговое сопротивление и ухудшает качество обработки почвы;
- повороты осуществлять только при полностью выглубленных рабочих органах;
- сдавать назад заглубленный плуг - рыхлитель запрещается;
- строго соблюдать прямолинейность движения агрегата, допущенные огрехи исправить в последующих проходах;
- ежедневно производить проверку технического состояния агрегата, надежность крепления резьбовых соединений;
- ежедневно контролировать степень износа долота.

Предельно-допустимый износ долот составляет 35 мм (расстояние от оси ближайшего крепёжного отверстия до носка долота должен составлять не менее 95 мм). При достижении предельно-допустимого значения по износу необходимо произвести замену долот из ЗИП.

Регулировка плуга – рыхлителя.

Перед началом работы необходимо проверить правильность сборки орудия: колёса и каток должны вращаться свободно от руки, без заедания и заклинивания. Выступление головок болтов над поверхностью лезвия более 1 мм не допускается. В лобовой проекции стойка рабочего органа не должна выступать за лезвие.

Регулировка глубины хода рабочих органов (рисунок 8). Операцию производить на ровной площадке, под опорные колёса 2 и каток шлейфа 6 подложить бруски 8 и 9, высота L которых меньше требуемой глубины обработки h на 50...60 и 80...100 мм соответственно. Регулировку колёс производить вращением винта 3 механизма колеса, предварительно отпустив стопорные гайки. Регулировку катка производить вращением тяги 5. Горизонтальность рамы достигается изменением длины верхней тяги навески трактора. После окончания регулировки затянуть стопорные гайки.



- 1 – навеска; 2 – колесо опорное; 3 – винт механизм колеса; 4 – рама; 5 – тяга;
6 – шлейф; 7 – рабочий орган; 8, 9 – подкладки (бруски);
 L – высота подкладки (бруска); h – заданная глубина обработки.

Рисунок 8 – Схема установки плуга на регулировочной площадке

Окончательную регулировку глубины произвести непосредственно на характерном участке поля.

Для регулировки осевого зазора в подшипниках колес отвернуть болты крышки, снять крышку, снять шплинт, отвернуть гайку, и поворачивая колесо от руки затянуть гайку до появления повышенного сопротивления вращению колеса, затем отвернуть ее на 1/4 оборота обратно. Проверить легкость

вращения колеса, зафиксировать гайку шплинтом и поставить крышку на место.

10 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Руководствуясь настоящим методическим указанием, плакатами, советами преподавателя следует изучить устройство, технологический процесс и регулировки машин.

2. Изучить порядок установки на заданную глубину обработки почвы.

3. По заданию преподавателя настроить машины на заданную глубину и на одной из них проверить правильность всех регулировок.

4. Используя лекционный материал и учебную литературу, изучить агротехнические требования к глубокой и плоскорезной обработке почвы.

5. Вычертить схему изучаемой машины, указав на ней места регулировок.

6. Составить отчет о выполненной работе.

11 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и технологический процесс работы изучаемых машин.
2. Что такое глубокая обработка и для чего ее проводят?
3. Какие виды глубокой обработки вы знаете?
4. В зависимости, от каких параметров устанавливают глубину обработки?
5. Что такое плужная подошва и на что она влияет?
6. При каких условиях необходимо проводить рыхление почвы без оборачивания?
7. На каких почвах применяют плуги глубокой обработки? С какой целью?
8. Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для глубокой обработки?
9. Устройство, принцип работы и регулировки глубокорыхлителя-удобрителя ГУН-4.
10. Опишите устройство и принцип работы чизельного плуга на примере ПЧ-4,5.
11. Назначение, устройство и основные регулировки чизель-культиватора ЧКУ-4.
12. Устройство и принцип работы щелевателя-кротователя.
13. Особенность конструкции рабочих органов плуг-рыхлителя блочно-модульного ПРБ-4.
14. Правила эксплуатации и регулировки плуга - рыхлителя ПРБ-4.
15. Расшифровать обозначение глубокорыхлителей:
 - ГУН-4;
 - ЧКУ-4;
 - ПРБ-4;
 - ЩН-2-140.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глубокорыхлитель-удобритель навесной ГУН-4. Инструкция по эксплуатации. ИЭ. 2010. – 32 с.
2. Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: КолосС, 2005. –464 с.
3. Нуруллин Э.Г. Сельскохозяйственные машины (Краткий курс лекций и тестовые задания): Учеб. пособие для самост. работы. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 120 с.
4. Плуг чизельный глубокорыхлитель ПЧ-4,5. Инструкция по эксплуатации. РЗЗ 09.00.000-02 ИЭ. – Рубцовск: ЗАО «Рубцовский завод запчастей», 2010. – 32 с.
5. Плуги-рыхлители блочно-модульные. Руководство по эксплуатации ПРБ.00.000А РЭ. – Казань: Татагромаш, 2015. – 23 с.
6. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация / Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Мухамадьяров Ф.Ф., Яхин С.М., Халиуллин Д.Т., Файзрахманов И.И. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 180 с.