

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра сельскохозяйственных машин

# **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

## **МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Методические указания по выполнению лабораторной работы  
для студентов, обучающихся по специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства*

Горки  
БГСХА  
2022

УДК 631.331(072)

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства.  
Протокол № 3 от 22 ноября 2021 г.*

**Авторы:**

доктор технических наук, профессор *А. В. Клочков*;  
кандидаты технических наук, доценты *В. Г. Ковалев, А. Н. Чайчиц,*  
*О. В. Гордеенко, В. В. Гусаров*;  
старшие преподаватели *С. С. Шкуратов, В. С. Петрусенко,*  
*И. В. Гусаров, А. С. Анищенко*

**Рецензент:**

кандидат технических наук, доцент *С. Г. Рубец*

**Машины и оборудование в растениеводстве. Машины для основной обработки почвы** : методические указания по выполнению лабораторной работы / *А. В. Клочков [и др.]*. – Горки : БГСХА, 2022. – 22 с.

Рассмотрены устройство, технологический процесс, подготовка к работе и правила эффективного использования машин для основной обработки почвы.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Механическую обработку почвы осуществляют с целью создания наиболее благоприятных условий для роста и развития культурных растений и повышения ее плодородия.

В зависимости от глубины различают основную, дополнительную и специальную обработку почвы. Основную обработку почвы производят на глубину пахотного слоя, который составляет в среднем 20–30 см. Одним из наиболее распространенных приемов основной обработки почвы является вспашка.

В практике сельскохозяйственного производства известны такие виды вспашки, как взмет пласта, культурная с предплужником или углоснимом, с полным оборотом пласта, безотвальная, с почвоуглублением, ярусная, загонная, гладкая и т. д.

Использование для отвальной вспашки обычных плугов только с правооборачивающими корпусами требует разбивки поля на загоны (загонная вспашка) и неизбежно приводит к образованию свальных гребней и развальных борозд, затрудняющих проведение всех последующих операций по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Для осуществления гладкой вспашки без гребней и борозд используют оборотные плуги, оборудованные право- и левооборачивающими корпусами, позволяющие не только выровнять рельеф поля, но и существенно повысить производительность пахотных агрегатов за счет сокращения холостых переездов при разворотах.

### 1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Цель работы: изучение устройства и рабочего процесса плугов; освоение методики настройки данных машин на качественное выполнение технологического процесса.

При выполнении работы **необходимо**:

- 1) используя методические указания и техническое оборудование, изучить устройство, отличительные особенности и принцип работы современных плугов;
- 2) изучить основные регулировки и освоить методику настройки плугов на качественную и безопасную работу согласно агротехническим и экологическим требованиям.

## 2. РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ПЛУГОВ. УСТРОЙСТВО И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ НАВЕСНОГО ПЛУГА ПЛН-3-35

Большая часть пахотных почв в Республике Беларусь занята под зерновыми и техническими культурами и обрабатывается плугами общего назначения различных модификаций.

### 2.1. Рабочие органы плугов

Рабочими органами плугов являются корпус 1, предплужник 2 или углосним, дисковый 3 или черенковый нож, почвоуглубитель 4 (рис. 1).

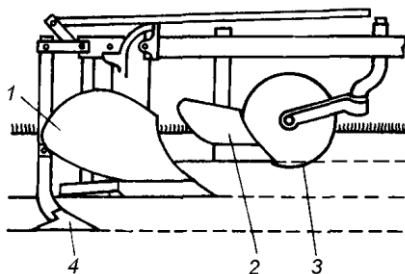


Рис. 1. Рабочие органы плуга: 1 – корпус;  
2 – предплужник; 3 – дисковый нож;  
4 – почвоуглубитель

Основным рабочим органом плуга является лемешно-отвальный корпус. Он включает стойку 1, накладку (долото) 5, лемех 6, отвал, полевую доску (боковину) 10, башмак 11 (рис. 2).

Лемех подрезает пласт снизу, частично крошит его и передает на отвал. По форме лемеха бывают трапециевидные и долотообразные, а также с лемешной накладкой. Трапециевидные лемеха проще в изготовлении, при работе образуют ровное дно борозды. Их устанавливают на корпусах плугов и предплужников для обработки окультуренных почв.

Долотообразные лемеха и с накладкой лучше заглубляются на тяжелых почвах за счет удлиненного носка, который раньше входит в почву и обеспечивает быстрое заглубление всего корпуса.

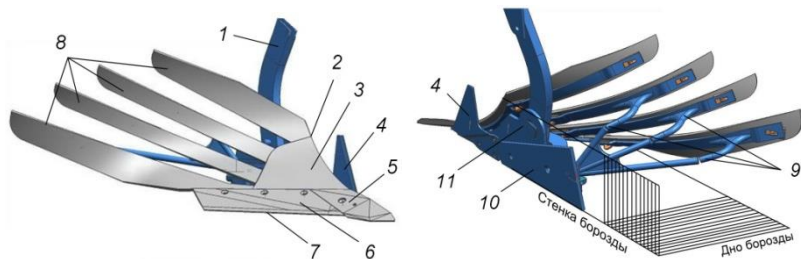


Рис. 2. Корпус плуга в сборе со стойкой: 1 – стойка; 2 – полевой обрез; 3 – грудь отвала; 4 – нож полевой доски; 5 – долото; 6 – лемех; 7 – лезвие лемеха; 8 – пластины отвала; 9 – распорки; 10 – полевая доска; 11 – башмак

Лемеха изготавливают из специальной легированной лемешной стали.

Лемех воспринимает большое давление пласта и быстро изнашивается. В результате износа он теряет свою первоначальную форму и затупляется. При увеличении толщины лезвия до 5–6 мм тяговое сопротивление плуга на супесчаных почвах повышается до 30 % и более, соответственно расход горючего – до 25 %. Поэтому очень важно, чтобы толщина лезвия лемеха была не более 1 мм. Для длительного поддержания заданной остроты лемеха наплавляют с тыльной стороны износостойким сплавом. Во время работы верхний, менее прочный слой, изнашивается скорее, чем нижний, износостойкий; последний обнажается. Поэтому толщина лезвия оказывается равной толщине наплавленного слоя, не превышающего 1 мм.

После отяжки кузнечным способом и заточки ширина фаски должна быть 5–7 мм, угол заточки – 25–35°, заточку производят с рабочей (ненаплавленной) стороны лемеха.

*Отвал* отделяет пласт от стенки борозды, принимает поднятый лемехом пласт, производит его крошение и оборот. По геометрическим параметрам лемешно-отвальной поверхности корпуса подразделяют на четыре основных типа: *цилиндрические* – к, *культурные* – л, *полувинтовые* – м и *винтовые* – н (рис. 3). В республике применяют последние три типа. Изготавливают отвалы из специальной закаленной или трехслойной стали. Твердые наружные поверхности обеспечивают отвалу износостойкость, а мягкий внутренний слой придает прочность. Отвалы делают также из мягкой стали, а рабочую поверхность цементируют на глубину 1,5–2,2 мм для придания твердости и износостойкости. Грудь отвала (передняя часть против стойки) изнашивается быстрее, поэтому для многих корпусов ее делают сменной.

*Полевая доска* уравнивает силы, действующие на корпус со стороны пласта, разгружает его от боковой нагрузки и тем самым обеспечивает его устойчивый ход.

*Предплужник* предназначен для подрезания верхнего задернелого слоя почвы и укладки его на дно борозды. Он состоит из лемеха, отвала, стойки и крепится к кронштейну основной балки с помощью державки и скобы. Функции предплужника может выполнять *углосним*, который крепится к отвалу основного корпуса и срезает только угол пласта при движении его по отвалу.

В зависимости от условий работы для отделения пласта в вертикальной плоскости и получения ровной стенки открытой борозды перед последним корпусом плуга устанавливают *дисковый* или *черенковый нож*. Дисковый применяют на плугах общего назначения, черенковый – на кустарниково-болотных, лесных плугах.

*Почвоуглубитель* используют для рыхления подпахотного слоя почвы (до 0,05 м) без выноса его на поверхность при вспашке почв с небольшим плодородным слоем. Он состоит из стрелчатой лапы и стойки, которая крепится к стойке основного корпуса.

В зависимости от почвенно-климатических условий, агротехнических требований, возделываемых культур плуги могут быть оснащены специальными корпусами: безотвальными, вырезными, с выдвижным долотом, с почвоуглубителем, дисковыми, комбинированными, чизельными, роликовыми, с пластинчатым отвалом, левооборачивающими (для гладкой вспашки).

*Безотвальные корпуса* используют для обработки без оборота пласта подзолистых и других почв в районах с недостаточным увлажнением (рис. 3, а). Безотвальная пахота обеспечивает относительно небольшое перемешивание слоев почвы, уничтожает сорняки, улучшает водный и воздушный режимы почвы, способствует окультуриванию пахотного слоя. Остающаяся на поверхности поля стерня защищает почву от ветровой эрозии. В условиях Беларуси безотвальная обработка почвы широкого распространения не получила.

*Вырезные корпуса* используют для вспашки почв с небольшим пахотным горизонтом и одновременного рыхления подпахотного слоя (рис. 3, б). Вырезной корпус рассчитан на общую глубину обработки до 32 см, обеспечивает оборот и крошение верхней части пласта на глубину 18–22 см. Корпус имеет два лемеха, в промежуток между которыми проходит без оборота часть пласта, поднятая нижним лемехом. Подрезанная верхним лемехом почва поступает на отвал, обра-

чивается и падает на нижний разрыхленный слой, что улучшает условия для развития корневой системы растений. Благодаря перемешиванию нижнего и верхнего слоев пахотный горизонт увеличивается.

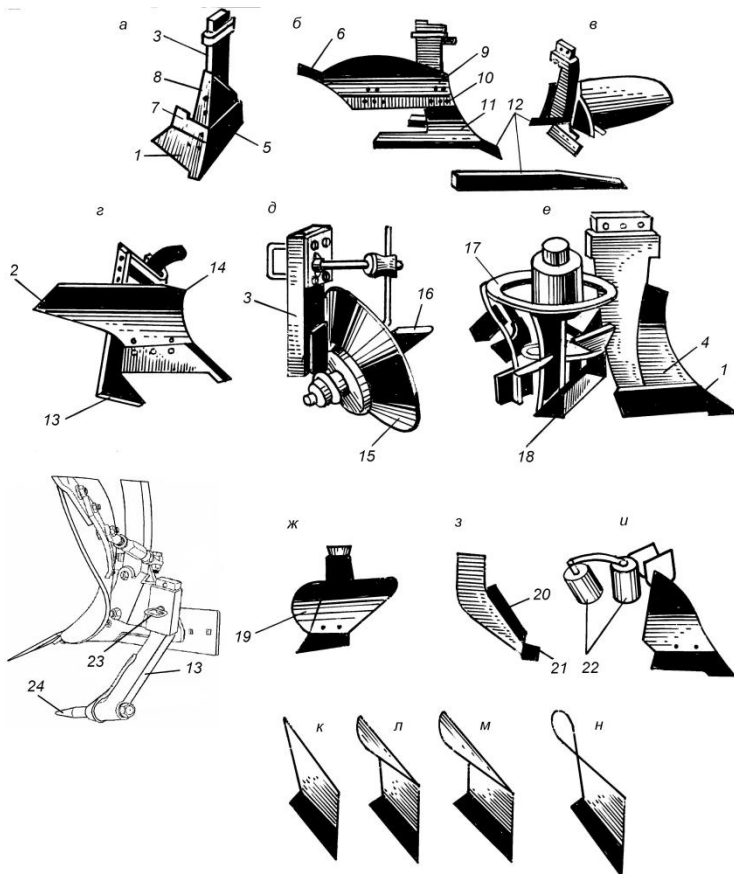


Рис. 3. Корпуса плугов: *а* – безотвальный; *б* – вырезной; *в* – с выдвигаемым долотом; *г* – с почвоуглубителем; *д* – дисковый; *е* – комбинированный; *ж* – для ромбической вспашки; *з* – чизельный; *и* – роликовый; *к, л, м, н* – типы корпусов; 1, 10 и 11 – лемеха; 2 и 9 – отвалы; 3 – стойка корпуса; 4 – грудь отвала; 5 – полевая доска; 6 – перо отвала; 7 – уширитель; 8 – щиток; 12 – долото; 13 – почвоуглубитель; 14 – углосним; 15 – диск; 16 – чистик; 17 – ротор; 18 – лопатки; 19 – боковой отвал; 20 – обтекатель; 21 – долото; 22 – ролик; 23 – держатель; 24 – сменное острие

*Корпуса с выдвигным долотом* предназначены для вспашки твердых и засоренных камнями почв (рис. 3, в). Долото 13 прикреплено к носку лемеха, его конец выступает за носок лемеха на 3–4 см. Оно обеспечивает хорошую заглубляемость корпуса и предохраняет лемех от поломок при встрече с твердыми предметами.

*Корпуса с почвоуглубителями* используют для отвальной пахоты подзолистых почв с одновременным углублением пахотного горизонта на 6–15 см (рис. 3, з). Ширина захвата стрельчатых почвоуглубительных лап – 25 и 30 см.

*Дисковые корпуса* предназначены для вспашки тяжелых почв, засоренных древесными корнями и остатками другой растительности, а также для переувлажненных почв (рис. 3, д). Корпус снабжен сферическим диском с острозаточенной режущей кромкой, плоскость вращения которой наклонена ко дну борозды под углом  $70^\circ$ , а с направлением движения плуга угол установки (атаки) составляет  $40\text{--}45^\circ$ . Дно борозды не уплотняется, вспаханная почва имеет крупнокомковатое строение, что способствует хорошей аэрации и быстрому высыханию нижних слоев почвы.

*Комбинированные корпуса* предназначены для вспашки тяжелых и средних почв с одновременным интенсивным рыхлением почвенного пласта (рис. 3, е). Он снабжен укороченным отвалом 2 и ротором 18, имеющим форму усеченного конуса. К образующей конуса прикреплены лопатки 19. Частота вращения ротора  $270\text{--}500\text{ мин}^{-1}$ . Поле, вспаханное плугом с такими корпусами, имеет ровную поверхность с хорошо разрыхленной почвой и не требует дополнительной обработки.

*Корпуса для ромбической вспашки* имеют форму отвала, которая обеспечивает вырезание пласта в поперечном сечении, имеющем форму ромба (рис. 3, ж). В сравнении с прямоугольной формой ромбические пласты более полно оборачиваются при меньшем расходе энергии на пахоту. Корпуса плугов для ромбической вспашки используют в ряде зарубежных стран.

*Чизельные корпуса* предназначены для обработки почвы по отвальным и безотвальным фонам с рыхлением подпахотного горизонта на глубину до 0,45 м (рис. 3, з). Их используют для обработки различных почв при влажности до 30 % и твердости до 4 МПа. При его работе долото рыхлителя и стойки с обтекателями скалывают, раздвигают и производят рыхление почвы. Обработка почвы на глубину до 0,30 см может проводиться стрельчатыми наральниками, установленными вместо долот и обеспечивающими более интенсивное рыхление и подрезание сорных растений.



Корпуса роликовые снабжены вращающимися роликами 22, установленными вместо крыла отвала (рис. 3, *и*). Тяговое сопротивление плуга с такими корпусами меньше, чем с другими корпусами.

Расширяется применение плужных корпусов с пластинчатой рабочей поверхностью отвала (см. рис. 2). Они имеют отвал, состоящий из пластин с регулируемыми углами установки. Площадь трения по отвалу в 6–10 раз меньше, чем при работе сплошного отвала. В результате тяговое сопротивление плуга снижается на 17–24 %. Использование плуга с такими корпусами в технологии возделывания зерновых культур позволяет сократить затраты труда на 25–27 %, снизить затраты энергии и расход топлива на 15–25 %.

## 2.2. Устройство и регулируемые параметры навесного плуга ПЛН-3-35

Плуги общего назначения предназначены для обработки старопахотных некаменистых почв и используются при возделывании большинства полевых культур.

Трехкорпусный навесной унифицированный плуг ПЛН-3-35 предназначен для пахоты не засоренных камнями почв. Плуг агрегируется с тракторами «Беларус» тягового класса 14 кН.

Плуг имеет следующие рабочие органы: корпус 1, предплужник 7 и дисковый нож 4 (рис. 4).

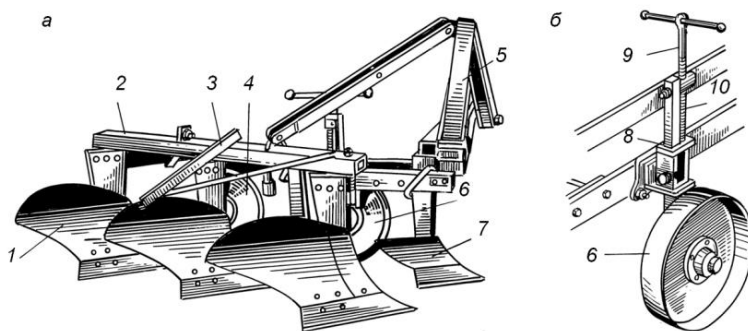


Рис. 4. Навесной плуг: *а* – общий вид; *б* – механизм установки глубины вспашки;  
 1 – корпус; 2 – рама; 3 – прицепное устройство для борон;  
 4 – дисковый нож; 5 – навеска; 6 – опорное колесо; 7 – предплужник;  
 8 – кронштейн; 9 – винт; 10 – стойка

К вспомогательным органам плуга относят: раму 2, навеску 5, опорное колесо 6 и прицепное устройство для борон 3.

К раме приварены кронштейны для крепления стоек корпусов, предплужников и продольных полос.

*Навеска* плуга служит для присоединения плуга к трактору.

*Опорное колесо* с винтовым механизмом предназначено для установки и поддержания требуемой глубины вспашки.

**Регулируемые параметры.** *Ширину захвата плуга* изменяют с 1,05 м на 0,9 м путем его разборки, разворотом балки жесткости на 180° так, чтобы конец балки с квадратным отверстием-меткой на верхней горизонтальной плоскости оказался сзади, и последующей сборки.

*Глубину вспашки* изменяют с помощью винтового механизма опорного колеса. Для предварительной установки глубины вспашки на ровной площадке под левые колеса трактора и опорное колесо плуга подкладывают бруски, высота которых на 2–3 см меньше глубины вспашки (т. е. на величину погружения колес в почву). Опустив плуг на площадку, устанавливают его раму в горизонтальное положение.

*Горизонтальное положение рамы в продольной плоскости* обеспечивают верхней центральной тягой навесной системы трактора.

*Горизонтальное положение рамы в поперечной плоскости* обеспечивают правым раскосом. Длину левого раскоса для обеспечения требуемого заглубляющего момента устанавливают равной 515 мм. При правильной установке рамы долотообразные лемеха всех корпусов должны касаться площадки носками, а трапециевидные – всей длиной лезвия. Окончательную регулировку глубины вспашки производят в поле после пробных проходов.

*Глубину хода предплужника* в пределах 100–120 мм регулируют путем перемещения его стойки по высоте. Для этого в стойке сделано пять углублений, которые совмещают с цилиндрическим выступом державки.

*Положение предплужника относительно основного корпуса* устанавливают перемещением стойки (*по ходу*) и установкой прокладок (*по ширине*) таким образом, чтобы расстояние между носком лемеха предплужника и носком лемеха корпуса составляло 250–300 мм, а полевой обрез предплужника выступал за полевой обрез корпуса в сторону непаханого поля на 10–20 мм (рис. 5).

*Положение дискового ножа относительно предплужника* устанавливают (*по ходу и высоте*) так, чтобы центр диска ножа располагался над носком предплужника или был впереди него на 10–15 мм, а ниж-

няя кромка лезвия диска находилась ниже лезвия лемеха предплужника на 20–30 мм. При этом плоскость вращения диска должна быть смещена от полевого обреза предплужника в сторону непаханого поля на 10–15 мм.

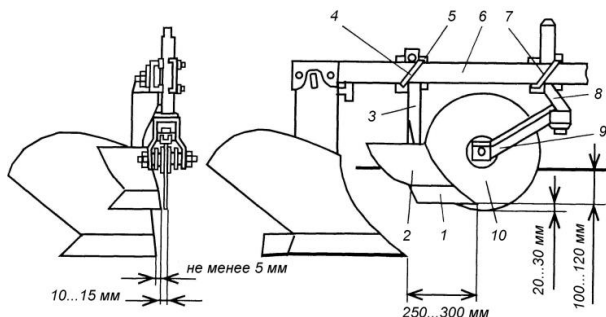


Рис. 5. Настройка плуга: 1 – лемех; 2 – отвал; 3 – стойка; 4 и 7 – скобы; 5 – державка; 6 – грядиль; 8 – коленчатая стойка; 9 – вилка; 10 – дисковый нож

**Подготовка трактора.** Ширину колеи при ширине захвата плуга 1,05 м устанавливают 1560 мм, при ширине захвата 0,90 м – 1460 мм. Давление в шинах передних колес трактора устанавливают 0,1, задних – 0,17 МПа.

Вилки вертикальных раскосов соединяют с нижними тягами механизма навески болтами через круглые отверстия. Ограничительные цепи механизма навески трактора регулируют винтовыми стяжками так, чтобы они незначительно провисали, обеспечивая раскачивание плуга в транспортном положении не более чем на 20 мм в каждую сторону.

### 3. УСТРОЙСТВО И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ПОЛУНАВЕСНЫХ ОБОРОТНЫХ ПЛУГОВ ДЛЯ ВСПАШКИ ПОЧВ, ЗАСОРЕННЫХ КАМНЯМИ, НА ПРИМЕРЕ ПЛУГА ППО-5-40

Для гладкой вспашки почв, засоренных камнями, предназначены полунавесные оборотные плуги, которые однотипны по устройству, регулируемым параметрам и агрегируются с тракторами «Беларус-1221(22), -1522(23), -2522, -3022, -3522».

### **3.1. Назначение и общее устройство полунавесного оборотного плуга ППО-5-40**

Плуг полунавесной оборотный ППО-5-40 предназначен для гладкой вспашки на глубину до 27 см старопахотных слабо- и среднекаменистых почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа, влажностью почвы до 23 % и уклоном не более 8° при высоте стерни и травостоя не более 25 см. Плуг агрегируется с тракторами тягового класса 3.

Плуг ППО-5-40 включает раму 1, тяговую балку 2, механизм оборота 3, навеску 4, гидросистему 5, талреп 7, пружинные предохранители 8, рамку 10, колесный ход 12 с механизмом 13 регулирования глубины вспашки задними корпусами, левооборачивающие 15 и правооборачивающие 16 корпуса с соответствующими углоснимками (рис. 6).

При вспашке движение агрегата осуществляют челночным способом. В работе одновременно участвуют корпуса одного какого-либо типа, находящиеся в нижнем положении, например правооборачивающие. Трактор при этом движется правыми колесами по борозде. В конце загона производят выглубление корпусов и с помощью гидроцилиндров механизма оборота перевод плуга в транспортное положение и поворот рамы. Таким образом, нижние корпуса поднимаются вверх, а верхние, левооборачивающие, опускаются вниз. На обратном ходе вспашку осуществляют левооборачивающими корпусами плуга. При этом по борозде идут левые колеса трактора.

При встрече корпуса плуга с препятствием происходят выглубление корпуса из почвы и сжатие пластинчатой пружины предохранителя, которая возвращает корпус в рабочее положение после окончания воздействия на него со стороны препятствия.

### **3.2. Устройство и работа составных частей полунавесного оборотного плуга ППО-5-40**

*Рама* плуга предназначена для крепления грядилей со стойками корпусов и в передней части соединена с тяговой балкой талрепом, с помощью которого регулируют ширину захвата первого корпуса. В задней части на раме шарнирно закреплена рамка колесного хода.

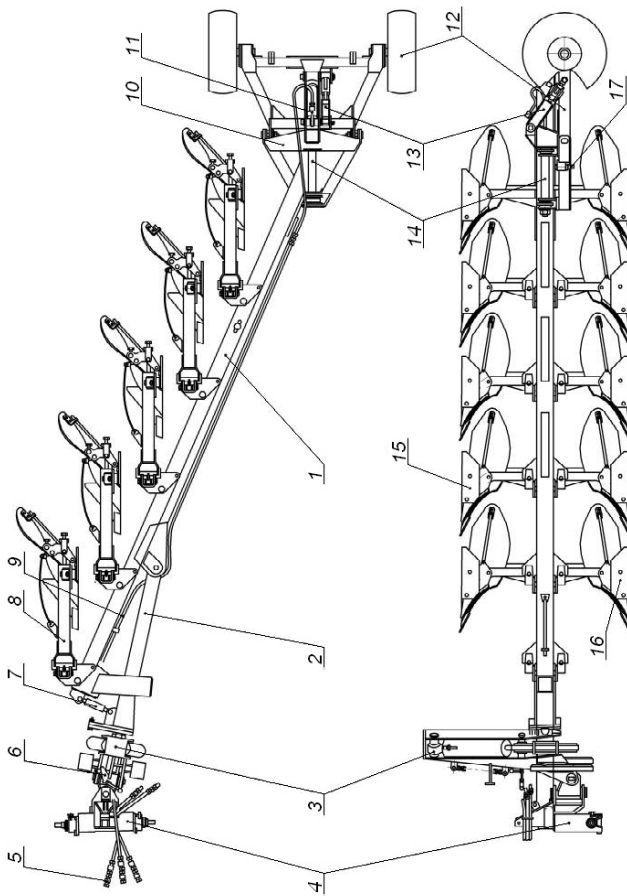


Рис. 6. Плуг пятикорпусный полунавесной оборотный ППО-5-40: 1 – рама; 2 – балка тяговая; 3 – механизм оборота рамы; 4 – навеска; 5 – гидросистема; 6 – фиксатор; 7 – талреп; 8 – предохранитель; 9 – трубопровод; 10 – рамка; 11 – ход колесный; 12 – ход колесный; 13 – механизм регулировки глубины вспашки задними корпусами; 14 – ось; 15 – корпус левооборачивающий; 16 – корпус правоборачивающий; 17 – болт регулировочный

Тяговая балка предназначена для соединения рамы с механизмом оборота и навеской.

Для выравнивания рамы плуга в поперечном направлении используют регулировочные болты 17 в задней части плуга и такие же болты, установленные в передней части плуга между тяговой балкой и механизмом оборота рамы.

Механизм оборота рамы предназначен для перевода плуга из транспортного положения в рабочее и обратно, а также для поворота рамы плуга при изменении вспашки правооборачивающими или левооборачивающими корпусами. Он состоит из корпуса 1, шлицевого вала с фланцем 2, упора 3, двух регулировочных болтов 4, гидроцилиндров 5 и 6, рычага 7, фиксатора 8, крестовины 9, которая шарнирно крепится к понизителю 10 корпуса (рис. 7).

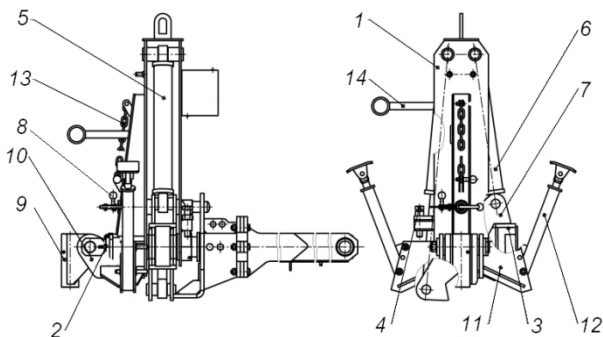


Рис. 7. Механизм оборота рамы: 1 – корпус; 2 – вал шлицевой с фланцем; 3 – упор; 4 – болт регулировочный; 5, 6 – гидроцилиндры; 7 – рычаг; 8 – фиксатор; 9 – крестовина; 10 – понизитель корпуса; 11, 14 – кронштейны; 12 – опора; 13 – цепь

Упор установлен на шлицевом валу, к фланцу которого прикреплен фланец рамы.

На рис. 7 показано положение механизма оборота рамы плуга при вспашке правооборачивающими корпусами. Для вспашки левооборачивающими корпусами масло подается в поршневую полость правого (по ходу движения) гидроцилиндра, шток которого с помощью рычага поворачивает упор со шлицевым валом и вместе с ним раму плуга с корпусами. После прохождения верхней мертвой точки оборот плуга завершается под действием собственного веса.

Оборот плуга происходит относительно горизонтальной оси, расположенной в механизме оборота рамы, и оси, расположенной в рамке колесного хода.

Фиксатор предназначен для жесткого соединения рамы плуга и механизма оборота рамы в транспортном положении.

*Предохранитель* предназначен для обеспечения выглубления корпуса плуга при наезде на препятствие (камни и другие предметы) и последующего принудительного заглубления корпуса после преодоления препятствия, а также для обеспечения устойчивой работы корпуса при вспашке почв различного механического состава, плотности и влажности.

Предохранитель состоит из грядиля 1, кронштейнов 2, 10, 11, рычагов 3 и 4, тяги 5, пластинчатой пружины 6 и регулировочных болтов 7 и 8 (рис. 8).

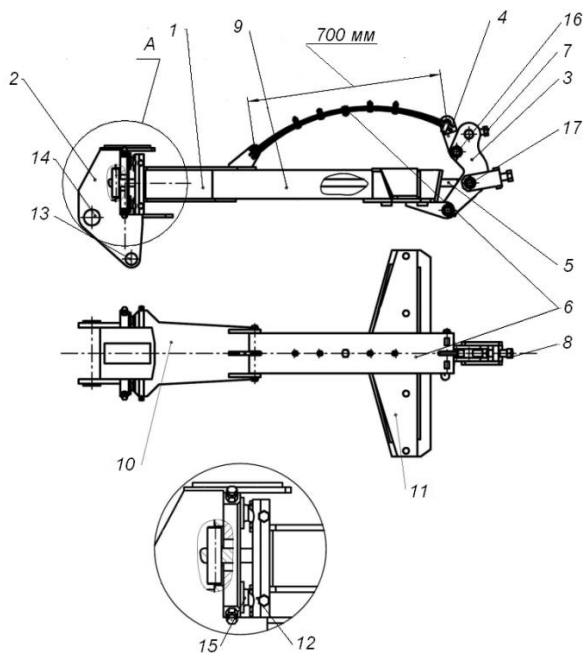


Рис. 8. Предохранитель: 1 – грядиль; 2, 10, 11 – кронштейны; 3, 4 – рычаги; 5 – тяга; 6 – пластинчатая пружина; 7, 8 – болты регулировочные; 9 – труба; 12 – упоры; 13, 14 – болты; 15 – цапфы; 16, 17 – оси

Работает предохранитель следующим образом. При наезде на препятствие корпус выглубляется, нижние упоры 12 грядиля выходят из контакта с нижними цапфами 15 кронштейна 2 и грядиля, поворачиваясь относительно верхних цапф и одновременно перемещаясь вдоль тяги 5, разворачивает рычаг 3 относительно оси 17, сжимая пластинчатую пружину 6. После преодоления препятствия под действием сжатой пружины происходит возвращение грядиля с корпусом в рабочее положение. Для регулирования предварительного усилия сжатия пружины служит болт 7.

Рамка шарнирно установлена на раме плуга и предназначена для перевода плуга из транспортного положения в рабочее и наоборот. К ней прикреплены колесный ход с механизмом регулирования глубины вспашки и упоры с болтами для выравнивания задней части рамы плуга в поперечном направлении.

Колесный ход предназначен для поддержания требуемой глубины вспашки задними корпусами и перемещения плуга при транспортировке. В транспортное положение колесный ход переводят с помощью гидроцилиндра.

Механизм регулирования глубины вспашки задними корпусами (рис. 9) включает направляющую 1, шток 2 с гайкой 3, винт 4, линейку 5, рукоятку 6 для фиксации механизма в транспортном положении (показано на рисунке) и рычаг 7 для вращения штока относительно винта. В рабочем положении (при вспашке) направляющая опирается на нижнюю часть штока, вращением которого по винту устанавливают требуемую глубину вспашки.

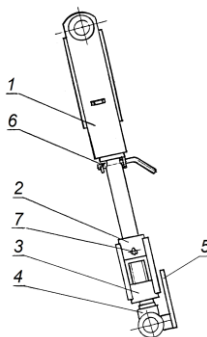


Рис. 9. Механизм регулирования глубины вспашки:

- 1 – направляющая; 2 – шток;
- 3 – гайка; 4 – винт; 5 – линейка;
- 6 – рукоятка; 7 – рычаг



*Гидросистема* предназначена для перевода плуга из транспортного положения в рабочее и обратно, а также для перевода плуга из одного рабочего положения (вспашка правооборачивающими корпусами) в другое рабочее положение (вспашка левооборачивающими корпусами) и наоборот.

Она включает два гидроцилиндра механизма оборота рамы 5 и 6 (см. рис. 7), гидроцилиндр 11 хода колесного, трубопроводы 9, рукава высокого давления, клапаны запорных устройств (см. рис. 6).

*Катковая приставка* предназначена для разрушения почвенных комков и уплотнения вспаханной почвы катком, а также выравнивания и рыхления поверхностного слоя пружинными зубьями (рис. 10).

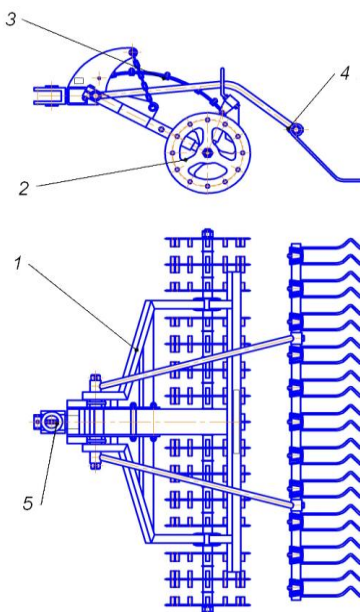


Рис. 10. Катковая приставка к плугу:  
1 – рама; 2 – каток; 3 – пластинчатая пружина; 4 – граблина; 5 – кронштейн

Приставка включает раму 1, кольчато-шпоровый каток 2, оборудованный пластинчатой пружиной 3, и зубовую граблину 4 для более ка-

чественного выравнивания поверхности. К раме плуга приставка крепится с помощью кронштейна 5.

Использование приставки позволяет сократить количество дополнительных обработок почвы после вспашки.

### 3.3. Регулируемые параметры плуга ППО-5-40

*Глубину вспашки* передними корпусами устанавливают рукояткой силового регулятора трактора путем поднятия или опускания навески трактора. Глубину вспашки задними корпусами регулируют вращением гайки 3 штока 2 механизма регулирования глубины (см. рис. 9).

*Рабочую ширину захвата* переднего корпуса плуга регулируют изменением длины талрепа 7 (см. рис. 6). При укорачивании – ширина захвата увеличивается и наоборот.

*Усилие срабатывания пружинного предохранителя* регулируют изменением сжатия пластинчатой пружины с помощью болта 4 (рис. 11).

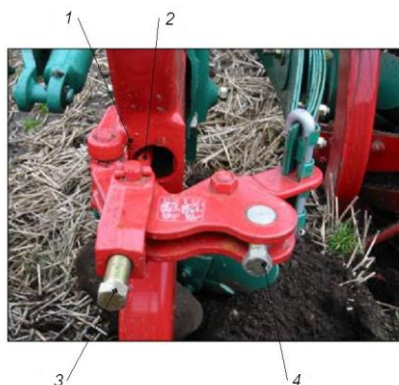


Рис. 11. Регулировка предохранителя:  
1 – труба; 2 – тяга; 3, 4 – болты

Предварительно пружину сжимают до размера 700 мм (см. рис. 8). Болтом 3 производят перемещение тяги 2 вправо или влево относительно стенок трубы 1 для предотвращения задевания тяги за трубу при наезде на препятствие и выглублении корпуса. Зазор между тягой и стенкой трубы должен составлять 2 мм.

*Горизонтальное положение* рамы плуга в *поперечном* направлении обеспечивают регулировочным болтом 4 (см. рис. 7) механизма оборота и регулировочным болтом 17 (см. рис. 6), в *продольном* – рукояткой силового регулятора и положением гайки штока механизма 13 регулировки глубины вспашки (см. рис. 6).

*Положение углоснима* в зависимости от глубины вспашки и скорости движения изменяют перемещением его по стойке корпуса на глубину 12 см и более от поверхности.

**Подготовка трактора.** Навесная система трактора для агрегатирования с плугом должна быть смонтирована по трехточечной схеме. На тракторе должен быть установлен полный комплект передних балластных грузов, а передние шины заправлены водным раствором в соответствии с руководством по эксплуатации конкретного трактора.

Ширину колеи передних колес для всех перечисленных тракторов устанавливают 1950 мм, а задних – равную или на 100 мм меньше передних. При работе пахотного агрегата правые или левые колеса трактора поочередно движутся по борозде.

Ось навески устанавливают на нижних тягах навесной системы трактора. Ограничительные цепи навесной системы трактора должны быть натянуты, блокируя нижние тяги между собой на одном уровне от поверхности поля, при этом расстояние от правой нижней тяги до правого заднего колеса должно быть равно расстоянию от левой нижней тяги до левого заднего колеса.

При агрегатировании плуга с трактором центральную тягу навесной системы трактора соединяют с отверстием в верхней части стойки навески плуга.

#### 4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что относят к рабочим органам плугов?
2. Из каких частей состоит лемешно-отвальный корпус?
3. Каково назначение отвала, его типы и особенности использования?
4. Для чего предназначена полевая доска и как ее крепят к стойке?
5. Для чего предназначен предплужник и из чего он состоит?
6. Для чего предназначен углосним и каковы его достоинства по сравнению с предплужником?
7. Для чего предназначен дисковый нож и где его устанавливают?
8. В чем особенность использования черенкового ножа?

9. Для чего предназначен почвоуглубитель и каковы особенности его использования?
10. Из каких основных узлов состоит плуг ПЛН-3-35 (их назначение)?
11. Как можно изменить ширину захвата плуга ПЛН-3-35?
12. Как устанавливают предплужник по глубине и относительно основного корпуса?
13. Как устанавливают дисковый нож относительно предплужника?
14. Каковы особенности настройки механизма навески трактора при агрегатировании его с плугом?
15. Чем устраняют продольный и поперечный перекосы навесного плуга?
16. Как изменяют глубину вспашки навесным плугом?
17. Каково назначение и общее устройство плуга ППО-5-40?
18. Для чего предназначен и как устроен механизм оборота рамы?
19. Для чего предназначен и как устроен пружинный предохранитель?
20. Для чего предназначена и как устроена катковая приставка?
21. Как изменяют глубину вспашки плугом ППО-5-40?
22. Чем регулируют ширину захвата переднего корпуса плуга ППО-5-40?
23. Чем обеспечивают горизонтальное положение рамы полунавесного плуга?
24. Каков порядок настройки пружинного предохранителя?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпенко, А. Н. Сельскохозяйственные машины / А. Н. Карпенко, В. Н. Халанский. – М.: Колос, 1989. – С. 22–57.
2. Воронов, Ю. И. Сельскохозяйственные машины / Ю. И. Воронов, Л. Н. Ковалев, А. Н. Устинов. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 6–17.
3. Сельскохозяйственные машины / Л. В. Лурье [и др.]. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1983. – С. 5–22.
4. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г. Е. Листопад [и др.]; под общ. ред. Г. Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 9–38.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Цель и порядок выполнения работы .....	3
2. Рабочие органы плугов. Устройство и подготовка к работе навесного плуга ПЛН-3-35.....	4
2.1. Рабочие органы плугов .....	4
2.2. Устройство и регулируемые параметры навесного плуга ПЛН-3-35.....	9
3. Устройство и подготовка к работе полунавесных оборотных плугов для вспашки почв, засоренных камнями, на примере плуга ППО-5-40 .....	11
3.1. Назначение и общее устройство полунавесного оборотного плуга ППО-5-40 .....	12
3.2. Устройство и работа составных частей полунавесного оборотного плуга ППО-5-40.....	12
3.3. Регулируемые параметры плуга ППО-5-40.....	18
4. Контрольные вопросы.....	19
Библиографический список .....	21

Учебное издание

**Клочков Александр Викторович**  
**Ковалев Владимир Григорьевич**  
**Чайчиц Александр Николаевич** др.

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Методические указания по выполнению лабораторной работы

Редактор *С. Н. Кириленко*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 23.09.2022. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,14.  
Тираж 60 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.  
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.