

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **ПЛУГИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Практическое руководство  
по выполнению лабораторной работы  
для студентов специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства**

**Барановичи  
РИО БарГУ  
2013**

УДК 631.3(076)  
ББК 40.72я73  
П40

Рекомендовано к печати учебно-методической комиссией  
инженерного факультета

Составители:

*В. А. Бурдейко, И. В. Дубень*

Рецензенты:

*В. А. Дремук*, кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой общенаучных дисциплин (БарГУ);  
*Ю. И. Шадиб*, кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой механизации  
и энергообеспечения производства (БарГУ)

**П40** **Плуги специального назначения** [Текст] : практ. руководство по выполнению лаб. работы для студентов специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства / сост.: В. А. Бурдейко, И. В. Дубень. — Барановичи : РИО БарГУ, 2013. — 49, [3] с. — 99 экз.

Изложены устройство, конструктивные особенности, порядок подготовки к работе и технологические регулировки плугов специального назначения отечественного производства.

Адресуется студентам инженерного факультета специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

УДК 631.3(076)  
ББК 40.72я73

© Составление. Бурдейко В. А., Дубень И. В., 2013  
© БарГУ, 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i> .....	4
Лабораторная работа <b>Общее устройство, работа, подготовка и технологические регулировки плугов специального назначения</b> .....	6
<i>Приложение А</i> Отчёт по лабораторной работе .....	40
<i>Приложение Б</i> Техническое обслуживание плугов, неисправности и их устранение .....	41
Список рекомендуемых источников .....	48

Репозиторий БарГУ

## *ПРЕДИСЛОВИЕ*

Цель лабораторных работ по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» заключается в изучении устройства, работы, конструктивных особенностей, подготовки и технологических регулировок плугов.

Издание включает теоретические сведения и справочный материал, необходимый при выполнении лабораторной работы, рабочие задания, вопросы для самоконтроля, а также графическую часть.

Иллюстрационный материал книги составлен на основе руководств по эксплуатации плугов специального назначения (плуг четырёхкорпусный полунавесной оборотный ПП-4-40 (Минск), плуг болотный трёхкорпусный навесной ПБН-3-50А (Пинск), плуг пятикорпусный полунавесной ПКГ-5-40В (Одесса, Украина), плуг четырёхкорпусный навесной для каменистых почв ПНП-4-40-1 (Орша), плуг семикорпусный навесной для каменистых почв ПГП 7-40-2 (Орша)).

Рабочее задание:

- 1) изучить устройство (комплект, компоновка, крепление) плуга и его работу (марку плуга задаёт преподаватель);
- 2) рассмотреть конструктивные особенности плуга и его рабочих органов (марку плуга задаёт преподаватель);
- 3) изучить методику подготовки плуга к работе и выполнения технологических регулировок.

Подготовка к лабораторной работе предусматривает:

- 1) предварительное ознакомление с правилами внутреннего распорядка и техники безопасности;
- 2) изучение теоретической части, относящейся к данной работе, по лекциям и соответствующим литературным источникам (основная и дополнительная литература, справочники и заводские инструкции по эксплуатации);
- 3) подготовка бланка отчёта по лабораторной работе согласно методическим указаниям.

В начале занятия преподавателю рекомендуется проверить готовность студента к выполнению работы и дать необходимый устный или письменный вводный инструктаж, используя учебные таблицы, инструкционно-технологические карты, слайды и фрагменты учебных фильмов, демонстрируемых мультимедийной установкой, плуги, их модели.

Проверка готовности студентов проводится путём индивидуального устного опроса или краткого письменного тестирования.

В конце изучения темы преподаватель по результатам опроса и защиты отчётов по лабораторной работе (приложение А) выставляет оценку по данной теме.

Студенты, не представившие отчёт и пропустившие занятие, считаются неуспевающими по пройденной теме (не аттестуются) и могут быть не допущены к последующим занятиям.

Студенты, пропустившие занятия по уважительным причинам, обязаны самостоятельно законспектировать пропущенный материал и подготовить лабораторную работу в часы, указанные преподавателем, не позже двухнедельного срока.

Перед началом выполнения лабораторной работы преподаватель поясняет её цель и объявляет тему. После этого студенты знакомятся с заданием по выполняемой работе и приступают к изучению устройства плуга, его составных частей. На рабочих местах по графику работы звеньев студенты изучают устройство, работу, конструктивные особенности плуга, методику подготовки плуга к работе и выполнения технологических регулировок а также основные неисправности плуга и порядок их устранения (приложение Б). После изучения темы лабораторной работы и прохождения текущего устного или письменного инструктажа студенты приступают к оформлению отчёта.

Отчёты, выполненные с отступлениями от норм и требований, к защите не допускаются.

Лабораторная работа считается защищённой, если студент инженерной квалификации показал знания, умения и навыки на третьем, четвертом или пятом уровнях по 10-балльной шкале оценки учебных достижений студентов.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА  
ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ПРОЦЕСС РАБОТЫ,  
НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКИ ПЛУГОВ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Общее время занятия — 2 часа.

**Задание по теме**

1. Изучить назначение и устройство плугов ПКГ-5-40В, ПП11-3-40Б-2, ППО-5-40, ПБН-75 и ПКБ-75.
2. Изучить устройство и работу корпуса плуга и предохранительного устройства.
3. Изучить устройство и работу вспомогательных механизмов плугов:
  - механизма опорного колеса;
  - механизма заднего колеса;
  - гидросистемы;
  - пневмогидроаккумулятора.
4. Изучить подготовку плугов и предохранительных устройств к работе.
5. Изучить установку плугов на глубину пахоты, меры безопасности, разобраться с производственными ситуациями, определить неисправность, возможность и способ её устранения.
6. Изучить особенности устройства кустарниково-болотных плугов.
7. Составить отчёт по форме.
8. Ответить на контрольные вопросы.

**Оборудование рабочего места**

Плуги ПКГ-5-40В, ППО-5-40, ППП-3-40Б-2, ПБН-75 и ПКБ-75, плакаты, схемы, методические указания.

**Полунавесной плуг ПКГ-5-40В**

Плуг пятикорпусный, полунавесной с гидропневматическим предохранительным механизмом индивидуального типа предна-

6

значен для вспашки почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа, засорённых камнями на глубину до 27 см. Камни могут быть скрытыми в толщине пахотного горизонта или частично выступать над поверхностью поля. Плуг агрегируется с тракторами класса 3 и 4 («Беларус 1221», «Беларус 1522», ДТ-75) с рабочей скоростью 6...10 км/ч.

Основными сборочными единицами плуга (рис. 1) являются: рама 1, подвеска 2, корпуса 3, углоснимы 4, колёса 5, система автоматического выглубления корпуса при встрече с препятствием, механизмы заднего и опорного колеса.

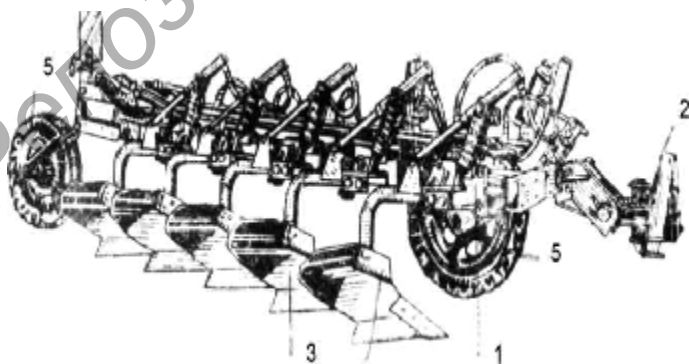
К дополнительным принадлежностям плуга относятся зарядное устройство, чистик.

Рама (рис. 2) является основным несущим узлом плуга и состоит из основной балки 1, расположенной под углом к направлению движения продольной 2 и поперечных 3 балок.

К основной балке рамы приварены планки 4, служащие упорами кронштейнов гидромеханизмов корпусов, скоба с державкой 5 и вертикальная балка 6 для крепления механизма регулировки переднего колеса и заднего механизма.

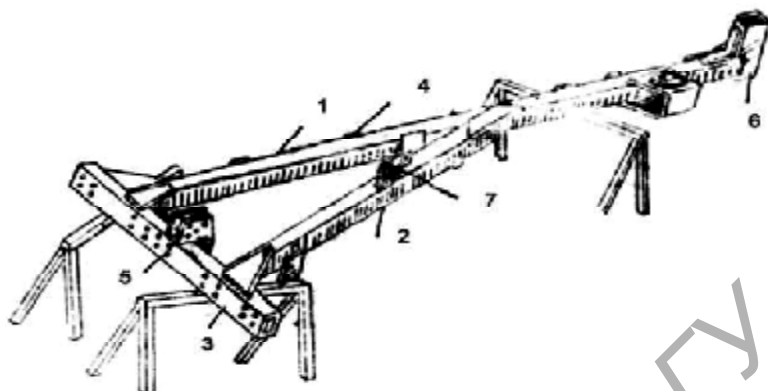
К продольной балке приварен кронштейн 7 для крепления пневмогидроаккумулятора.

К передней балке крепится подвеска (рис. 3) для присоединения к трактору. На балке имеется 20 отверстий для установки подвески в 3 положениях, необходимых при работе с различными тракторами, а также для возможности вождения колёсного трактора по полю или в борозде.



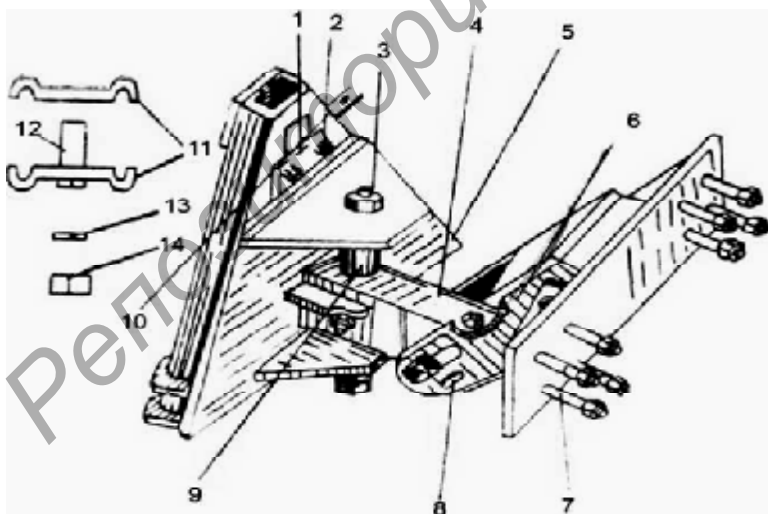
1 — рама; 2 — подвеска; 3 — корпус; 4 — углосним; 5 — колёса

Рисунок 1 — Плуг ПКГ-5-40В



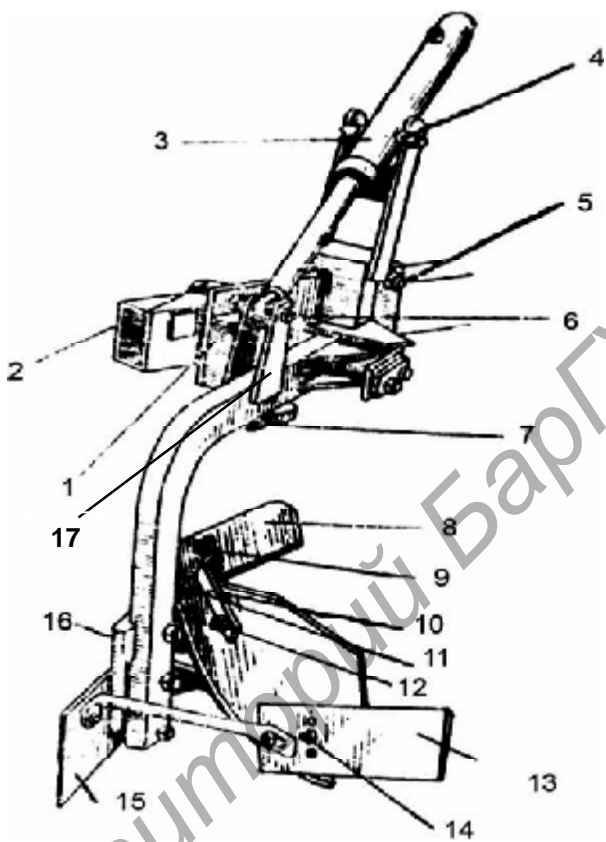
1 — балка основная; 2 — балка продольная; 3 — балка поперечная; 4 — кронштейн гидромеханизма корпуса; 5 — скоба; 6 — балка вертикальная;  
7 — кронштейн крепления пневмогидроаккумулятора

Рисунок 2 — Рама



1 — планка регулировочная; 2 — эксцентрик; 3 — палец; 4 — труба шарнира; 5 — замок с шарниром; 6 — понизитель; 7 — детали крепления;  
8 — рукоятка; 9 — втулка; 10 — рычаг; 11 — скоба; 12, 13, 14 — детали крепления

Рисунок 3 — Подвеска

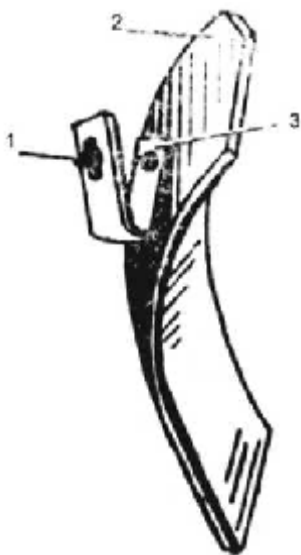


1 — кронштейн; 2, 4, 5, 6, 9, 12, 14 — детали крепления; 3 — гидроцилиндр; 7 — упор; 8 — углосним; 10 — планка; 11 — грядиль; 13 — перо; 15 — полевая доска; 16 — башмак; 17 — щека

Рисунок 4 — Корпус плуга с предохранительным устройством

Основным рабочим органом является корпус плуга (рис. 4) с лемешно-отвальной полувинтовой поверхностью, состоящий из изогнутой стойки — грядиля 11, башмака 16, лемеха с долотом, отвала с пером 13, полевой доски 15, углоснима 8, распорки 10 и деталей крепления.

Грядиль изготовлен из полосовой стали и термически обработан. На грядиле 11 приварены две щеки 17, к которым крепится плунжер гидроцилиндра. К грядилю тремя болтами крепится башмак 16. На башмак устанавливается долото, лемех, отвал, полевая доска.



1 — детали крепления; 2 — отвал;  
3 — кронштейн

Рисунок 5 — Угლოსним

Угლოსним (рис. 5) предназначен для лучшего оборота пласта и заделки растительных остатков. Он состоит из деталей крепления 1, отвала 2, кронштейна 3.

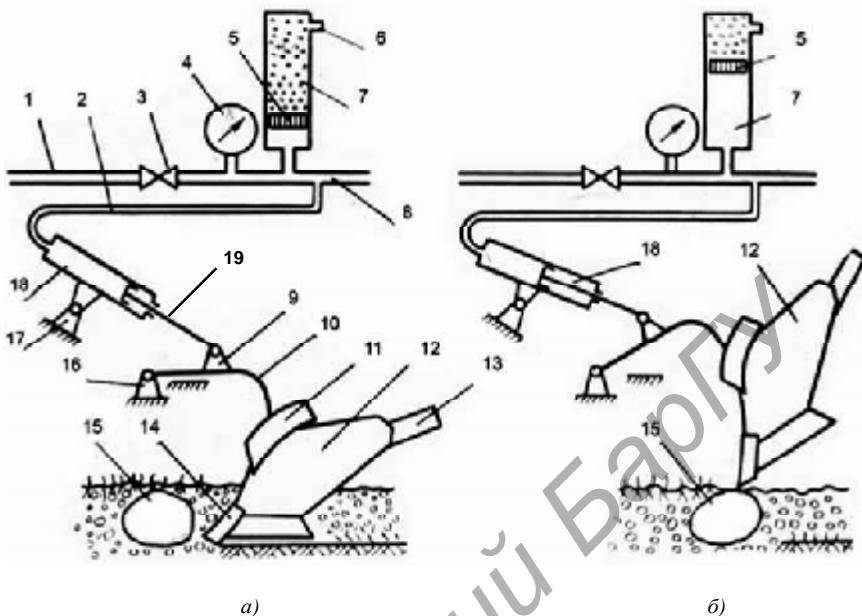
Предохранительные гидромеханизмы корпусов обеспечивают автоматическое выглубление корпусов при встрече с препятствием. Они представляют собой шарнирный четырёхзвенный механизм (рис. 6), стойкой которого является рама, а подвижными звеньями — грядили корпусов 10, штоки гидроцилиндров с поршнями 19, гидроцилиндры 18, соединённые с кронштейнами рамы 17.

**Работа корпуса плуга.** Лемех подрезает пласт снизу, частично крошит его и направляет на отвал. Отвал отделяет пласт от стенки борозды, воспринимает поднятый лемехом пласт, производит его оборот и крошение. Угლოსним отрезает угол пласта во время движения его по отвалу и сбрасывает на дно борозды, улучшая качество оборота пласта. Долото предохраняет лемех и отвал от поломок.

При наезде на препятствие через долото усилие сопротивления передаётся на корпус (см. рис. 6). Корпус вместе с грядилем поворачивается вокруг пальца. Усилие со стороны препятствия 15 передаётся на корпус, грядиль 10 и плунжер гидроцилиндра 19.

Под воздействием плунжера масло из гидроцилиндра 18 поступает по системе трубопроводов в пневмогидроаккумулятор. Под действием давления масла перемещается поршень 5 пневмогидроаккумулятора, который сжимает инертный газ (азот, аргон) и повышает его потенциальную энергию. После преодоления препятствия под действием сжатого газа происходит обратное перемещение поршня пневмогидроаккумулятора. Он воздействует на масло и заставляет перемещаться плунжер гидроцилиндра, который возвращает корпус в рабочее положение.

В процессе подъёма корпуса при наезде на препятствие рама плуга, благодаря наличию индивидуального предохранителя каждого



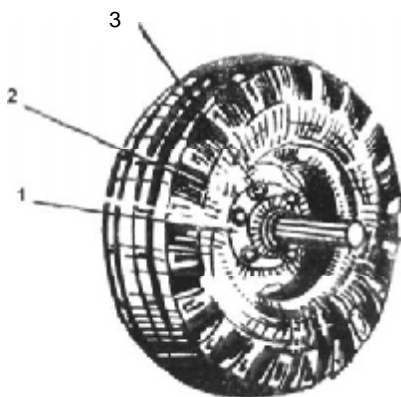
1, 8 — маслопроводы; 2 — шланг масляный; 3 — вентиль; 4 — манометр; 5 — поршень; 6 — штуцер; 7 — газ инертный; 9, 16, 17 — кронштейны; 10 — стойка грядильная; 11 — углошним; 12 — отвал; 13 — перо; 14 — долото с лемехом; 15 — препятствие; 18 — гидроцилиндр; 19 — шток с поршнем

Рисунок 6 — Схема корпуса плуга с пневмогидропредохранительным устройством

корпуса, не получает дополнительного перемещения вперёд. Вследствие этого обеспечивается более устойчивый ход плуга, улучшается качество обработки почвы, а также уменьшается в два раза (по сравнению с плугами, имеющими механические предохранители индивидуально-группового типа) длина пути заглупления корпуса после обхода препятствия.

Пневматические колёса входят в механизмы опорного и заднего колёс.

Колесо (рис. 7) состоит из шины 2, диска и обода в сборе 1, ступицы 3. Ступица смонтирована на полуоси на двух конических роликоподшипниках, защищённых от попадания пыли двумя резиновыми манжетами и крышкой с одной стороны, а колпаком и прокладкой — с другой.



1 — обод в сборе; 2 — шина; 3 — ступица

Рисунок 7 — Колесо

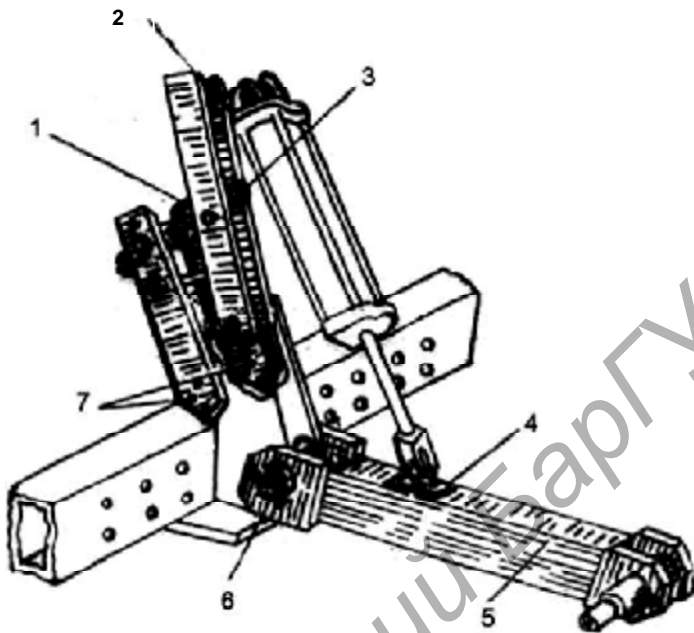
Полуось переднего колеса закреплена в кронштейне стойки механизма регулировки опорного колеса, а полуось заднего колеса — в кронштейне оси механизма заднего колеса.

Механизм опорного колеса предназначен для изменения положения переднего колеса при регулировке глубины пахоты и поддерживает постоянство глубины пахоты при наезде колеса на препятствие.

Механизм (рис. 8) состоит из раскоса гидроцилиндра 1, пальца 2, винта 3, ушка 4, рычага 5, пальца 6, деталей крепления 7. Гидроцилиндр посредством пальцев соединён с раскосом 1 и ушком 4.

Поршневая полость гидроцилиндра постоянно связана с гидросистемой плуга. Благодаря этому обеспечивается замкнутая связь между рычагом 5 колеса, раскосом гидроцилиндра 1 и регулировочным винтом. При необходимости изменить положение колеса по высоте относительно рамы плуга рычаг 5 гидромеханизма поворачивается вращением винта 3, опуская или поднимая колесо за счёт воздействия усилия на гидроцилиндр.

**Работа механизма опорного колеса.** При наезде колеса на выступающее над почвой препятствие увеличивается давление в поршневой полости гидроцилиндра. При достижении величины давления в поршневой полости больше давления, установленного в гидросистеме



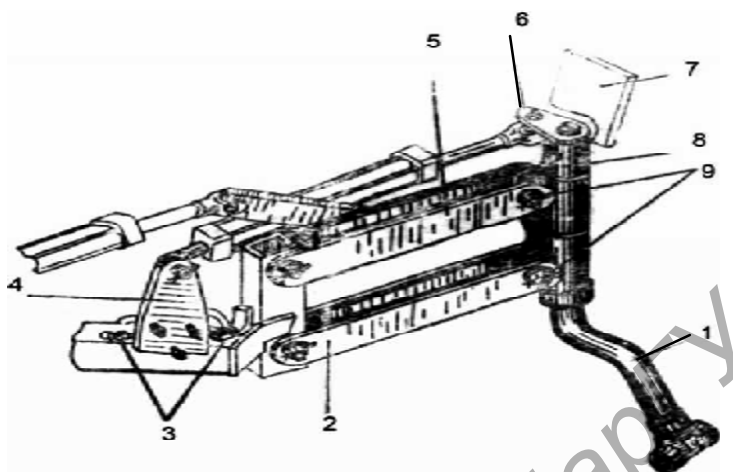
1 — раскос гидроцилиндра; 2 — палец; 3 — винт; 4 — ушко;  
5 — рычаг; 6 — палец; 7 — детали крепления

Рисунок 8 — Механизм опорного колеса

плуга, масло начинает из гидроцилиндра перетекать в пневмогидро-аккумулятор, сжимая инертный газ и увеличивая его потенциальную энергию. Шток гидроцилиндра входит в корпус за счёт поворота рычага с колесом вокруг пальца крепления рычага к кронштейну рамы. Колесо обходит препятствие. После обхода препятствия энергией сжатого газа колесо возвращается в исходное положение.

**Механизм заднего колеса** служит для установки глубины пахоты задних корпусов, перевода плуга из рабочего положения в транспортное и обратно, для уменьшения радиуса поворота агрегата.

Механизм (рис. 9) состоит из оси 1, планки 2, регулировочного винта 3, кронштейна гидроцилиндра 4, звена 5, рычага поворота 6, сигнального щитка 7, стакана 8, гидроцилиндров, соединительных пальцев и втулок. Механизм заднего колеса включает в себя механизм подъёма и механизм поворота.



1 — ось; 2 — планка; 3 — винт регулировочный; 4 — кронштейн гидроцилиндра; 5 — звено; 6 — рычаг поворота; 7 — щиток сигнальный; 8 — стакан

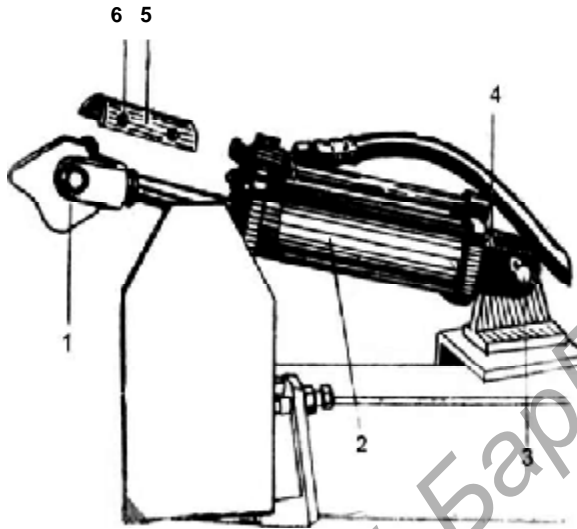
Рисунок 9 — Механизм заднего колеса

**Механизм подъёма заднего колеса** (рис. 10) состоит из планки 1, гидроцилиндра 2, пальца со шплинтом 3, кронштейна 4, упора 5 и работает следующим образом: при подаче масла в гидроцилиндр 2 сила давления масла передаётся на шток гидроцилиндра и звено 5, связанное с параллелограммным механизмом, и через последний передаётся на стакан 8, колесо опускается, тем самым поднимая раму и выглубляя корпуса плуга. Опускание корпусов в рабочее положение осуществляется в обратной последовательности.

**Механизм поворота заднего колеса** (рис. 11) состоит из гидроцилиндра 1, кронштейна крепления гидроцилиндра 2, вертикальной оси заднего колеса 3.

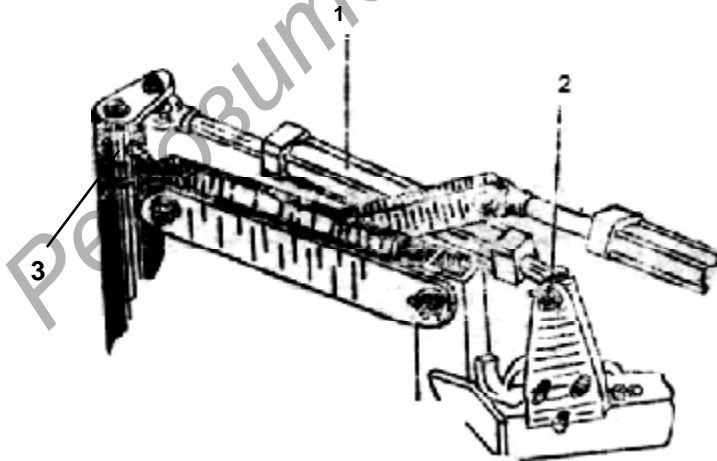
Он работает следующим образом: гидроцилиндр 1 двойного действия служит для поворота заднего колеса в горизонтальной плоскости или для обеспечения прямолинейного движения заднего колеса.

При подаче масла в гидроцилиндр и выдвигении штока на 100 мм (расстояние между пальцами установки — 615 мм) колесо идёт параллельно стенке борозды, чем обеспечивается прямолинейное движение агрегата. При полностью выдвинутом штоке гидроцилиндра



1 — планка; 2 — гидроцилиндр; 3 — палец со шплинтом;  
4 — кронштейн; 5 — упор

Рисунок 10 — Механизм подъема заднего колеса



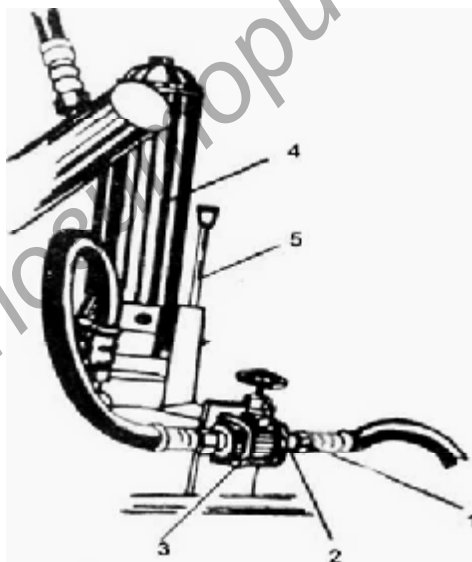
1 — гидроцилиндр; 2 — кронштейн; 3 — ось

Рисунок 11 — Механизм поворота заднего колеса

(расстояние между пальцами — 715 мм) или втянутом штоке (расстояние — 515 мм) колесо поворачивается на угол до 40° вправо или влево, что обеспечивает плавный поворот. В процессе работы прямолинейность движения контролируется сигнальным щитком.

Гидросистема включает рукава высокого давления, штуцера, трубопроводы, вентиль, манометр. С помощью штуцеров, трубопроводов и рукавов высокого давления гидроцилиндры предохранительных механизмов соединены с пневмогидроаккумулятором, с концевыми штуцерами. Трубопроводы служат для соединения гидросистемы трактора с гидроцилиндрами поворота и подъема заднего колеса плуга. Крепление трубопроводов осуществляется при помощи полукруглых скоб, болтов, гаек и пружинных шайб.

Пневмогидроаккумулятор (рис. 12) является основным элементом пневмогидросистемы плуга. Предназначен для поддержания в гидросистемах заданного рабочего давления, аккумулирования энергии при наезде плуга на препятствие и обеспечения автоматического заглубления корпусов после преодоления препятствий.



1 — штуцер ввертной; 2 — вентиль запорный; 3 — скоба;  
4 — корпус пневмогидроаккумулятора

Рисунок 12 — Пневмогидроаккумулятор

Пневмогидроаккумулятор поршневого типа представляет собой закрытый цилиндрический сосуд вместимостью 6,3 дм<sup>3</sup>, разделённый на две камеры (газовую и масляную) с помощью поршня, на котором установлены резиновые уплотнительные кольца.

Верхняя камера заполнена сжатым азотом с начальным давлением зарядки 6,0...9,0 МПа. В крышке установлен зарядный клапан, на котором монтируется вентиль со штуцером для присоединения шланга зарядного устройства при зарядке аккумулятора газом. В донышко корпуса ввинчен угольник с резьбовым отростком, закрытый транспортным колпачком.

Зарядное устройство служит для присоединения баллона с газом к пневмогидроаккумулятору. Заряжать аккумулятор можно только азотом или техническим аргоном.

**Подготовка пневмогидросистемы плуга к работе.** Перед зарядкой или контрольной проверкой давления в аккумуляторе должно быть снято гидравлическое давление в гидросистеме путём присоединения масляной магистрали плуга к гидросистеме трактора, после чего необходимо выпустить масло из системы в бак. Затем устанавливают приспособление замера давления газа на зарядный клапан гидроаккумулятора, предварительно сняв заглушку с зарядного клапана и пробку. После снятия колпачка со штуцера на его место ставится манометр. Шланг одним концом присоединяется к зарядному устройству, а другим через штуцер к баллону. Вращая маховик до упора, соединяют газовую магистраль между баллоном и газовой полостью аккумулятора. Начальное давление в газовой камере аккумулятора должно составить 6...7 МПа при вспашке средних и лёгких почв и 7,5...9,0 МПа при вспашке тяжёлых почв. Давление азота в пневмогидроаккумуляторе необходимо контролировать ежемесячно.

**Заправка гидросистемы маслом** производится через шланги и вентиль от распределителя гидросистемы трактора. Перед этим необходимо проверить, заряжен ли пневмогидроаккумулятор начальным давлением газа. При работающем насосе рукоятка золотника распределителя трактора переключается в положение «подъём». Зарядка производится при опущенном плуге. Для этого вентиль гидросистемы плуга соединяется при помощи шлангов с одним из свободных выводов распределителя гидросистемы трактора. Медленно вращая вентиль, систему заполняют маслом. Во время зарядки стрелка манометра сначала быстро поднимается, а затем мгновенно

останавливается, что соответствует уровню начального давления газа в аккумуляторе. Давление масла в системе должно превосходить на 0,5...1,0 мПа начальное давление газа в камере.

Недостаточный возврат корпусов в рабочее положение или непостоянство давления, контролируемое по манометру, указывает на то, что в гидросистеме есть воздух. Его можно удалить путём неполного отворачивания накидных гаек на шлангах при заряженной системе. Воздух удаляется через резьбовые соединения. Если таким способом полностью удалить воздух из системы не удалось, то производят частичную перезарядку системы.

Плуг в работе проверяют на правильность установки глубины пахоты, равномерность глубины хода корпусов и ширины захвата. Перед проходом первой борозды плуг опускают на поверхность ровной площадки. Переднее опорное колесо поднимают на высоту, равную 2/3 глубины пахоты, заднее колесо гидроцилиндром подъёма устанавливают на высоту, равную полной глубине пахоты, а гидроцилиндром поворота заднего колеса регулируют его положение так, чтобы оно было параллельно стенке борозды. Во время прохода первой борозды следят за тем, чтобы последний корпус вспахивал почву на полную глубину. Перед вторым проходом корректируют глубину пахоты. Её начинают с выравнивания рамы. При этом все корпуса должны пахать на одинаковую глубину.

При проходе второй борозды проверяют, достигнута ли одинаковая глубина пахоты передними и задними корпусами. Если передние или задние корпуса пахут не на заданную глубину, то механизмом переднего опорного колеса или гидроцилиндром подъёма выравнивают раму плуга. Если после установки заданной глубины пахоты передние корпуса пахут мельче, вращением резьбовых муфт удлиняют или укорачивают правый вертикальный раскос навесной системы трактора до тех пор, пока рама не займёт горизонтальное положение. Параллельность рамы проверяют в двух направлениях: вдоль и поперёк борозды. Перекосы рамы в поперечном направлении устраняются регулировкой раскосов навески трактора. Для того чтобы задние корпуса не выглублялись в процессе работы, на штоке гидроцилиндра подъёма задних корпусов предусмотрена резьбовая муфта, при помощи которой изменяется длина штока.

Рабочий захват плуга может отклоняться, если при пахоте неточно выдерживается расстояние от колеса или гусеницы трактора до стенки борозды. Вождение колёсного трактора может быть по непа-

ханому полю или по борозде. Вождение по борозде применяют тогда, когда наблюдаются частое буксование колес и сползание трактора в закрытую борозду при вождении по непаханому полю. Когда колёса трактора перемещаются по борозде, увеличивается сцепление их с почвой.

Если плуг плохо заглубляется, необходимо проверить и увеличить давление в гидросистеме, заточить лезвия лемехов до 1 мм.

Особенности мер безопасности при работе с плугами, имеющими гидropневматические предохранители:

1) запрещается:

- работать плугом, аккумулятор которого не заряжен инертным газом;
- заполнять аккумулятор воздухом или другим инертным газом;
- быстро открывать вентиль газового баллона при подаче газа в аккумулятор;
- производить зарядку неисправных гидроаккумуляторов;
- заменять пневмогидроаккумулятор другим, не соответствующим данному плугу по вместимости;
- ударять пневмогидроаккумулятор или бросать его;
- регулировать или ремонтировать аккумулятор лицам, не имеющим соответствующей подготовки и удостоверения;
- эксплуатировать гидросистему без прибора — указателя давления;
- производить круговую вспашку, повороты и сдачу назад при заглубленном плуге;

2) при подаче плуга назад и крутых поворотах заднее колесо должно управляться гидроцилиндром ЦС-75;

3) присоединительные элементы зарядного устройства аккумулятора, приспособления для зарядки, замер давления газа, вентиль газового баллона должны быть чистыми и не иметь повреждений;

4) для предотвращения самопроизвольного опускания плуга из транспортного положения при длительном его транспортировании следует установить затвор над нижними звеньями четырёхзвенника механизма заднего колеса, разгружая гидроцилиндр ЦС-90М;

5) движение с плугом разрешается только по полевым дорогам;

6) транспортировку плуга разрешается производить на скорости до 12 км / ч, а объезд объектов — до 8 км / ч;

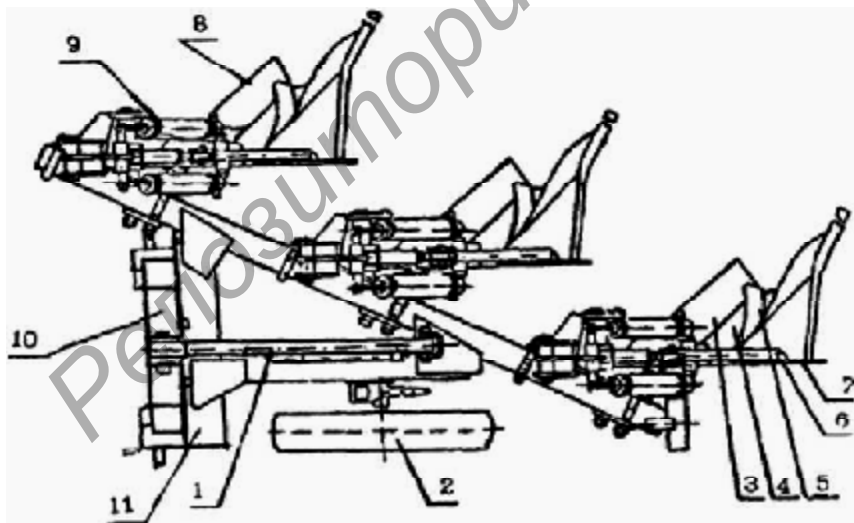
7) пневмогидроаккумулятор должен быть установлен только в вертикальном положении.

## Трёхкорпусный навесной плуг для каменистых почв ППП-3-40Б-2

Плуг ППП-3-40Б-2 предназначен для вспашки почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа, слабо- и среднезасорённых камнями, на глубину до 27 см. Плуг агрегируется с тракторами класса 3, ширина захвата — 1,21 м, рабочая скорость — до 7 км / ч, производительность — 0,75...0,81 га / ч, масса — 905 кг.

Плуг (рис. 13) состоит из рамы 11, корпусов 8, углоснимов 5, пружинных предохранителей 9, опорного колеса 2, навесного устройства 10.

Рама сварная 11 состоит из основного, поперечного и продольного брусьев. К основному брусу приварены кронштейны для крепления раскоса 1 навески, к продольному брусу приварен кронштейн опорного колеса 2. К раме крепятся пружинные предохранители.



1 — раскос; 2 — колесо опорное; 3 — лемех; 4 — отвал; 5 — углосним; 6 — грядиль-стойка; 7 — доска полевая; 8 — корпус; 9 — предохранитель пружинный; 10 — замок; 11 — рама

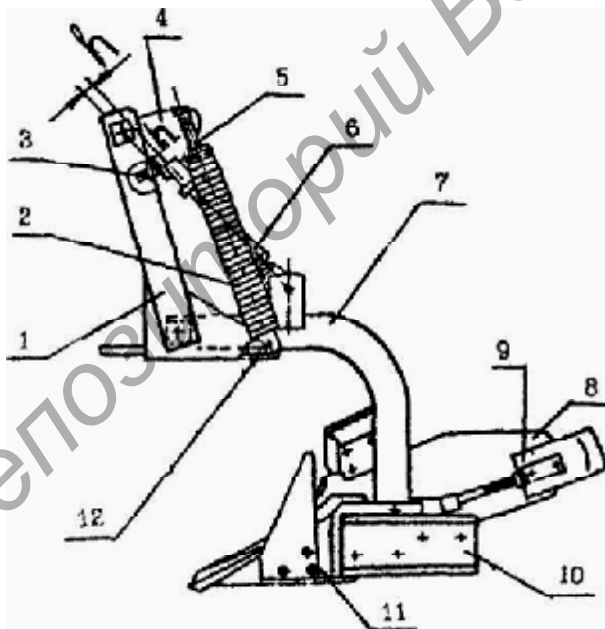
Рисунок 13 — Плуг навесной ППП-3-40Б-2 для каменистых почв

Навеска плуга состоит из замка 10, прикреплённого к поперечному брусу и раскосу 1, присоединённому к раме и замку. На раме установлены рабочие органы — три корпуса 8 с углоснимами 5. Корпус, перемещаясь в почве, подрезает, рыхлит и оборачивает пласт.

Корпус (см. рис. 13) состоит из лемеха 3 с накладным долотом, отвала 8 (рис. 14) с пером 9, полевой доски 10, которые крепятся к башмаку 11, присоединённому к грядилю-стойке 7.

Лемех 3 (см. рис. 13) с долотом при движении плуга в рабочем положении подрезает пласт в горизонтальной плоскости и направляет его на отвал 4, который полевым обрезом отрезает пласт почвы от не вспаханного поля, крошит и оборачивает пласт.

Долото выступает за носок лемеха на 3...4 см, обеспечивает хорошее заглубление корпуса и предохраняет лемех от поломок при встрече с камнями.



1 — кронштейн; 2 — пружины; 3, 5 — болты регулировочные;  
4 — держатель; 6 — тяга-толкатель; 7 — грядиль-стойка; 8 — отвал;  
9 — перо; 10 — доска полевая; 11 — башмак; 12 — упор

Рисунок 14 — Механизм пружинный предохранительный  
корпуса плуга

Отвал имеет полувинтовую лемешно-отвальную поверхность, обеспечивающую качественное крошение и заделку растительных остатков.

Перо 9 (см. рис. 14) отвала улучшает оборот пласта, выравнивает отвальный пласт и регулируется в различных положениях в зависимости от глубины вспашки. Неправильная установка пера приводит к неравномерной вспашке, не одинаковым по высоте гребням, оставляемым корпусами после каждого прохода плуга.

Грядиль 7 изготовлен из полосовой и термически обработанной стали. Передний конец грядиля посредством пальца шарнирно соединён с кронштейном, закреплённым скобами на раме плуга.

Угლოსним 5 (см. рис. 13) при работе срезает задернелый левый угол пласта почвы и сбрасывает его на дно борозды, образованной предыдущим корпусом, чем улучшает оборот пласта и обеспечивает полную заделку растительных и пожнивных остатков. Угლოსним состоит из отвала и в зависимости от глубины пахоты устанавливается с помощью изогнутого кронштейна или планки к отвалу корпуса.

Отвал углоснима имеет две установки: верхнюю и нижнюю. Передняя часть отвала углоснима крепится непосредственно к отвалу основного корпуса со стороны полевого обреза. При верхней установке задняя часть отвала углоснима крепится к основному отвалу планкой, при нижней крепление к отвалу корпуса производится посредством кронштейна.

Предохранитель, представляющий собой шарнирный четырёхзвенный механизм, обеспечивает выглубление корпуса при наезде на препятствие и заглубление корпуса после его преодоления.

Пружинный предохранитель (см. рис. 14) состоит из кронштейна со щеками 1, треугольной формы сектора-держателя 4, тягитолкателя 6, болта 3 для изменения величины плеча срабатывания механизма, двух пружин 2 с натяжным болтом 5 для регулирования усилия срабатывания механизма в зависимости от плотности почвы.

Тяга-толкатель 6, регулируемая по длине, соединена с грядилем 7 и держателем 4. Пружины нижней частью шарнирно соединены с осью, закреплённой на кронштейне, связанном с рамой плуга, а верхней — болтом 5 через тягу с держателем 4.

При вспашке корпус плуга удерживается в рабочем положении с одной стороны силой сжатия пружин 2, а с другой — упором 12 грядиля и сопротивлением почвы. Моменты сил относительно оси крепления держателя 4 к кронштейну, действующие на держатель со стороны грядиля и со стороны пружин, равны.

При встрече с препятствием сопротивление перемещению корпуса в почве возрастает, корпус выглубляется, сила со стороны грядиля 7 возрастает, грядиль с корпусом поворачивается относительно оси крепления, воздействует через тягу 6 на держатель 4, который поворачивается вверх, растягивая пружины 2. После прохода препятствия пружины сжимаются, момент силы со стороны пружин будет больше, чем со стороны грядиля, и держатель повернётся вниз, грядиль переместится и корпус заглубится.

Опорное колесо 2 (см. рис. 13) снабжено винтовым механизмом для регулировки глубины пахоты за счёт изменения положения колеса по высоте относительно дна борозды.

**Настройки и регулировки плуга.** Перед началом работы проверяют наличие и исправность всех деталей, узлов и механизмов плуга, соединяют плуг с трактором по двухточечной навеске, производят подготовку трактора и плуга к работе.

Перед присоединением плуга к трактору навеску трактора переводят на двухточечную схему наладки. Соединение плуга с трактором происходит посредством ввода рамки автосцепки, навешенной на навеску трактора, в замок подвески плуга.

Стяжки нижних тяг навески трактора затягивают так, чтобы в поднятом положении перемещение полевой доски последнего корпуса не превышало 20 мм в каждую сторону.

#### ***Установка плуга на заданную глубину пахоты:***

- а) при движении трактора правыми колесами по борозде:
- под левые колёса трактора и опорное колесо плуга устанавливаются прокладки, равные глубине пахоты минус величина деформации почвы под весом трактора и плуга (2...4 см);
  - опускают плуг на подставку и с помощью винтового механизма опорного колеса регулируют положение корпусов до момента соприкосновения долота лемехов с площадкой;
  - с помощью центральной тяги навески трактора регулируют горизонтальное положение рамы плуга в продольной плоскости (параллельность основного бруса рамы площадке);
  - с помощью правого раскоса навески трактора регулируют положение рамы в поперечной плоскости (параллельность поперечного бруса рамы площадке), при этом длина левого раскоса постоянна и равна величине, указанной в инструкции по эксплуатации трактора;

б) при движении трактора правыми колёсами по кромке борозды: подставка устанавливается только под опорное колесо плуга, остальные настройки выполняются в соответствии с указаниями пункта *a* настоящего абзаца, при этом производится настройка навески трактора в соответствии с инструкцией по эксплуатации трактора.

Перед началом работы после предварительной настройки плуга на глубину пахоты на ровной площадке осуществляется припашка:

– по отметкам на стойке опорного колеса устанавливается глубина вспашки, равная  $2/3$  заданной. При проходе первой борозды задний корпус пашет на глубину вспашки, передний — на  $2/3$  глубины;

– после двух-трёх проходов устанавливается заданная глубина вспашки и осуществляется выравнивание рамы плуга в борозде при помощи правого раскоса и центральной тяги навески трактора.

Предохранительные механизмы плуга регулируют в зависимости от твёрдости почвы путём изменения усилия в пружинах натяжными болтами 5 (см. рис. 14) и увеличения или уменьшения плеча  $h$  срабатывания механизмов регулировочными болтами 3.

На твёрдых почвах при самопроизвольном подъёме корпусов в процессе вспашки натягивают пружины болтами 5 и уменьшают плечо срабатывания болтом 3, при этом изменяют длину тяги-толкателя 6 так, чтобы убрать зазор между головкой болта 3 и держателем 4.

Если при встрече с препятствием корпус не отключается, увеличивают плечо срабатывания  $h$  болтом 3, а изменением длины тяги-толкателя убирают зазор между грядилем 7 и упором 12.

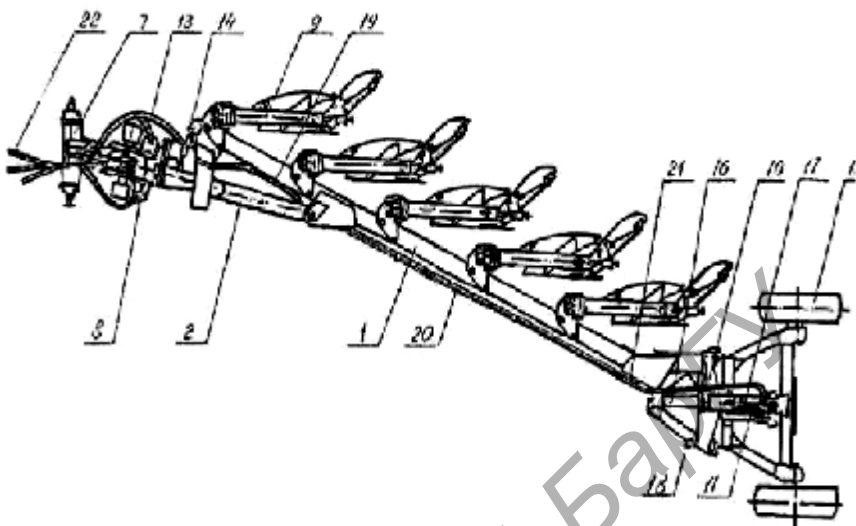
Регулировка одинаковой установки корпусов по высоте производится путём установки шайб между упором 12 и кронштейном.

### **Плуг пятикорпусный полунавесной оборотный ППО-5-40**

Плуг полунавесной оборотный ППО-5-40 предназначен для гладкой пахоты на глубину до 27 см старопахотных слабо- и среднекаменистых почв, удельным сопротивлением до 0,09 кПа, влажностью обрабатываемого слоя до 23%, уклоном поверхности поля до  $8^\circ$ , травостоем и стерней не более 25 см.

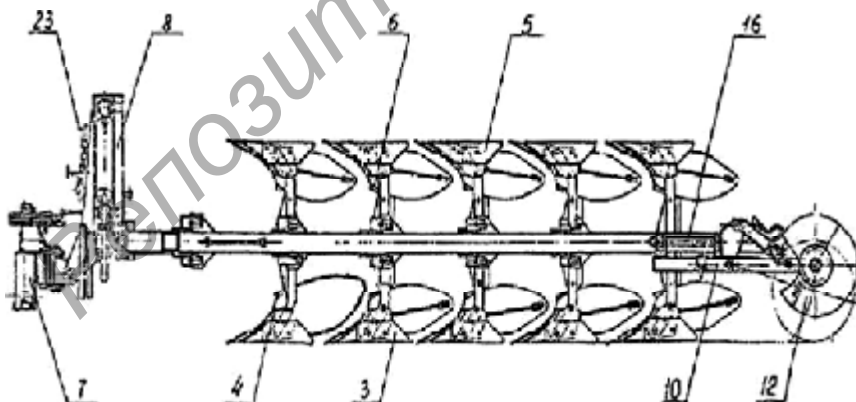
Плуг агрегируется с тракторами «Беларус 1221», «Беларус 1522».

Плуг ППО-5-40 (рис. 15 и 16) состоит из следующих сборочных единиц: рамы 1, тяговой балки 2, правооборачивающих корпусов 3



1 — рама; 2 — балка тяговая; 7 — навеска; 8 — механизм оборота рамы; 9 — предохранитель; 10 — рамка; 11 — механизм регулировки глубины пахоты; 12 — ход колёсный; 13 — гидросистема; 14 — талреп; 16 — ось; 17 — гидроцилиндр; 18 — болт; 19, 20 — трубопровод; 21 — рукав высокого давления; 22 — клапан запорного устройства

Рисунок 15 — Плуг пятикорпусный полунавесной оборотный ППО-5-40 (общий вид)



3 — корпус правооборачивающий; 4, 6 — углосним; 5 — корпус левооборачивающий; 7 — навеска; 8 — механизм оборота рамы; 10 — ход колёсный; 16 — ось; 23 — цепь

Рисунок 16 — Плуг пятикорпусный полунавесной оборотный ППО-5-40 (вид сбоку)

с правыми углоснимами 4, левооборачивающих корпусов 5 с левыми углоснимами 6, навески 7, механизма оборота рамы 8, предохранителей 9, рамки крепления колёсного хода 10, механизма регулировки глубины пахоты 11, колёсного хода 12, гидросистемы 13, талрепа 14.

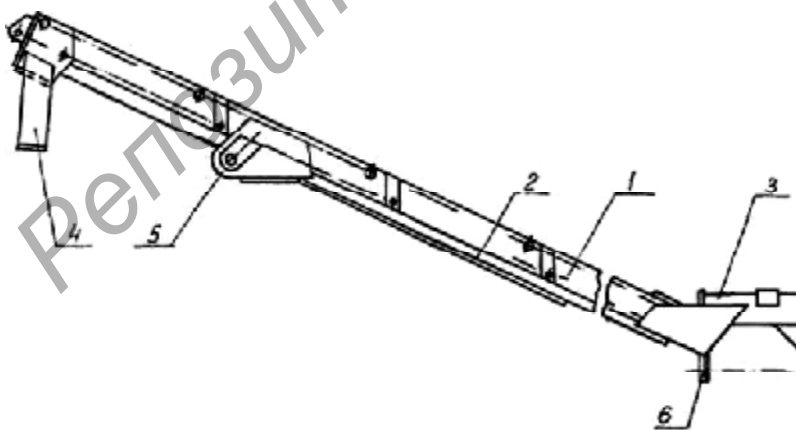
Рама плуга (рис. 17) представляет собой сварную конструкцию и состоит из основной несущей балки 1, швеллера 2, опорной балки 3, кулисы 4, кронштейна 5, двух кронштейнов 6.

Кулиса 4 и кронштейн 5 предназначены для крепления тяговой балки плуга, два кронштейна 6 — для соединения с рамкой крепления колёсного хода.

Тяговая балка предназначена для соединения рамы плуга с механизмом оборота, она служит тяговым звеном плуга при агрегатировании с трактором. Спереди к балке приварен фланец для соединения с фланцем механизма оборота.

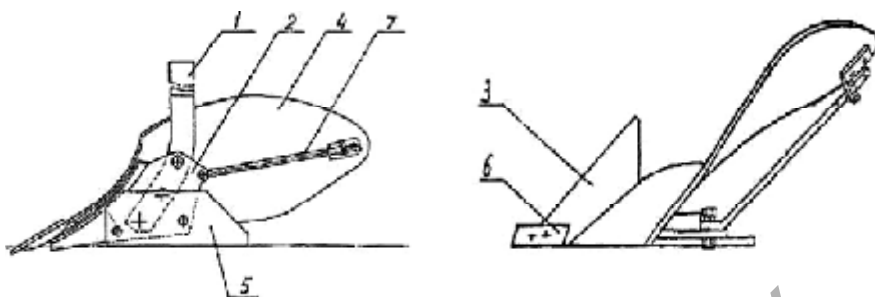
Правооборачивающий корпус (рис. 18) с полувинтовой лемешно-отвальной поверхностью предназначен для подрезания, крошения и оборота пласта почвы. Он состоит из стойки 1, башмака 2, лемеха 3, отвала 4, боковины полевой доски 5, долота 6, распорки 7 и деталей крепления.

На правооборачивающем корпусе устанавливается правооборачивающий углосним, предназначенный для лучшего оборота пласта и лучшей заделки растительных остатков.



1 — балка основная; 2 — швеллер; 3 — балка опорная; 4 — кулиса; 5, 6 — кронштейны

Рисунок 17 — Рама



1 — стойка; 2 — башмак; 3 — лемех; 4 — отвал; 5 — доска полевая; 6 — долото; 7 — распорка

Рисунок 18 — Корпус

Левооборачивающие корпуса и углоснимы являются зеркальным отображением правооборачивающих корпусов и углоснимов соответственно.

Лемех имеет трапециевидную форму с усечённым основанием и накладным долотом. Отвал с полувинтовой отвальной поверхностью состоит из груди отвала и крыла отвала.

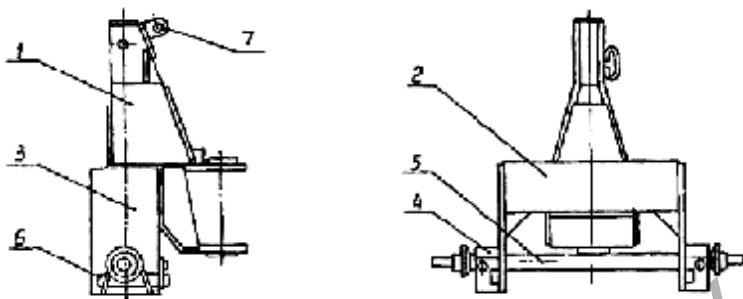
Башмак сварной конструкции состоит из двух частей из листовой стали.

**Рабочий процесс корпуса плуга.** Долото заглубляется в почву и совместно с лемехом подрезает пласт почвы, направляя его на отвал. Отвал отрезает пласт почвы от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз.

Полевая доска воспринимает силы, действующие на корпус, обеспечивая его устойчивый ход, и тем самым разгружает систему от боковых нагрузок.

Углосним отрезает угол пласта во время движения его по отвалу, обеспечивает полный оборот пласта и уменьшает гребнистость вспашки.

Навеска плуга (рис. 19) предназначена для агрегатирования плуга с трактором. Она состоит из двух стоек 1, трубы 2, понизителей 3, ловителей 4, оси навески 5, фиксаторов 6. В верхней части стойки имеется отверстие для присоединения верхней тяги навесной системы трактора (центрального винта навески). К стойке приварено ухо 7 для фиксации навески отцепленного плуга относительно механизма оборота рамы.



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

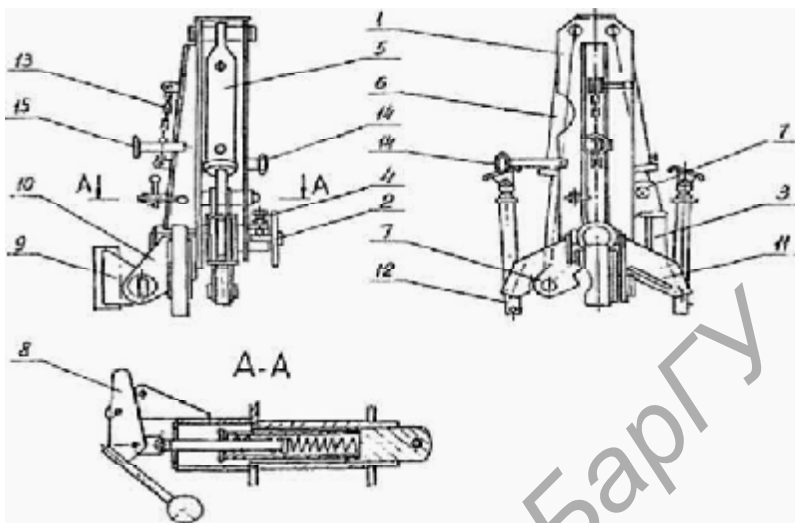
Рисунок 19 — Навеска

Механизм оборота рамы (рис. 20) предназначен для перевода плуга из транспортного положения в рабочее и обратно, а также для поворота рамы плуга при вспашке правооборачивающим и левооборачивающим корпусами. Он состоит из корпуса 1, шлицевого вала 2, упора 3, двух регулировочных болтов 4, гидроцилиндров 5 и 6, рычагов 7, фиксатора 8 и крестовины 9, которая шарнирно крепится к понизителям корпуса 10.

К понизителям корпуса приварены кронштейны 11 с отверстиями для установки опор 12. Упор 3 устанавливается на шлицевом валу, к фланцу которого при помощи болтов крепится фланец рамы.

**Принцип работы механизма оборота рамы:** при вспашке правооборачивающими корпусами для перевода плуга для вспашки левооборачивающими корпусами масло подаётся в поршневую полость гидроцилиндра 5, шток которого с помощью рычага 7 поворачивает упор 3 вместе со шлицевым валом 2, поворачивая тем самым раму с корпусами на угол более 90°. При переходе верхней мёртвой точки оборот плуга завершается под собственным весом, выдавливая масло из поршневой полости гидроцилиндра 6.

При переводе плуга для вспашки правооборачивающими корпусами масло подаётся в поршневую полость гидроцилиндра 6, и через соответствующий рычаг 7 и упор 3 процесс повторяется в обратном направлении, выдавливая масло из поршневой полости гидроцилиндра 5 в гидросистему трактора.



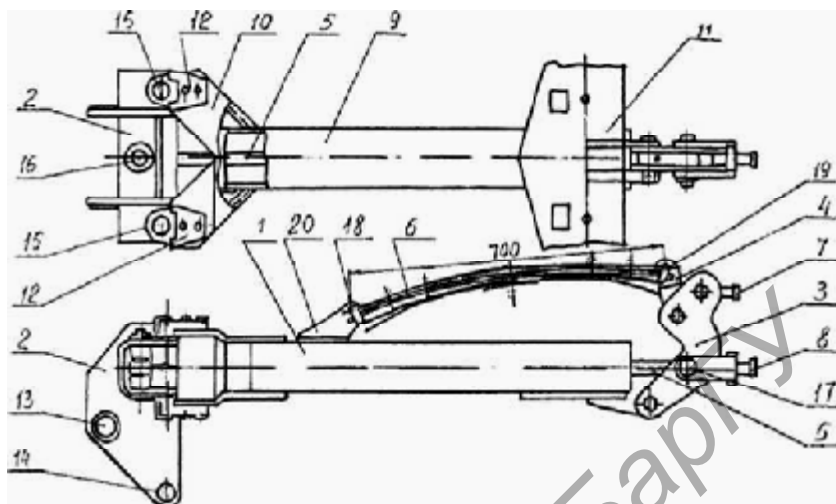
1 — корпус; 2 — вал шлицевой с фланцем; 3 — упор; 4 — болт регулировочный; 5, 6 — гидроцилиндр; 7 — рычаг; 8 — фиксатор; 9 — крестовина; 10 — понизитель корпуса; 11, 14, 15 — кронштейны; 12 — опора; 13 — цепь; 16 — плита

Рисунок 20 — Механизм оборота рамы

Фиксатор 8 предназначен для жёсткого соединения рамы плуга и механизма оборота в транспортном положении. Крестовина 9 с помощью оси шарнирно соединяется с навеской и служит для соединения рамы и навески плуга. Для фиксации механизма навески относительно механизма оборота рамы в удобном для агрегатирования с трактором положении служит цепь 13. Опоры 12 предназначены для обеспечения устойчивого положения механизма оборота на отцепленном плуге. При переводе плуга из рабочего положения в транспортное опоры поворачиваются вокруг оси и фиксируются пальцами.

Предохранитель предназначен для предохранения корпуса плуга от поломок при встрече с препятствиями (камни и другие предметы) и последующего заглупления корпуса после преодоления препятствия, а также для обеспечения устойчивой работы корпуса по глубине при вспашке почв различного механического состава, плотности и влажности.

Предохранитель (рис. 21) состоит из грядиля 1, кронштейна 2, рычагов 3 и 4, тяги 5, рессоры 6 и регулировочных болтов 7 и 8.



1 — грядиль; 2, 10, 11, 20 — кронштейн; 3, 4 — рычаг; 5 — тяга; 6 — рессора; 7, 8 — болт регулировочный; 9 — труба; 12 — упор; 13, 14 — болт; 15 — цапфа; 16, 17, 18, 19 — ось

Рисунок 21 — Предохранитель

Грядиль 1 представляет собой сварную конструкцию из трубы 9, к которой приварены с двух сторон кронштейны 10 и 11. На кронштейне 10 крепится четыре упора 12, а к кронштейну 11 крепятся стойки с корпусами.

Кронштейн 2 имеет по краям две пары цапф 15, которые взаимодействуют с упорами 12 грядиля, и крепится к раме плуга при помощи двух болтов 13 и 14.

Тяга 5 проходит внутри грядиля и шарнирно крепится с одной стороны на оси 16 в средней части кронштейна 2, а с другой — на оси 17 рычага 3. Она предназначена для направления перемещения грядиля 7.

Рессора 6 устанавливается при помощи осей 18 и 19 между кронштейном 20 грядиля и рычагом 4. Она предназначена для обеспечения выглубления корпуса плуга при встрече с препятствиями и последующего его заглубления. Рессора устанавливается с предварительным натяжением в размер 700 мм.

При встрече с препятствием корпус плуга воспринимает усилие со стороны препятствия. При этом грядиль поворачивается вокруг

оси крепления тяги 5 к раме плуга и освобождает нижние упоры 12 грядиля предохранителя из контакта с нижними цапфами 15 кронштейна 2. Грядиль предохранителя поворачивается относительно верхних цапф и одновременно перемещается вдоль тяги 5, разворачивает рычаг 3 относительно оси 17 и сжимает (выгибает) рессору 6. После проезда препятствия рессора за счёт жёсткости пластин стремится занять исходное положение, воздействует на рычаг 3, возвращая его и грядиль в первоначальное положение и заставляя корпус заглубляться.

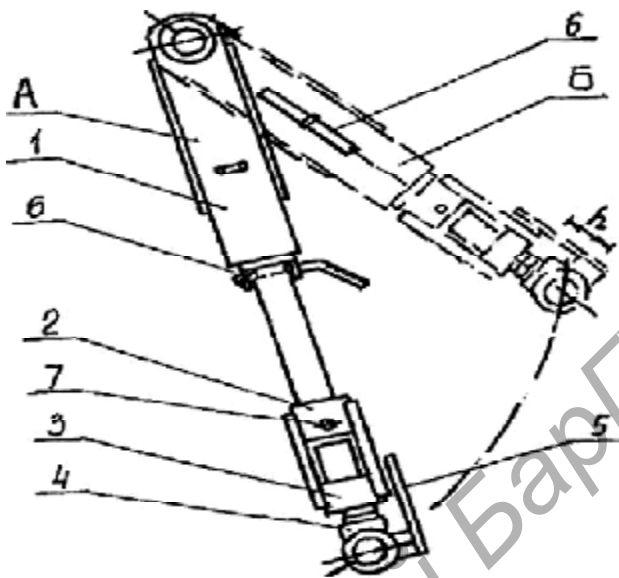
При встрече с препятствием больших размеров, если не хватает возможности корпуса плуга выглубиться в вертикальной плоскости, происходит боковое смещение корпуса в горизонтальной плоскости. При этом рессора разгибается (при смещении корпуса вправо) и изгибается (при смещении корпуса влево), и после объезда препятствия за счёт сил внутренней деформации рессоры, стремящихся восстановить первоначальную жёсткость листов рессоры, корпус возвращается в исходное положение.

Рамка (см. рис. 15) предназначена для перевода плуга в транспортное и рабочее положение. Она представляет собой сварную конструкцию, к кронштейнам которой крепится опорная балка рамы (с помощью оси 16), колёсный ход 12 с гидроцилиндром 17 и механизмами регулировки глубины пахоты 11 и выравнивание рамы относительно поверхности поля в поперечной плоскости (болты 18).

Механизм регулировки глубины пахоты 11 (см. рис. 15) предназначен для регулирования глубины вспашки. Устанавливается он на те же оси, что и гидроцилиндр колёсного хода. Работает параллельно с гидроцилиндром, ограничивая ход штока при опускании плуга в рабочее положение. Механизм регулирования глубины пахоты (рис. 22) состоит из направляющей 1, штока 2 с гайкой 3, винта 4, линейки 5, рукоятки 6 и рычага 7. Для фиксации механизма в транспортном положении «А» предназначена рукоятка 6.

Ход колёсный предназначен для опоры задней части рамы плуга при транспортировке и работе. Он состоит из рамы 10, на полуосях которой смонтированы пневматические колеса 12 (см. рис. 15 и рис. 16).

Талреп 14 (см. рис. 15) предназначен для изменения ширины захвата корпусов и состоит из двух винтов, винтовой стяжки и рычага. При изменении длины талрепа рама 1 поворачивается относительно тяговой балки 2 (см. рис. 15) вокруг оси кронштейна 5 (см. рис. 17). Одновременно с рамой поворачиваются корпуса и изменяется их ширина захвата.



1 — направляющая; 2 — шток; 3 — гайка штока; 4 — винт;  
5 — линейка; 6 — рукоятка; 7 — рычаг

Рисунок 22 — Механизм регулировки глубины пахоты:  
транспортное положение (А), рабочее положение (Б)

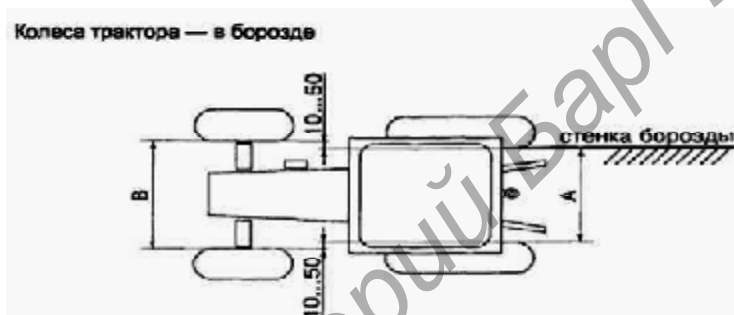
Гидросистема плуга предназначена для перевода плуга из транспортного положения в рабочее и обратно, а также для перевода плуга из одного рабочего положения (вспашка правооборачивающими корпусами) в другое (вспашка левооборачивающими корпусами). Она состоит из двух гидроцилиндров механизма оборота рамы (рис. 20) и гидроцилиндра колёсного хода, трубопроводов, рукавов высокого давления, клапанов запирающих устройств и дополнительного гидравлического бака, установленного на механизме оборота.

**Порядок подготовки трактора и плуга к работе.** Навесная система трактора монтируется по трёхточечной схеме. На тракторе должны быть установлены передние балластные грузы массой 590 кг. Для получения колеи необходимо к размерам  $A$  и  $B$  ( $A = 1\ 300...1\ 600$  мм;  $B = A + 20...100$  мм) прибавить ширину профиля соответствующей шины.

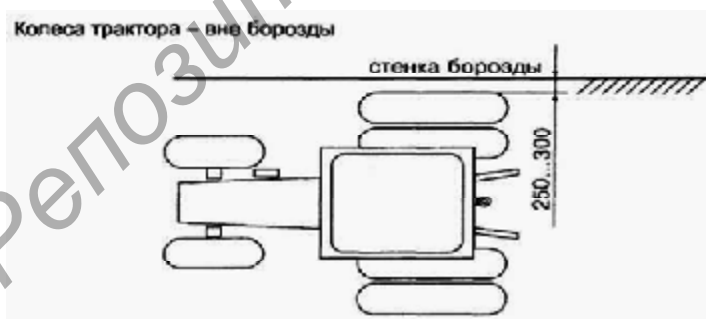
Колея задних колес — в соответствии со схемой сдваивания.

Согласно руководству по эксплуатации тракторов «Беларус 1221» и «Беларус 1522», для получения колеи колес трактора при вождении пахотного агрегата «колёса в борозде» расстановка передних и задних колёс производится по схеме (рис. 23), в соответствии с которой учитывается тип шин и их ширина.

Ширина колёс трактора устанавливается для вождения трактора по борозде правыми колёсами. Колея передних колёс с размером 14,9...24 дюйма устанавливается механизмом регулировки колеи передних колес трактора на расстояние между центрами колёс 1 725 мм, колея



а)



б)

а — колёса трактора в борозде; б — колёса трактора вне борозды

Рисунок 23 — Схема расстановки колёс для агрегатирования с пяти-семикорпусными плугами

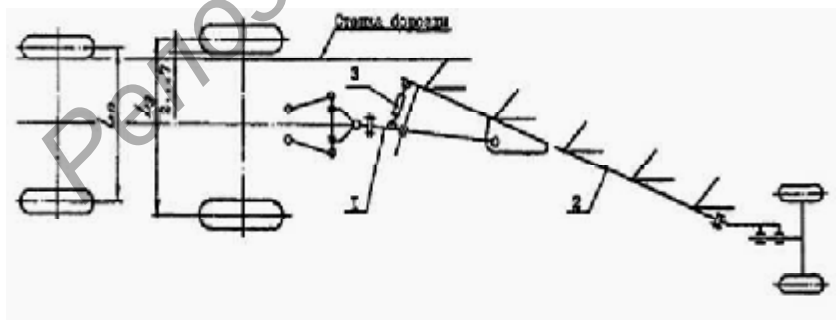
задних колес с размерами  $18,4 \dots 38 R_k$  дюймов — на расстояние 1 800 мм. При этом расстояние между стенкой борозды и внутренней частью шины должно быть 2...7 мм, чтобы шина не осыпала стенку борозды (рис. 24) (руководство по эксплуатации плуга ППО-5-40).

Ось навески плуга устанавливается на нижних тягах навесной системы трактора и фиксируется чеками.

Агрегатирование плуга с трактором производится на ровной площадке, при этом навеска плуга должна быть соединена с механизмом оборота цепью 23 (см. рис. 16). Трактор задним ходом подаётся к плугу так, чтобы ось навески, установленная на нижних тягах навесной системы, вошла в гнезда ловителей 4 навески плуга, после чего плуг закрепляется фиксаторами 6 (см. рис. 19).

Центральная тяга навесной системы трактора соединяется с отверстием в верхней части навески плуга. Ограничительные цепи (стяжки) навесной системы трактора натягиваются, блокируя нижние тяги навески трактора между собой. Гидросистема плуга соединяется с гидросистемой трактора при помощи запорных устройств 22 и заполняется маслом из гидросистемы трактора.

**Настройки и регулировки плуга.** Управление работой и транспортирование плуга (перевод в рабочее положение и обратно, маневрирование) осуществляется трактористом из кабины трактора с помощью органов управления, контрольных и измерительных приборов трактора.



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

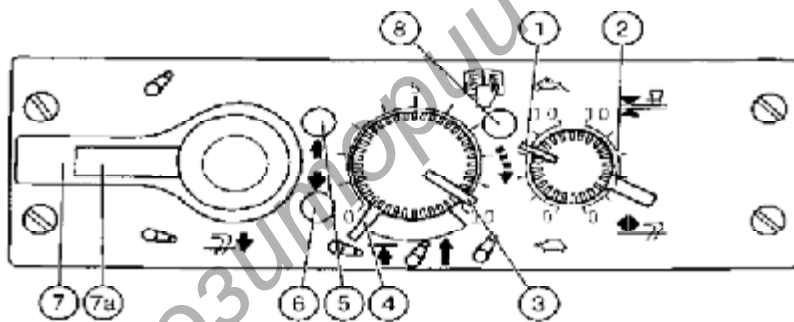
Рисунок 24 — Схема агрегатирования плуга ППО-5-40 с трактором «Беларус 1221»

Глубина пахоты устанавливается рукояткой силового регулятора трактора 4 (рис. 25), а также вращением гайки в штоке, механизма регулировки глубины пахоты колёсного хода, ограничивающего ход штока гидроцилиндра, который осуществляет подъём опорных колёс колёсного хода.

Перед проходом первой борозды плуг из транспортного положения переводится в рабочее положение. Необходимая глубина хода передних корпусов устанавливается рукояткой силового регулятора 4 (см. рис. 25) и гайкой штока механизма регулировки глубины колесного хода.

При подготовке плуга к работе необходимо проверить правильность установки глубины хода правооборачивающих и левооборачивающих корпусов. Для правооборачивающих корпусов необходимо:

- под левые колёса трактора и левое колесо колёсного хода установить прокладки, по высоте равные глубине пахоты минус величина деформации почвы колесами трактора и колёсного хода;



1 — рукоятка регулирования скорости опускания (вверх — быстрее, вниз — медленнее);  
 2 — рукоятка выбора способа регулирования (верхнее положение — позиционный, нижнее — силовой, между ними — смешанное регулирование); 3 — рукоятка регулирования ограничения высоты подъема навески (по часовой стрелке — минимальное ограничение, против часовой стрелки — максимальное ограничение);  
 4 — рукоятка регулирования глубины обработки почвы (по часовой стрелке — меньшая глубина, против часовой стрелки — большая глубина); 5 — контрольная лампа подъема навески (красного цвета); 6 — контрольная лампа опускания навески (зелёного цвета); 7 — рукоятка управления навесным устройством (вверх — подъём, вниз — опускание, при дожатии рукоятки в нижнем положении — заглубление плугов при пахоте, среднее положение — выключено); 7, а, — переключатель блокировки (транспортировка) — блокирует рукоятку 7 в верхнем положении путём сдвига переключателя вправо; 8 — лампа контрольная диагностики (см. приложение Б)

Рисунок 25 — Основной пульт управления ЗНУ

– силовым регулятором глубины пахоты установить глубину передних корпусов;

– опустить плуг в рабочее положение и при помощи рукоятки 6 штока 2 (см. рис. 22) механизма регулировки глубины колёсного хода отрегулировать глубину хода задних корпусов.

Перекося рамы в поперечном направлении при работе плуга устраняется правым раскосом навесной системы трактора и регулировочными болтами 4 механизма оборота (см. рис. 20) и 18 (см. рис. 15) на рамке колёсного хода. Перекося рамы в продольном положении при работе плуга устраняется регулировкой механизма регулировки глубины колёсного хода.

Аналогично проводится проверка правильности установки левооборачивающих корпусов, но прокладки устанавливаются под правые колёса трактора и правое колесо колёсного хода.

После нескольких проходов оценивается качество работы плуга по следующим параметрам:

– все корпуса плуга (правооборачивающие и левооборачивающие) должны оставлять одинаковые гребни;

– ширина захвата всех корпусов должна быть одинакова;

– проходы левооборачивающих корпусов не должны отличаться от проходов правооборачивающих корпусов;

– дно борозды должно быть ровным как в продольном, так и в поперечном направлении.

#### ***Дополнительные регулировки рабочих органов плуга:***

– положение углоснима регулируется в зависимости от качества оборота пласта и заделки растительных остатков поворотом углоснима относительно кронштейна стойки корпуса плуга;

– ширина захвата корпусов плуга в зависимости от физико-механического состояния обрабатываемой почвы — изменением длины талрепа;

– угол (высота) выглубления корпуса при наезде на препятствие — изменением длины тяги 5 (см. рис. 21);

– жёсткость рессоры (установочная жёсткость рессоры обеспечивается расстоянием 700 мм между осями 18 и 19 (см. рис. 21) — при помощи регулировочного болта 7.

Выбраковочные размеры сменных деталей рабочих органов (корпусов):

– лемех — износ до ширины 95...100 мм, образование затылочной фаски шириной 7...12 мм, влияющей на устойчивость работы плуга (лемех подлежит замене);

- долото — износ до размера 60 мм от лезвия до оси отверстия, образование затылочной фаски шириной 7...12 мм, влияющей на устойчивость работы плуга (долото подлежит замене);
- боковина — предельный износ по толщине до 30% от начального размера.

### **Правила хранения.**

1. Плуг может устанавливаться на межсезонное (до 10 дней), кратковременное (от 10 дней до 2 месяцев) и длительное (более 2 месяцев) хранение в соответствии с ГОСТ 7751-85.

2. Плуг хранится под навесом или на открытой площадке на машинном дворе или пунктах технического обслуживания, категория хранения 4 (Ж2 или Ж1), ГОСТ 15150-69, при консервации — вариант защиты ВЗ-4 ГОСТ 9.014-78.

3. Плуг устанавливается на хранение на деревянные подставки под корпуса.

4. При подготовке к хранению, при хранении и по окончании хранения выполнять соответствующее техническое обслуживание.

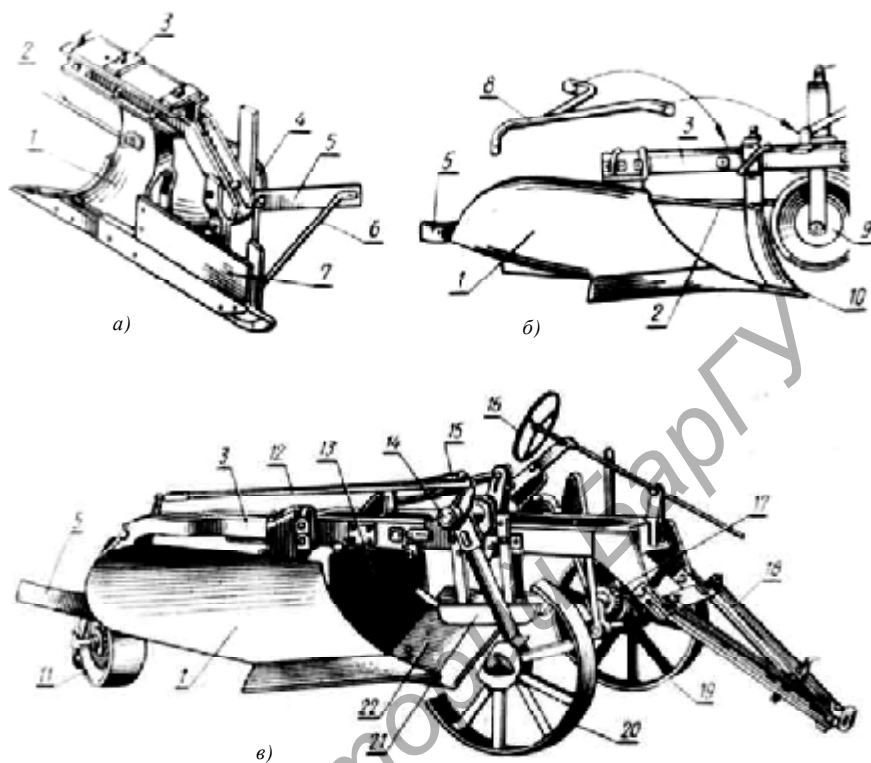
5. Запасные части должны храниться в ящике, в котором они поступили потребителю.

### **Кустарниково-болотные плуги ПБН-75 и ПБК-75**

Кустарниково-болотные плуги применяют для вспашки почвы на задернелых лугах и пастбищах, покрытых низким кустарником и расчищенных кусторезом. Они могут быть использованы для лесных раскорчёвок, вспашки торфяных и минеральных почв после осушения.

Кустарниково-болотные плуги (рис. 26) устроены примерно так же, как и плуги общего назначения, но имеют более массивные рабочие органы. Наибольшее распространение получили однокорпусные навесные плуги ПБН-100А, ПБН-75 и прицепной ПБК-75Г с шириной захвата 100 и 75 см соответственно. Для вспашки осушенных болот, свободных от древесины, применяют трёхкорпусный навесной плуг ПБН-3-45 с шириной захвата корпуса 45 см.

Прицепной однокорпусный плуг ПБК-75Г состоит из рамы, корпуса с полувинтовой рабочей поверхностью и долотообразным лемехом.



*a* — корпус плуга; *б* — плуг ПБН-75; *в* — плуг ПКБ-75:

1 — корпус; 2, 6 — раскосы; 3 — рама; 4 — отвал; 5 — перо; 7 — уширитель; 8 — кустоукладчик; 9, 11, 19, 20 — колесо; 10, 22 — ножи; 12 — тяга; 13 — щит; 14 — ось; 15 — гидроцилиндр; 16 — штурвал; 17 — автомат; 18 — устройство прицепное; 21 — лыжи

Рисунок 26 — Кустарниково-болотные плуги

К отвалу крепится регулируемое перо, к полевой доске — уширитель. Перед корпусом (в зависимости от почв и включений в почве древесины и корневищ) могут монтироваться ножи: дисковый, черенковый или плоский, с опорной лыжей. Рама опирается на полевое бороздовое и заднее колёса, при помощи которых устанавливается глубина хода корпуса. Плуги ПБН-75 и ПБН-100А отличаются от плуга ПКБ-75Г тем, что на раме смонтирован механизм навески и имеется одно опорное колесо с винтовым механизмом регулировки глубины.

## Контрольные вопросы

1. Общее устройство плуга.
2. Назовите рабочие органы корпуса плуга.
3. Перечислите операции, выполняемые лемехом, отвалом, углоснимом, долотом.
4. Как устроена рама плуга?
5. Как устроен гидропневматический предохранитель корпуса плуга?
  6. Как работает гидропневмопредохранитель корпуса?
  7. Устройство механизма регулировки переднего колеса.
  8. Устройство механизма заднего колеса.
  9. Порядок установки плуга на заданную глубину.
10. Как осуществляется переналадка шестикорпусного плуга в пяти-четырёхкорпусный полунавесной вариант?
11. Назовите узлы и детали, обеспечивающие горизонтальное расположение рамы плуга.
  12. Как осуществляется подготовка плуга к работе?
  13. Регулирование плуга перед выездом в поле.
  14. Порядок установки плуга при проходе первой борозды.
  15. Как регулируется плуг в борозде для нормальной работы?
  16. Как оценивается качество работы плуга?

**ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

1. Схема устройства плуга \_\_\_\_\_.
2. Конструктивные особенности плуга \_\_\_\_\_.
3. Краткая методика выполнения технологических регулировок плуга (последовательность выполнения регулировок; параметры регулировок; чем и как регулируются и контролируются).
4. Основные неисправности плуга:

Неисправность	Признаки	Методы выявления причин неисправности	Способ и порядок устранения неисправности

**Техническое обслуживание, неисправности плугов  
и их устранение**

Т а б л и ц а Б.1 — Виды и периодичность обслуживания

Виды технического обслуживания	Периодичность или срок постановки на ТО
	моточасы или единицы наработки
1. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) 2. Первое техническое обслуживание (ТО-1) 3. Техническое обслуживание перед началом сезона работы (ТО-Э) 4. Техническое обслуживание при хранении: а) подготовка к межсезонному хранению; б) подготовка к кратковременному хранению; в) подготовка к длительному хранению; г) в период хранения. 5. При снятии с хранения	10 или каждую смену 60. Перед началом смены. Непосредственно после окончания работы. Непосредственно после окончания работы. Не позднее 10 дней после окончания работы. В закрытых помещениях — один раз в два месяца, на открытых площадках и под навесом — один раз в месяц перед началом сезона работ

*Примечание.* Техническое обслуживание перед началом сезона работы (ТО-Э) совмещают с техническим обслуживанием при снятии с хранения.

Т а б л и ц а Б.2 — Перечень работ, выполняемых по каждому виду технического обслуживания

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
<b>ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕТО)</b>		
Очистить от грязи и растительных остатков наружные поверхности и рабочие органы плуга	Наружные поверхности и рабочие органы должны быть чистыми	Чистик, ветошь. Визуальный осмотр. Комплект инструмента тракториста

Продолжение табл. Б.2

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
Проверить комплектность плуга	Плуг должен быть комплектным	
Проверить техническое состояние составных частей плуга, при обнаружении неисправностей устранить их	Плуг должен быть исправным	
<b>ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1)</b>		
Очистить от грязи и растительных остатков наружные поверхности и рабочие органы плуга	Наружные поверхности и рабочие органы должны быть чистыми	Чистик, ветошь, шприц. Визуальный осмотр. Комплект инструмента тракториста. Солидол Ж ГОСТ 1033-79. Шприц 1 ГОСТ 3643-75 Солидол С ГОСТ 4366-76
Проверить комплектность плуга	Плуг должен быть комплектным	
Проверить техническое состояние составных частей плуга, при обнаружении неисправностей устранить их	Плуг должен быть исправным	
Смазать пальцы и втулки рычагов предохранителей. Смазать резьбовые поверхности винтов регулировки натяжения рессор, резьбовые поверхности талрепов	Пальцы и втулки должны быть смазаны солидолом. Резьбовые поверхности должны быть смазаны	
Смазать подшипники колёс	Подшипники должны быть смазаны. Резьбовые поверхности должны быть смазаны	
Смазать винты подвески и винты тяги заднего колеса. Смазать ось подвески, пальцы и упорный подшипник балки заднего колеса. Смазать ось опорной балки	Ось подвески, пальцы и упорный подшипник должны быть смазаны. Нагнетать солидол до его появления на поверхности. Выступившую смазку убрать	

Продолжение табл. Б.2

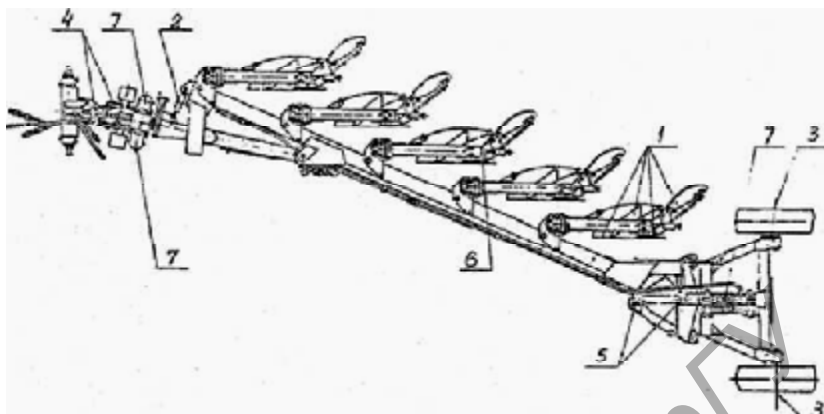
Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ХРАНЕНИИ</b>		
<i>При постановке на межсменное хранение</i>		
Очистить от грязи и растительных остатков наружные поверхности и рабочие органы плуга	Наружные поверхности и рабочие органы должны быть чистыми	Чистик, ветошь. Визуальный осмотр. Комплект инструмента тракториста
Проверить комплектность плуга	Плуг должен быть комплектным	
Проверить техническое состояние составных частей плуга, при обнаружении неисправностей устранить их	Плуг должен быть исправным	
<i>При подготовке к кратковременному хранению</i>		
Очистить от грязи и растительных остатков наружные поверхности и рабочие органы плуга. Вымыть плуг под струёй воды	Плуг должен быть чистым	Чистик, ветошь. Визуальный осмотр. Комплект инструмента тракториста
Проверить комплектность плуга	Плуг должен быть комплектным	
Проверить техническое состояние составных частей плуга, при обнаружении неисправностей устранить их	Плуг должен быть исправным	
<i>При подготовке к длительному хранению</i>		
Очистить от ржавчины и покрасить поверхность плуга с поврежденной окраской	Пятна ржавчины и повреждения окраски не допускаются	Щетка металлическая, ветошь, уайт-спирит ГОСТ 3134-78, грунтовка ФЛ- ОЗК ГОСТ 19109-81, эмаль АС- 182 ГОСТ 19024-79. V.VT. Комплект инструмента, ветошь,
Разобрать ступицы колес, смыть старую смазку, заполнить карманы ступиц и пустоты подшипников новой смазкой, собрать ступицы. Покрывать защитной	Смазка должна равномерно покрывать поверхности	

Окончание табл. Б.2

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
смазкой лемехи, отвалы, углоснимы, штоки гидроцилиндров, талрепы, регулировочные винты, фиксаторы		солидол Ж ГОСТ 1033-79, смазка ПВК ГОСТ 19537-83. Комплект инструмента тракториста
Снять с плуга рукава высокого давления и пневматические колёса	Сдача на склад	
Исключить попадание влаги во внутренние полости элементов гидросистемы	Любой доступный способ	
<i>Техническое обслуживание в период хранения</i>		
Проверить правильность установки плуга	Плуг должен стоять устойчиво	Визуальный осмотр
Проверить комплектность	Плуг должен быть комплектным	
Проверить состояние защитных покрытий и окраски	Защитная смазка должна лежать равномерно, коррозии и повреждений окраски не допускается	
<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ СНЯТИИ С ХРАНЕНИЯ (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕД НАЧАЛОМ СЕЗОНА РАБОТЫ (ТО-Э))</b>		
Удалить защитную смазку	Рабочие органы плуга должны быть чистыми	Ветошь. Комплект инструмента тракториста. Визуальный осмотр
Проверить комплектность, установить снятые узлы и детали	Плуг должен быть комплектным	
Проверить техническое состояние составных частей плуга	Плуг должен быть исправным	

Т а б л и ц а Б.3 — Расположение точек смазки

Номер позиции на схеме смазки (рис. Б.1)	Наименование и обозначение механизма	Применение смазочных материалов			Количество точек смазки на плуг	Периодичность проверки и замены смазки
		смазка при эксплуатации	заправка при эксплуатации	смазка при хранении		
1	Детали корпуса (лемехи, отвалы, боковины, долотья и углоснимы)	Солидол С (по ГОСТ 4366-76)	0,20	Солидол Ж (по ГОСТ 1033-79)	10	В конце сезона
2	Винты талрепа	То же	0,20	То же	1	В начале сезона
3	Подшипники колёс	То же	0,20	То же	2	То же
4	Пальцы и ось механизма оборота и фиксации	То же	0,10	То же	4	Через 60 часов
5	Ось опорной балки	То же	0,10	То же	2	То же
6	Палец и втулка рычага	То же	0,05	То же	5	То же
7	Гидросистема	Масло дизельное (по ГОСТ 8581-78)	8,00	Масло моторное М10Г2, М10В2 (по ГОСТ 8581-78) или М12А (по ГОСТ 20-799-75)	3	В начале сезона



1 — детали корпуса; 2 — талреп; 3 — ступица колеса; 4 — пальцы и ось механизма оборота, фиксатор; 5 — ось опорной балки; 6 — палец и втулка рычага; 7 — гидросистема

Рисунок Б.1 — Схема смазки

Т а б л и ц а Б.4. — Возможные неисправности и способы их устранения

Внешнее проявление и неисправности	Метод устранения
<p>Захват первого корпуса (правооборачивающего или левооборачивающего) больше или меньше захвата остальных корпусов.</p> <p>Гребень, оставляемый первым корпусом, выше или ниже гребней, оставляемых остальными корпусами</p>	<p>Уменьшить или увеличить ширину захвата первого корпуса с помощью талрепа</p>
<p>Последний корпус, как правооборачивающий, так и левооборачивающий, пашет глубже или мельче остальных корпусов.</p> <p>Гребень, оставляемый последним корпусом, выше или ниже гребней, оставляемых остальными корпусами</p>	<p>Опустить или поднять колёсный ход относительно опорной поверхности задних корпусов при помощи гайки 3 механизма регулировки глубины пахоты (см. рис. 8, с. 13).</p> <p>Рама при пахоте должна быть горизонтальной</p>
<p>Правооборачивающие или левооборачивающие корпуса пахнут глубже или мельче, чем левооборачивающие или правооборачивающие корпуса соответственно.</p>	<p>Выровнять раму при помощи регулировочных болтов 4 механизма оборота (см. рис. 6, с. 11) и болтов 18 на рамке 10 колесного хода (см. рис. 1, с. 7; см. рис. 2, с. 8)</p>
<p>На долотах и лемехах корпусов образовались затылочные фаски. Корпусы неудовлетворительно заглубляются.</p>	<p>Заменить долота и лемехи</p>

Окончание табл. Б.4

Внешнее проявление и неисправности	Метод устранения
Выглубление корпусов плуга на твердых почвах.	Увеличить усилие срабатывания рессор предохранителей при помощи регулировочных болтов (см. рис. 7, с. 12).
Колесо имеет осевой люфт. Не отрегулированы подшипники колёс.	Снять крышку и отрегулировать подшипники. Осевой люфт в подшипниках не допускается

Репозиторий БарГУ

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

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, 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.
5. *Заяц, Э. В.* Сельскохозяйственные машины / Э. В. Заяц. — Минск : Тонпик, 2004. — 344 с.: ил.
6. Сельскохозяйственные машины : Практикум : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по агроном. специальностям / Э.В. Заяц [и др.] ; под ред. Э. В. Зайца. — Минск : ИВЦ Минфина, 2011. — 279 с.
7. *Бершадский, В. Ф.* Производственное обучение. Подготовка к работе машинно-тракторных агрегатов и работа на них : учеб. пособие / В. Ф. Бершадский, Н. И. Дудко, М. М. Волков. — Минск : Ураджай, 2000. — 277 с.: ил.
8. Машины для основной обработки почвы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://afkrasgau.com>. — Дата доступа: 08.01.2013 г. — Загл. с экрана.

*Производственно-практическое издание*

**ПЛУГИ СПЕЦИАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

**Практическое руководство  
по выполнению лабораторной работы  
для студентов специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства**

Составители: *В. А. Бурдейко, И. В. Дубень*

Ведущий редактор *Е. Г. Хохол*  
Технический редактор *В. В. Кукреши*  
Корректор *С. А. Березнюк*  
Компьютерная вёрстка *В. В. Соколовой*

Подписано в печать 04.09.2013.  
Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.  
Усл. печ. л. 3,02. Уч-изд. л. 1,40.  
Заказ 91. Тираж 99 экз.

ЛИ 02330/0552803 от 09.02.2010

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Барановичский государственный университет»,  
225404, г. Барановичи, ул. Войкова, 21.

# Инженерный

## факультет

### БарГУ

#### Специальности:

- ✓ **Технология машиностроения;**
- ✓ **Технологическое оборудование машиностроительного производства;**
- ✓ **Информационные системы и технологии;**
- ✓ **Автоматизация технологических процессов и производств;**
- ✓ **Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства;**
- ✓ **Экономика и организация производства (машиностроение);**
- ✓ **Агроинженер;**
- ✓ **Зооинженер.**

Ведущие промышленные предприятия г. Барановичи являются базовыми: станкостроительный завод «Атлант», завод автоматических линий, автоагрегатный завод, завод торгового машиностроения, завод станкопринадлежностей и др. На них студенты проходят производственные и преддипломные практики. Лаборатории, конструкторские бюро и производственные участки предприятий, оснащенные современными техническими средствами, используются для проведения лабораторных работ и научных исследований.

Выпускники распределяются на предприятия республики с учетом уровня теоретической и практической подготовленности.

Учреждение образования  
"БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ"

СПОРТИВНЫЙ  
КЛУБ

В университете функционируют секции и группы здоровья по различным видам спорта. Ежегодно проводятся круглогодичные спартакиады среди профессорско-преподавательского состава и сотрудников университета. Сборные команды достойно представляют университет на Республиканской универсиаде, на чемпионатах и кубках Республики Беларусь.

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ

Целенаправленная подготовка к централизованному тестированию по следующим предметам: *русский, белорусский, английский и немецкий языки, математика, физика, биология, История Беларуси, обществоведение..*

### **Вечерние подготовительные курсы**

Предпочтительны для учащихся выпускных классов школ, гимназий, лицеев и средних специальных учебных заведений г. Барановичи.

**Срок обучения – 7,5 месяцев (3 часа в неделю по каждому предмету в вечернее время).**

### **Подготовительные курсы выходного дня**

Предпочтительны для иногородних и проживающих в сельской местности.

**Срок обучения – 6,5 месяцев (5 часов по выходным дням один раз в месяц по каждому из выбранных предметов в дневное время).**

### **Ускоренные вечерние подготовительные курсы**

Предпочтительны для учащихся выпускных классов школ, гимназий, лицеев и средних специальных учебных заведений г. Барановичи.

**Срок обучения – 3,5 месяцев (3 часа в неделю по каждому предмету в вечернее время).**

### **Двухнедельные подготовительные курсы**

Интенсивная подготовка по одному предмету централизованного тестирования.

**Срок обучения – 2 недели (4 часа в день по каждому предмету в вечернее время).**

**Наш адрес: г. Барановичи, ул. Войкова, 21,**

**уч. корпус 2, каб. 12.**

**Тел./факс (0163) 45-87-99.**