

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АГРОБИЗНЕСЕ,  
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.Н. Ожерельев

**ПРАКТИКУМ  
ПО МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Для студентов очного и заочного обучения по направлению бакалавриата

35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, Профиль «Агроэкология»

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции  
растениеводства»

35.03.04 Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны»

Квалификация – бакалавр

Брянск - 2018

УДК 631.171:633/635 (076.5)

ББК 40.711

О 45

Ожерельев, В.Н. Практикум по механизации растениеводства для студентов очного и заочного обучения по направлению бакалавриата 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль «Агроэкология». 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства». 35.03.04 Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны» / В. Н. Ожерельев. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 46 с.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры Технического сервиса В.В. Никитин.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института от 19 апреля 2018 года, протокол №9.

© Брянский ГАУ, 2018

© Ожерельев В.Н., 2018

## Оглавление

Стр.

### Практические занятия

- |   |    |
|---|----|
| 1. Почвообрабатывающие орудия                                 | 3  |
| 2. Посевные и посадочные орудия                               | 5  |
| 3. Машины для внесения удобрений и химической защиты растений | 7  |
| 4. Машины для заготовки кормов                                | 10 |
| 5. Зерноуборочные комбайны                                    | 12 |
| 6. Картофелеуборочные комбайны                                | 15 |

### Лабораторные работы

- |   |    |
|---|----|
| 1. Профилирование корпуса плуга                 | 18 |
| 2. Установка сеялки СЗТ-3,6 на норму высева     | 22 |
| 3. Подготовка пневматической сеялки к работе    | 27 |
| 4. Подготовка зерноуборочного комбайна к работе | 31 |
| 5. Подготовка пресс-подборщика ПРП-1,6 к работе | 35 |
| 6. Подбор решет для зерноочистительной машины   | 40 |

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

### Почвообрабатывающие орудия

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных почвообрабатывающих машин.

*Для основной обработки почвы:* плуг лемешный навесной ПЛН-3-35 и плуг полунавесной оборотный ППО - 4- 40-01,

*Орудия для поверхностной обработки почвы:* культиватор КПС-4; борона дисковая БДН-3; бороны зубовые БЗТС-1,0; БЗСС-1,0; катки кольча-тошпоровые 3-ККШ-6; каток кольчато-зубчатый; дискатор АДУ-6А.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», натурные образцы почвообрабатывающих орудий и их рабочих органов, макеты почвообрабатывающих орудий и их рабочих органов, учебные плакаты.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия изучаемых орудий.

2. Найти все основные узлы и детали на натуральных образцах машин или их макетах.

3. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемых машин.

4. Составить отчет, включающий (по каждой машине):

- Наименование;
- Назначение;
- Техническая характеристика;
- Технологические регулировки.

5. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

#### Контрольные вопросы по теме.

1. Из каких деталей состоит корпус плуга? Их назначение.

2. Преимущества и недостатки оборотного плуга.

3. Что такое угол атаки для дискового орудия?

4. От чего зависит глубина обработки почвы дисковой бороной?

5. Чем отличаются дисковая борона от дискатора?

6. От чего зависит глубина хода зубьев зубовой бороны?

7. Как изменить глубину хода стрельчатых лап культиватора КПС-4?

8. Как изменить глубину вспашки плугом ПЛН-3-35?

9. Какими рабочими органами может комплектоваться культиватор КПС-4?

10. С какой целью оборотный плуг комплектуют двумя комплектами корпусов?

11. С какой целью плуг может комплектоваться предплужниками и ножом?

12. Из каких операций состоит процесс вспашки почвы лемешно-отвальным корпусом?

13. С какой целью следует прикатывать поле после посева?

14.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

### Посевные и посадочные орудия

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных посевных и посадочных машин.

*Сеялки зерновые: СЗТ-3,6; СПУ-4.*

*Сеялка универсальная пневматическая СУПН-8А.*

*Картофелесажалки СН-4Б, КСМ-4.*

*Рассадопосадочная машина СКН-6А.*

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», натурные образцы посевных и посадочных машин и их рабочих органов, настенные стенды с образцами рабочих органов, учебные плакаты.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия изучаемых машин.

2. Найти все основные узлы и детали на натуральных образцах машин или на стендах.
3. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемых машин.
4. Составить отчет, включающий (по каждой машине):
  - Наименование;
  - Назначение;
  - Техническая характеристика;
  - Технологические регулировки.
5. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

Контрольные вопросы по теме.

1. Какой тип высевающего аппарата (для семян) используется в сеялке СЗТ – 3,6?
2. Какой тип высевающего аппарата (для удобрений) используется в сеялке СЗТ – 3,6?
3. В конструкции каких посевных (посадочных) машин используют сошник анкерного типа?
4. Чем отличаются пневматические системы сеялок СУПН-8А и СПУ-4?
5. Зависит ли норма высева семян сеялки СЗТ-3,6 от скорости ее движения по полю?
6. Каким образом устанавливают норму высева на каждой из изучаемых посевных (посадочных) машин?
7. Каким образом устанавливают глубину посева (посадки) на каждой из изучаемых посевных (посадочных) машин?
8. Для какой цели используют маркеры?
9. Функционирование какой из изучаемых посевных (посадочных) машин невозможно без участия вспомогательных рабочих?

10. Какие типы туковысевающих аппаратов используют в посевных (посадочных) машинах?
11. Что такое загортачи? Их конструкция и назначение.
12. Какая многорядная посевная (посадочная) машина имеет всего один дозирующий аппарат?
13. В какой сеялке при работе дозирующего устройства используется вакуум?
14. Преимущества сеялки типа СПУ-4 над СЗТ-3,6.
15. Какая картофелесажалка может загружаться семенным материалом посредством самосвала? Каким образом это происходит?

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

#### **Машины для внесения удобрений и химической защиты растений**

##### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных машин для внесения удобрений и химической защиты растений.

*Машины для внесения минеральных удобрений:* 1-РМГ-4; РН-0,8.

*Машины для внесения органических удобрений:* ПРТ -10.



*Машины для химической защиты растений:* Протравливатель семян ПС-10А.  
Опрыскиватель навесной ОП-400.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», натурные образцы машин для внесения удобрений и их рабочих органов, настенные стенды с образцами рабочих органов, учебные плакаты.

### **Указания к занятию**

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия изучаемых машин.
2. Найти все основные узлы и детали на натурных образцах машин или на стендах.
3. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемых машин.
4. Составить отчет, включающий (по каждой машине):
  - Наименование;
  - Назначение;
  - Техническая характеристика;
  - Технологические регулировки.
5. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

### Контрольные вопросы по теме.

1. Какой тип разбрасывающего устройства использован в конструкции машины 1-РМГ-4?
2. От чего зависит равномерность внесения минеральных удобрений по ширине захвата машины?
3. Как изменить норму внесения удобрения на 1-РМГ-4?
4. У каких из изучаемых машин норма внесения удобрения не зависит от скорости трактора?
5. Как изменить норму внесения органических удобрений на ПРТ-10?

6. Каким образом на навесном разбрасывателе минеральных удобрений регулируется норма их внесения?
7. Каким образом на навесном разбрасывателе минеральных удобрений отключается их подача из бункера при остановке агрегата?
8. Каким образом можно изменить расход рабочей жидкости в протравливателе ПС-10А?
9. Каким образом в протравливателе ПС-10А можно измерить расход рабочей жидкости в единицу времени?
10. Каким образом в протравливателе ПС-10А можно измерить подачу зерна?
11. Как протравливатель ПС-10А осуществляет загрузку семян из бурта и формирование бурта обработанного зерна?
12. С какой целью бункер протравливателя ПС10А снабжен датчиками уровня?
13. Сколько ступеней фильтрации рабочего раствора предусмотрено в навесном опрыскивателе? Где они размещены?
14. За счет чего опрыскиватель формирует плоский факел распыла?
15. Каким образом в опрыскивателе можно изменить расход рабочей жидкости в единицу времени?
16. Какой тип насоса использован в навесном опрыскивателе?
17. От каких параметров зависит норма внесения опрыскивателем рабочей жидкости в расчете на гектар? Дать формулу расчета.
18. Какие типы распылителей используют в конструкции штанговых опрыскивателей?
19. Какие меры следует предпринимать для обеспечения безопасной работы для персонала и экологии при опрыскивании сельскохозяйственных культур?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

### Машины для заготовки кормов

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных машин для заготовки кормов.

*Косилки:* Косилка роторная КРН-2,1; Косилка-плющилка КПС-5Б;

*Грабли:* Грабли роторные ГН-4,5; Грабли колесно-пальцевые ГВК-6;

*Пресс-подборщики:* Пресс-подборщик ПРП-1,6; Пресс-подборщик ПР-Ф-750; *Кормоуборочный комбайн* КСК-600 «ПАЛЕСЬЕ».

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», натурные образцы машин для заготовки кормов и их рабочих органов, макеты и стенды основных узлов и рабочих органов, учебные плакаты, инструкции по эксплуатации.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником, инструкциями по эксплуатации и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия изучаемых машин.

2. Найти все основные узлы и детали на натуральных образцах машин или их макетах.

3. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемых машин.

4. Составить отчет, включающий (по каждой машине):

- Наименование;
- Назначение;
- Техническую характеристику;
- Технологические регулировки.

5. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

#### Контрольные вопросы по теме.

1. Преимущества и недостатки сегментно-пальцевого и роторного режущего аппарата косилок.

2. С какой целью косилки снабжают плющильным аппаратом?

3. Принцип работы предохранительного устройства косилки КРН-2,1.

4. Чем отличается принцип действия ротационной ворошилки от ротационных граблей, работающих в режиме сгребания.

5. Чем сенаж отличается от силоса?

6. С какой целью осуществляют трамбовку массы в силосной или сенажной траншее?

7. Почему режущие кромки ножей измельчающего барабана кормоуборочного комбайна сориентированы под углом к образующей цилиндра?

8. Какие рабочие органы кормоуборочного комбайна КСК-600 «Палесье» выполняют роль мотовила и формируют поток стеблей кукурузы?

9. Отличия в свойствах рулона сена при его формировании пресс-подборщиком с постоянным и переменным объемом камеры прессования.

10. Какой пресс-подборщик имеет постоянный объем камеры прессования?

11. Как изменить плотность прессования у пресс-подборщика ПР-Ф-750?

12. Каким образом в пресс-подборщике ПР-Ф-750 осуществляется обмотка рулона шпагатом?

13. С какой целью при закладке кукурузы на силос ее как можно мельче

измельчают?

14. При какой влажности скошенной травы производят ее подбор и измельчение при закладке сенажа?

15. Каким образом продолжительность заполнения одной сенажной траншеи влияет на качество сенажа?

16. Как в кормоуборочном комбайне осуществляется подача измельченной массы в транспортное средство?

17. С какой целью кормоуборочные комбайны оборудуют дополнительными устройствами для дробления зерен кукурузы при ее измельчении («корнкрекер»)?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

### **Зерноуборочные комбайны**

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки зерноуборочных комбайнов на примере комбайнов КЗС-1218 и Дон-1500.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», зерноуборочный комбайн КЗС-1218, действующий стенд на базе комбайна Дон-1500, макеты рабочих органов и узлов, экспериментальные установки проблемной лаборатории, учебные плакаты, инструкции по эксплуатации.

## Указания к занятию

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником, инструкцией по эксплуатации и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия комбайна КЗС-1218.
2. Найти все основные узлы и детали на натурном образце машины, а также на соответствующих макетах.
3. Проследить (мысленно) траектории движения внутри комбайна исходного вороха и всех его компонентов.
4. Выявить основные места контроля потерь зерна при уборке и найти датчики, фиксирующие указанные параметры.
5. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемой машины.
6. Включить электропривод действующего макета комбайна Дон 1500 и ознакомиться с характером движения его рабочих органов.
7. Составить отчет, включающий (по каждой машине):
  - Наименование;
  - Назначение;
  - Техническая характеристика;
  - Технологические регулировки.
8. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

### Контрольные вопросы по теме.

1. Как изменить высоту среза стеблей в жатке комбайна КЗС-1218?
2. Перечислить регулировки мотовила.
3. Преимущества режущего аппарата Шумахера.
4. Перечислить основные регулировки молотильного аппарата комбайна.
5. Какой мост зерноуборочного комбайна (передний или задний) является ведущим, а какой – управляемым?
6. Почему в зерноуборочном комбайне нельзя изменять частоту вращения коленчатого вала двигателя с целью изменения скорости его переме-

- щения по полю при выполнении технологического процесса?
7. За счет чего осуществляется бесступенчатое регулирование скорости движения зерноуборочного комбайна?
  8. Какие регулировки предусмотрены для очистки зерноуборочного комбайна?
  9. Назначение удлинителя верхнего решета.
  10. Для чего комбайн оборудуют домолачивающим устройством?
  11. Для чего предназначен колосовой шнек?
  12. Для чего предназначен зерновой шнек?
  13. Каким образом осуществляется продольное и поперечное копирование неровностей поля жаткой зерноуборочного комбайна?
  14. Перечислите сменные адаптеры, которыми может комплектоваться зерноуборочный комбайн.
  15. Какие функции выполняет транспортная доска?
  16. Каким образом в комбайне может осуществляться подготовка соломы к ее утилизации или дальнейшему использованию?
  17. Почему витки правой и левой стороны шнека жатки имеют разное направление навивки?
  18. Какую функцию выполняет отбойный битер?
  19. С какой целью выгрузной шнек комбайна КЗС-1218 выполнен состоящим из трех сочлененных фрагментов?
  20. Что произойдет, если жатка комбайна захватит твердый предмет, превышающий по размерам расстояние между шнеком жатки и ее днищем?

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**

### **Картофелеуборочные комбайны**

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки зерноуборочных комбайнов на примере комбайнов КПК-2 и комбайнов фирмы «Гримми».

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», картофелеуборочный комбайн КПК-2, учебные плакаты, инструкции по эксплуатации, рекламные буклеты фирмы «Гримми» и других зарубежных производителей картофелеуборочной техники.

#### **Указания к занятию**

1. Пользуясь конспектом лекций, учебником, инструкцией по эксплуатации и плакатами ознакомьтесь с конструкцией и принципом действия комбайна КПК-2.
2. Найти все основные узлы и детали на натурном образце машины, а также на соответствующих макетах.
3. Проследить (мысленно) траектории движения внутри комбайна исходного вороха и всех его компонентов.
4. Ознакомьтесь с основными технологическими регулировками изучаемой машины.
5. Составить отчет, включающий (по каждой машине):
  - Наименование;
  - Назначение;
  - Техническая характеристика;
  - Технологические регулировки.



6. Пользуясь рекламными буклетами ознакомиться с основными отличиями конструкций зарубежных комбайнов от комбайна КПК-2.
7. Самопроверка знаний по контрольным вопросам.

Контрольные вопросы по теме.

1. Какие функции выполняют передние катки картофелеуборочного комбайна?
2. Каким образом в комбайне КПК-2 осуществляется интенсификация сепарации почвы на переднем прутковом элеваторе?
3. Какую функцию выполняет редкопрутковый транспортер?
4. По каким физико-механическим свойствам компонентов вороха происходит их разделение на продольной горке картофелеуборочного комбайна?
5. Каким образом потери клубней в комбайне зависят от степени их округлости?
6. Для какой цели комбайн оборудован вертикальными дисковыми ножами?
7. Каким образом в комбайне осуществляется окончательный контроль поступающей в бункер массы?
8. Назначение ковшового элеватора.
9. Какими функциями и рабочими органами комбайна не управляет механизатор, находящийся в кабине трактора?
10. Каким образом осуществляется выгрузка картофеля из бункера комбайна?
11. Основные отличия технологического процесса в комбайнах фирмы Гримми по сравнению с КПК-2.
12. Каким образом осуществляется привод рабочих органов комбайна КПК-2?
13. Как изменить глубину подкапывания лемехов?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

### Профилирование корпуса плуга

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных почвообрабатывающих машин на лекции и практическом занятии. В частности, необходимо усвоить принципиальную разницу между лемешно-отвальными поверхностями четырех основных типов.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», натурные образцы почвообрабатывающих орудий и их рабочих органов, исследуемый корпус плуга, линейка, рулетка, уровень, отвес, транспортир, лист бумаги формата А1, стол.

#### **Теоретическая часть**

Принято считать, что существующие разновидности плужных корпусов целесообразно разделить на четыре типа: цилиндрический, культурный, полувинтовой и винтовой. Основное отличие между указанными типами корпусов заключается в варьировании разницы между углом наклона горизонтальной касательной (образующей) к поверхности корпуса и направлением его

перемещения (или боковой стенкой борозды) на уровне ее дна ( $\gamma_0$ ) или на максимальной высоте ( $\gamma_{\max}$ ).

При этом следует иметь в виду, что у корпусов цилиндрического типа угол  $\gamma$  остается неизменным. У культурных корпусов  $\gamma_0 = 40 \dots 45^\circ$ , а на высоте 50-100 мм указанный угол уменьшается на  $1 \dots 3^\circ$ , после чего вновь увеличивается до максимального значения ( $\gamma_{\max}$ ) в верхней части корпуса. Таким образом, основной характеристикой корпуса, определяющей его обрачивающую способность, является разница  $\Delta\gamma_{\max} = \gamma_{\max} - \gamma_0$ . Для корпуса культурного типа  $\Delta\gamma_{\max} = 2 \dots 7^\circ$ , для полувинтового –  $7 \dots 15^\circ$ , для винтового – более  $15^\circ$ .

Таким образом, непосредственная цель предстоящего измерения (профилирования) корпуса плуга заключается в определении его типа.

### **Последовательность выполнения задания**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы, вспомнить (или обновить) сведения по конструкции корпуса и его деталей.
2. Закрепить на столе лист бумаги и установить на него корпус плуга.
3. На рабочей стороне лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга через 40 мм (по высоте) провести (мелом или маркером) горизонтальные образующие (рис. 1). Высоту от поверхности стола отмерять рулеткой вертикально по бороздovому обрезу, горизонтальность образующих обеспечить посредством уровня.
4. Провести на листе прямую линию, имитирующую боковую стенку борозды и сориентировать профилируемый корпус так, чтобы он касался линии носком лемеха и пяткой полевой доски.
5. Провести прямую, совпадающую с лезвием лемеха в ее прямолинейной части.

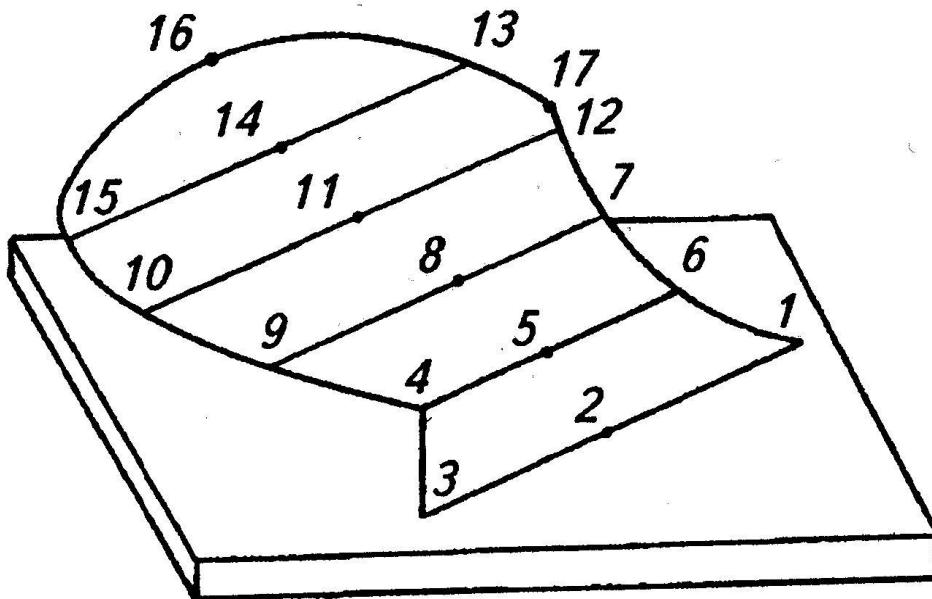


Рисунок 1 – Схема разметка корпуса плуга

6. Приложить линейку поочередно к каждой из линий разметки так, чтобы ее концы выходили за габариты корпуса и посредством отвеса спроецировать концы линейки на поверхность листа, пронумеровав концевые точки (проекции).

7. Удалить корпус со стола и соединить соответствующие проекции концевых точек линейки, продолжив полученные прямые линии до исходной прямой, имитирующей боковую стенку борозды.

8. Измерить углы между проекциями и исходной прямой, сведя полученные результаты в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерения величины углов  $\gamma_i$ , градусов

Значения углов $\gamma_i$ ,	$\gamma_0$	$\gamma_1$	.....	$\gamma_{\max}$
Разница $\Delta\gamma_i$		$\Delta\gamma_1$		$\Delta\gamma_{\max}$

9. Сделать вывод о типе профилированного корпуса плуга

10. Оформить отчет, включающий:

- Название работы;

- Ее цель;
- Теоретическую часть;
- Схему измерения (рисунок 1);
- Последовательность выполнения;
- Таблицу 1;
- Вывод.

11. Осуществить самоконтроль знаний, согласно контрольным вопросам

#### Контрольные вопросы

1. Как влияет тип плужного корпуса на процесс оборота и крошения почвы?
2. Из каких деталей состоит корпус плуга? Их назначение.
3. В чем заключается особенность конструкции скоростного корпуса?
4. Почему глубина вспашки должна быть всегда меньше ширины захвата корпуса?
5. Как осуществить контроль качества вспашки?
6. Для чего предназначен углосним?
7. Какой тип корпуса целесообразно использовать на задернутой почве?
8. С какой целью корпус плуга иногда снабжают сменной грудью отвала и сменным долотом лемеха?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### Установка сеялки СЗТ-3,6 на норму высева

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных посевных и посадочных машин на лекции и практическом занятии.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», сеялка СЗТ-3,6 и стенд с ее рабочими органами, весы электронные, плакаты, инструкция по эксплуатации.

#### **Теоретическая часть**

Технологическая настройка сеялки на норму высева проводится в два этапа: на стационаре и в полевых условиях. При настройке на стационаре до выезда в поле под раму подставляют подпорки, чтобы освободить колесо.

В зависимости от высеваемой культуры устанавливают зазор между клапаном и ребром муфты, определяют по таблице и устанавливают необходимое передаточное число редуктора (рис. 2). В зависимости от высеваемой культуры и нормы высева по диаграмме определяют и устанавливают на се-

ялке рабочую длину катушки. Наиболее равномерный высев обеспечивается при минимально возможном передаточном отношении и максимальной рабочей длине катушки. При этом катушки меньше повреждают семена.

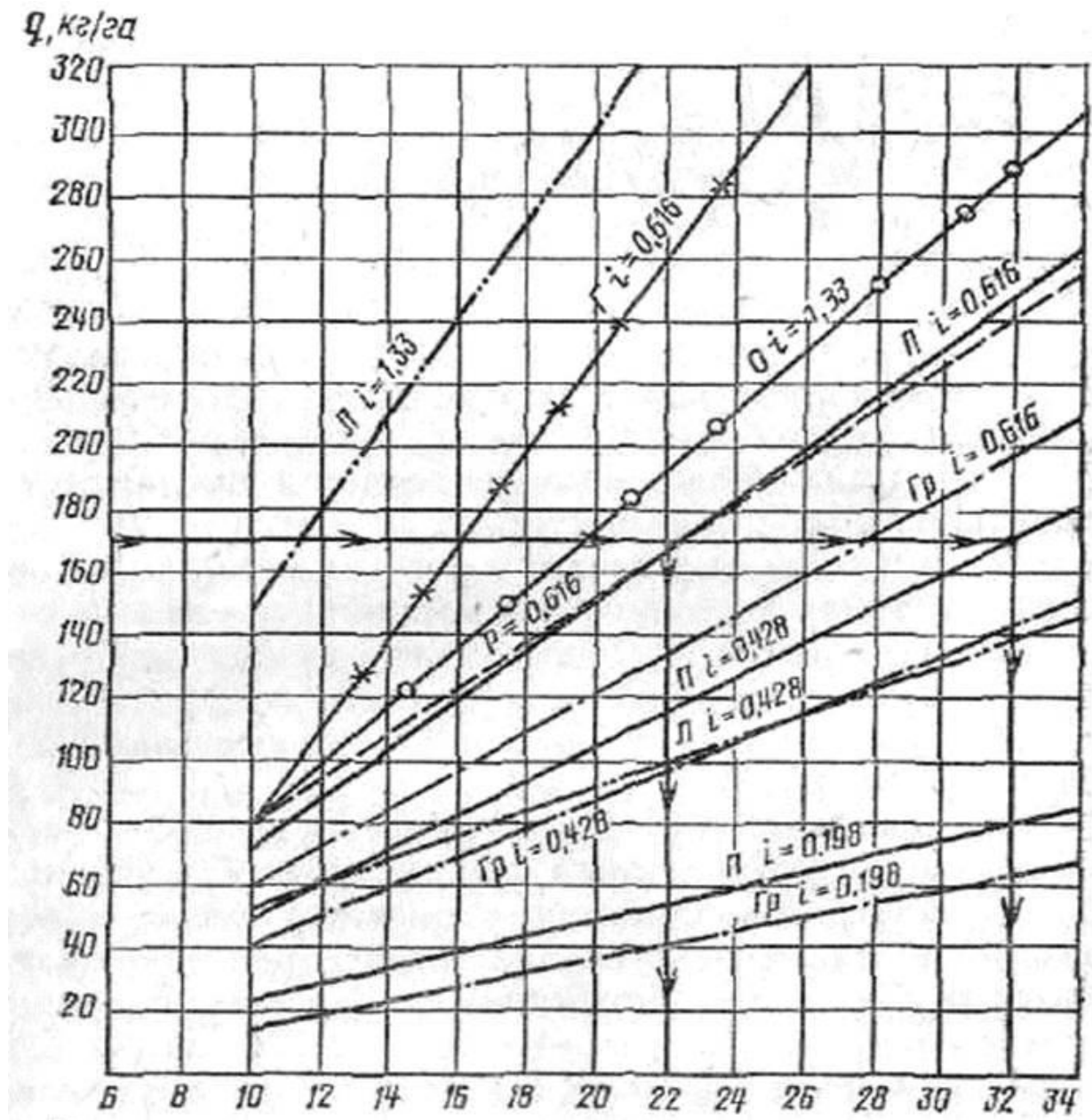


Рисунок 2 – Номограмма для подбора оптимального передаточного числа редуктора сеялки СЗТ-3,6

После подготовительных операций проводят пробный высев на стационаре. Для этого засыпают в бункер семена и заполняют высевающие аппараты путем вращения за колесо. Под семяпроводом подвешивают мешочки и,

вращая руками колесо с той же частотой, что и при посеве в поле, считают обороты. Сделав  $n$  оборотов, взвешивают семена, высеянные в мешочки, и сравнивают фактическую массу  $M_{\phi}$  (кг) с расчетной  $M_p$ , которую должна высеять сеялка за  $n$  оборотов колеса в поле при соблюдении заданной нормы:

$$M_p = \frac{\pi D n B_p Q}{10^4 K_{ск}} \quad (1),$$

где  $D$  – диаметр опорно-приводного колеса, м (в СЗТ-3,6 – 1,18 м);

$n$  – число оборотов колеса;

$B_p$  – ширина захвата сеялки, м;

$Q$  – норма высева семян, кг/га;

$K_{ск}$  – коэффициент, учитывающий скольжение колеса (для СЗТ-3,6 – 0,90...0,95).

Сеялка считается отрегулированной, если при двух или трехкратной установке

$$-3\% \leq \frac{M_{\phi} - M_p}{M_p} 100\% \leq +3\% \quad (2).$$

Если фактический высев отклоняется от расчетного более чем на 3%, изменяют положение катушки и повторяют опыт.

Проверку точности настройки сеялки на норму высева целесообразно совмещать с проверкой равномерности высева. В этом случае семена собирают в мешочки отдельно от каждого высевающего аппарата и используют навески как для расчета коэффициента неравномерности, так и для определения фактической массы семян:

$$M_{\phi} = \sum_{i=1}^K m_i \quad (3).$$

Обычно колесо проворачивают на число оборотов, соответствующее высеву на 0,01 га, тогда:

$$n = 100 K_{ск} / \pi D B_p \quad (4);$$



$$M_p = 0,01Q \quad (5).$$

Если в формулу (4) подставим численные значения параметров, то определим, что

$$n = 100 \cdot 0,95 / 3,14 \cdot 1,18 \cdot 3,6 = 7,12 \text{ или } n = 100 \cdot 0,90 / 3,14 \cdot 1,18 \cdot 3,6 = 6,75.$$

Как правило, при проверке точности настройки сеялки типа СЗТ-3,6 на норму высева колесо проворачивают на 7 оборотов, что примерно соответствует высеву на 0,01 га.

### Последовательность выполнения задания

1. По номограмме (рисунок 2) определить оптимальное передаточное отношение привода высевающего аппарата.
2. Подобрать набор зубчатых колес, соответствующий принятому передаточному отношению (рис. 3).

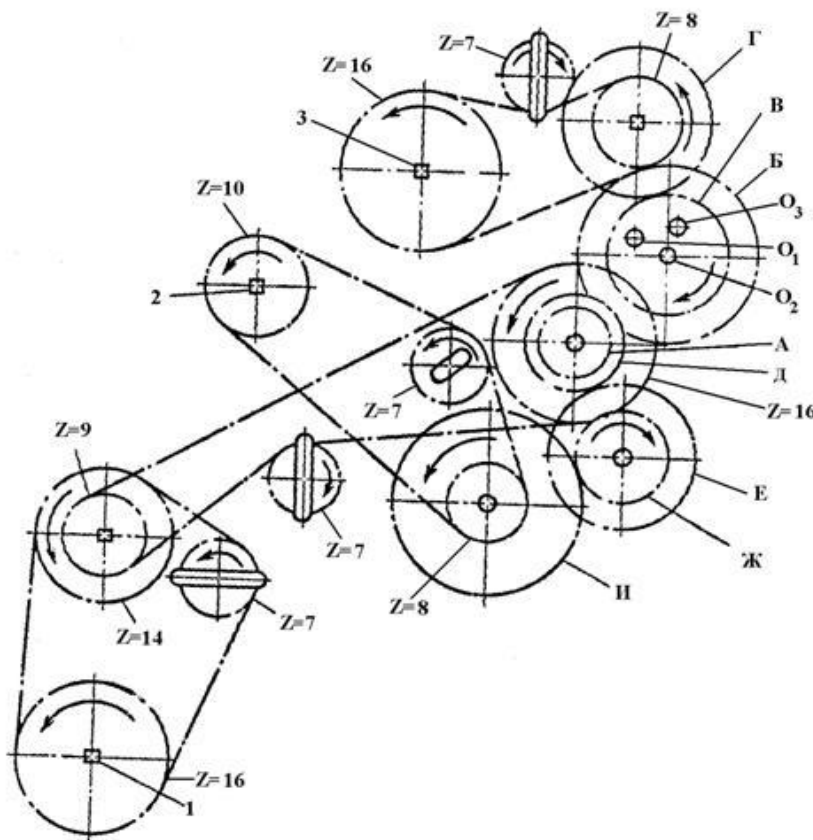


Рисунок 3 – Кинематическая схема сеялки СЗТ-3,6.

3. Проверить результаты по таблице 2.

Таблица 2 - Передача на вал зерновых аппаратов

Вариант	Колеса зубчатые и число их зубьев $z_i$				Передаточное отношение	Культуры
	Д	Е	Ж	И		
1	17	25	17	30	0,198	Просо, гречиха
2	25	17	17	30	0,428	Пшеница
3	17	25	30	17	0,616	Ячмень
4	25	17	30	17	1,33	Овес

4. Проверить результаты, прокручивая колесо сеялки и считая число оборотов колеса и вала высевяющего аппарата.
5. Засыпать семена, одеть на высевяющий аппарат мешочек и повернуть колесо семь раз.
6. Взвесить мешочек и определить фактическую норму высева по формуле (1), умножив результат на 24.
7. Если отклонение от заданной нормы превышает 3%, изменить длину катушки и повторить опыт.
8. Оформить отчет о выполненной работе, включающий:
  - Название работы;
  - Ее цель;
  - Теоретическую часть (конспект с формулами);
  - Кинематическую схему привода (рисунок 3);
  - Последовательность выполнения;
  - Результаты расчета фактической нормы высева;
  - Вывод.
9. Осуществить самоконтроль знаний согласно контрольным вопросам (см. Практическую работу №2).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### Подготовка пневматической сеялки к работе

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных посевных и посадочных машин на лекции и практическом занятии.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», сеялка СПУ-4, весы электронные, плакаты, инструкция по эксплуатации.

#### **Теоретическая часть**

Пневматическая сеялка СПУ-4 снабжена централизованной системой дозирования высева семян и их распределения по сошникам (рис. 4). Давление сошников на почву регулируется при помощи ручного винтового механизма и пружин. Пружины диаметром 27 мм, устанавливаются при работе на тяжелых почвах, а пружины диаметром 22 мм устанавливаются при работе на легких почвах.

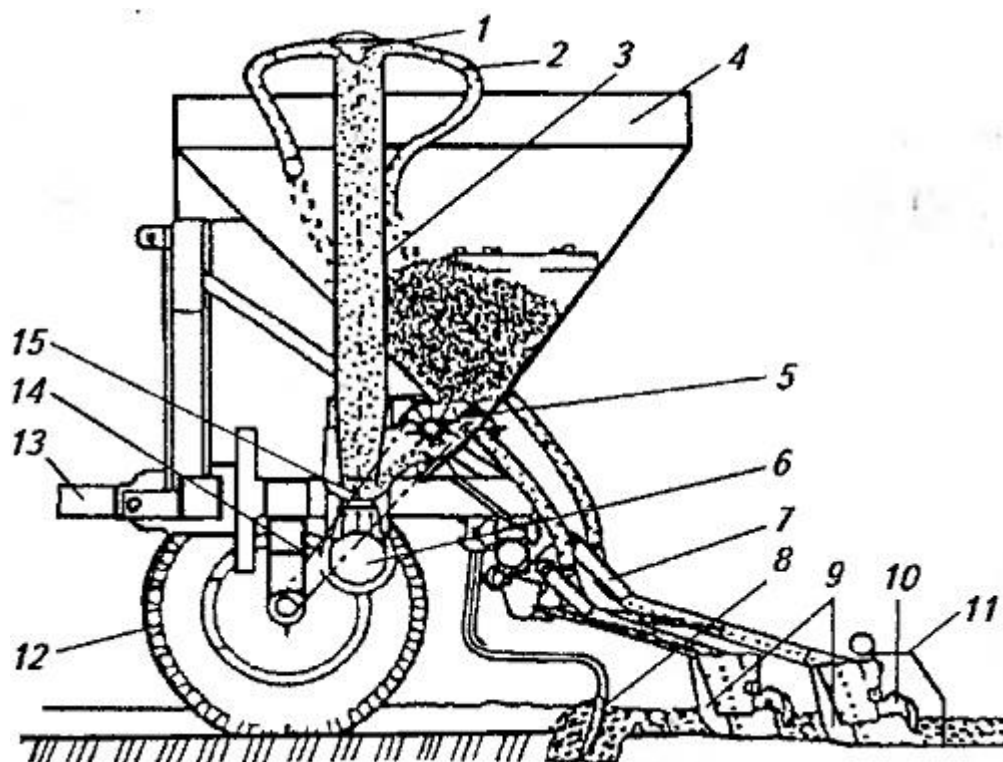


Рисунок 4 – Принципиальная схема пневматической сеялки СПУ 4:

- 1 – головка делительная; 2 – семяпровод; 3 – трубопровод вертикальный;  
 4 – бункер; 5 – аппарат высевающий; 6 – вентилятор; 7 – поводок;  
 8 – лапы рыхлительные; 9 – сошники; 10 – клапан; 11 – загортач;  
 12 – колесо; 13 – вал карданный; 14 – передача цепная; 15 – эжектор.

Установка сеялки на требуемую норму высева (рисунок 5) производится при помощи ручки и шпинделя 2. Позиции дозирующей шкалы соответствуют показателям установочной таблицы. Для нормального высева открывается камера 9 высевающего механизма от нуля до 110 мм. Запорную пружину 6 устанавливают в положение «N» (перестройку производят при пустом бункере). Воздушно-дрессельный клапан 11 на вентиляторе становится в положение «A». Шестерня «Д» переводится в положение «нормальный» высев.

Для перехода на микровысев необходимо задвижку (подвижную втулку) 2 установить в закрытое положение (на шкале 7 задвижка должна быть в положении «0» — бункер пустой). Воздушно-дрессельный клапан закрывают. Переключатель 6 перевести из положения «N» в положение «P» и зафиксировать в пазу шестигранного вала 22. В редукторе привода высевающего ме-

ханизма шестерню «Д» перевести из нормального положения в положение микровысева.

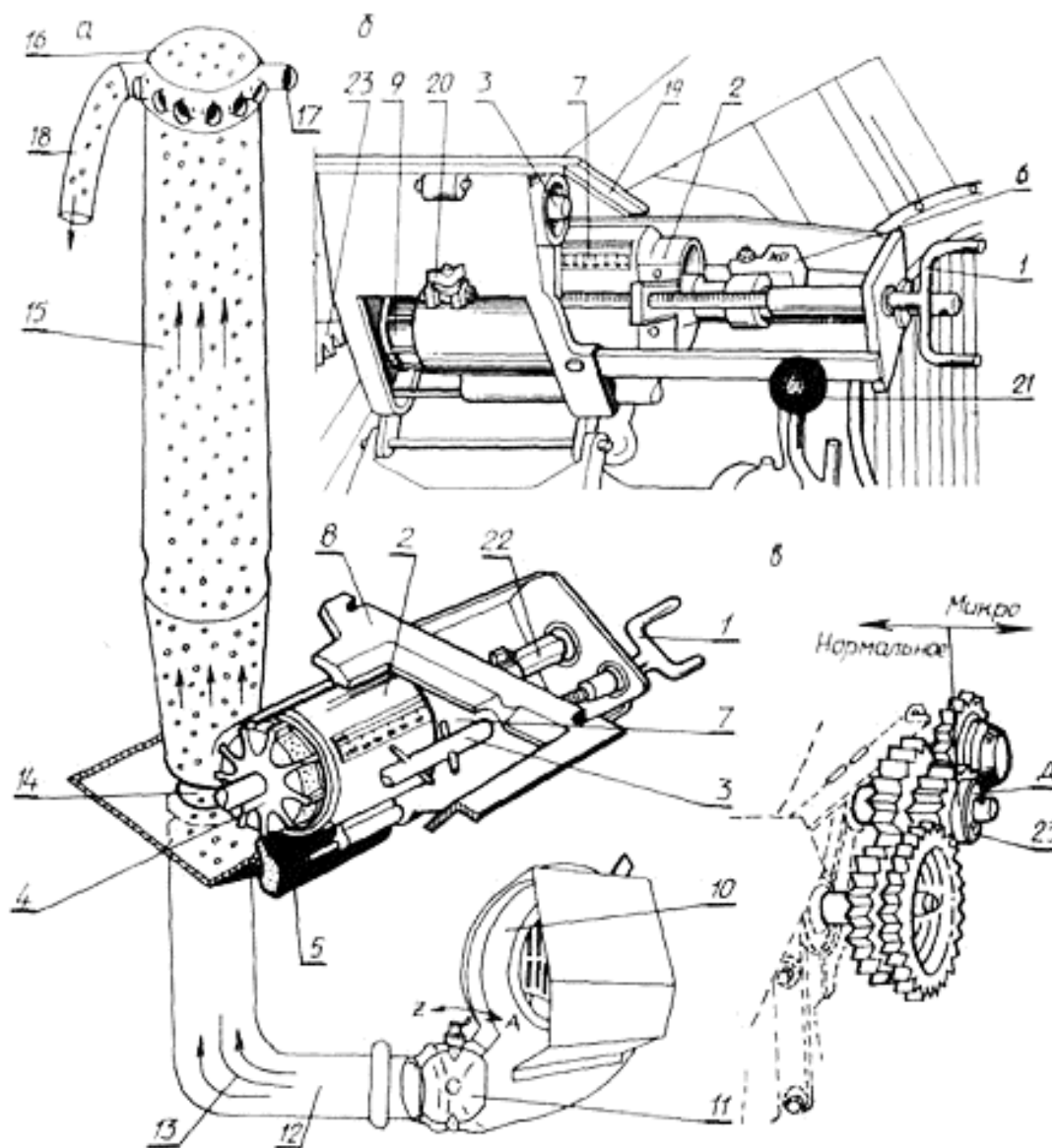


Рисунок 5 – Дозирующее устройство пневматической сеялки:  
*а* — устройство для смешивания воздуха с зерном; *б* — дозирующее устройство; *в* — редуктор привода высевающего механизма;  
 1 — ручка регулировки дозирующего устройства; 2 — подвижная втулка (задвижка) с установленной шкалой и звездочкой микровысева; 3 — вал-ворошитель; 4 — высевающий механизм; 5 — резиновый отсекатель-уплотнение; 6 — фиксатор-переключатель с микродозированием на нормальное; 7 — шкала высева; 8 — корпус дозирующего устройства; 9 — высевающий механизм; 10 — вентилятор; 11 — заслонка вентилятора, устанавливаемая на нормальную работу *А* и микродозирование *М*; 12 — труба; 13 — направляющая воздушного потока; 14 — зона смешивания воздуха с зерном; 15 — вертикальная шахта; 16 — распределитель семян; 17 — семяпровод; 18 — отвод (патрубок); 19 — крышка; 20 — гайка специальная; 21 — ручка заглабления сошников; 22 — шестигранный вал; 23 — шестерня «Д».

## Последовательность выполнения задания

1. Ознакомиться с устройством сеялки, найти все упомянутые в описании (теоретической части) узлы, детали, регулировки.

2. Установить сеялку на заданную культуру и норму высева.

Для предварительной настройки сеялки на заданную норму высева необходимо использовать таблицы, имеющиеся в заводских инструкциях по эксплуатации машин, а также на самих машинах.

Чтобы проверить точность настройки сеялки на норму высева в стационарных условиях, нужно отсоединить карданные передачи привода высевающих аппаратов. Установить на вал высевающего аппарата имеющуюся в комплекте сеялки рукоятку, снять патрубок под высевающим аппаратом и, подставив под высевающий аппарат мешок, повернуть на 85 оборотов поворотную рукоятку против часовой стрелки, вращая ее с частотой примерно равной один оборот в секунду. При этом масса семян, высеянных в мешок, соответствует массе семян, высеваемых на площади 0,10 га. При настройке отклонение от нормы высева не должно превышать 3%.

При высеве семян рапса, клевера, трав, овощей с дозами от 0,9 до 27,5 кг/га дозатор устанавливается в режим микровысева. При этом устанавливают рабочую длину катушки равной нулю, фиксатор поворачивают на 180° и фиксируют в пазу шестигранного вала. В режиме микровысева рабочую длину катушки можно менять только в пределах от 0 до 25 мм, а глубина желобков высевающей катушки значительно уменьшается.

Для высева пониженных доз малую шестерню необходимо вывести из внутреннего зацепления и ввести ее в зацепление со сводной шестерней на валу катушки. При переходе на микровысев необходимо также уменьшить силу воздушного потока, используя заслонку на выходе вентилятора, повернув ее на 90° против часовой стрелки.

3. Оформить отчет, включающий

- Название работы;

- Ее цель;
- Теоретическую часть (конспект со схемой);
- Последовательность выполнения;
- Результаты расчета фактической нормы высева;
- Вывод.

4. Осуществить самоконтроль знаний согласно контрольным вопросам (см. Практическую работу №2).

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

### **Подготовка зерноуборочного комбайна к работе**

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных машин для уборки зерна на лекции и практическом занятии. В частности, необходимо усвоить основные технологические регулировки и способы их осуществления.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», зерноуборочный комбайн Дон-1500, снабженный электроприводом рабочих органов, учебные плакаты, инструк-

ция по эксплуатации, комплект слесарных инструментов, комплект мерительного инструмента, тахометр.

### Теоретическая часть

Зерноуборочный комбайн Дон-1500 (рис. 6) состоит из жатки шириной 5, 6, 7 или 8,6 м, наклонной камеры, молотилки, бункера, копнителя, кобота или измельчителя соломы, двигателя, силовой передачи, ходовой системы, гидросистемы, кабины, органов управления и электронной системы контроля технологического процесса и состояния агрегатов. Ширина молотилки 1500 мм.

При отдельной уборке зерновых вместо жатки может навешиваться платформа-подборщик. На жатке смонтированы делители, мотовило 1, режущий аппарат 22, шнек 2, бита проставки 3, копирующие башмаки. В наклонной камере 4 установлен цепочно-планчатый (плавающий) транспортер 5. Молотилка состоит из молотильного аппарата, включающего барабан 6 и подбарабанье 7, отбойного битера 8, соломотряса 10, транспортной доски 21, очистки, включающей верхнее решето (с удлинителем) 15, нижнее решето 17, зерновой 16 и колосовой 19 шнеки, зерновой и колосовой элеваторы, домолачивающее устройство, вентилятор 20 и скатные доски 14 и 18, а также распределительного шнека. Бункер 9 снабжен загрузочным и выгрузным шнеками. Комбайны снабжены пневматическими колесами: передними – ведущими и задними – управляемыми.

Технологический процесс осуществляется следующим образом. Мотовило 1 наклоняет стебли, а режущий аппарат 22 перерезает их, в результате чего посредством шнека жатки 2 битера проставки 3 и транспортера 5 хлебная масса поступает в молотилку. Барабан 6 вымолачивает зерна, которые проходя сквозь отверстия подбарабанья 7 поступают вместе с мелким мусором (половой) на транспортную доску 21 и далее на ее решета 15 и 17. Легкие примеси выносятся воздушным потоком вентилятора 20 за пределы комбайна, зерно, пройдя сквозь отверстия жалюзийных решет поступает в бун-



кер 9, а прошедшие через решетку удлинителя верхнего решета недомолоченные колосья – на повторный обмолот (домолот).

Выбрасываемая барабаном 6 солома отбойным битером 8 направляется на соломотряс 10, который выделяет из нее застрявшие зерна и направляет их (вместе с мелкими примесями) на очистку. Солома поступает в копнитель 12 или заменяющие его измельчитель, либо посредством капота укладывается на поверхности поля в валок.

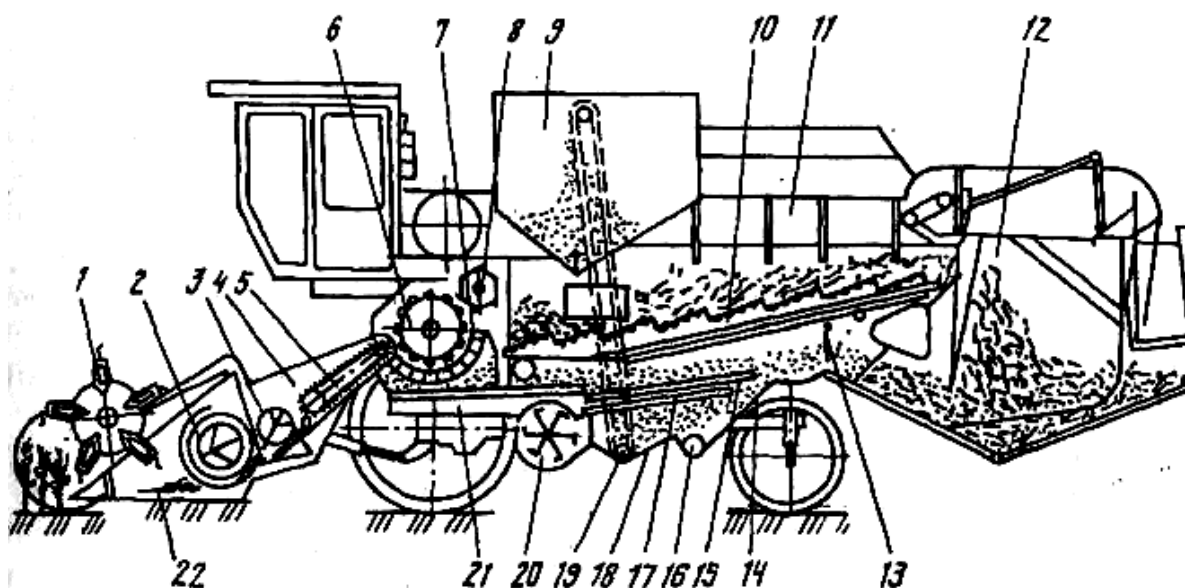


Рисунок 6 – Технологический процесс зерноуборочного комбайна:

1 – мотовило; 2 – шнек жатки; 3 – битер проставки; 4 – камера наклонная; 5 – транспортер плавающий; 6 – барабан бильный; 7 – подбарабанье (решетчатая дека); 8 – битер отбойный; 9 – бункер; 10 – соломотряс; 11 – корпус молотилки; 12 – копнитель; 13 – половонабиватель; 14, 18 – скатные доски; 15, 17 соответственно, верхнее и нижнее решето; 16, 19 соответственно, колосовой и зерновой шнек; 20 – вентилятор; 21 – транспортная доска; 22 – режущий аппарат жатки

### Основные технологические регулировки

1. Жатка: высота среза, высота установки и вынос мотовила, расстояние между витками шнека и днищем жатки, угол выдвижения пальцев шнека, частота вращения мотовила.

2. Молотилка: зазор между бичами барабана и планками подбарабанья, частота вращения барабана.

3. Очистка: степень открытия жалюзи решет и удлинителя, частота вращения вентилятора очистки.

### **Порядок выполнения задания**

1. Осуществить более детальное ознакомление с конструкцией комбайна, используя теоретическую часть методических указаний, учебник и инструкцию по эксплуатации.

2. Найти все регулировки непосредственно на машине.

3. Найти все датчики, сигнализирующие о сбое в работе комбайна.

4. Проверить величину зазоров в молотильном аппарате.

5. Проверить степень открытия жалюзи решет и удлинителя. Вращая соответствующий маховичок изменить регулировку.

6. Включить электропривод рабочих органов комбайна и убедиться в стабильной работе всех его систем.

7. Не выключая привод, произвести регулировку частоты вращения вентилятора очистки.

8. Оформить отчет, включающий:

- Название работы;
- Ее цель;
- Теоретическую часть (конспект со схемой);
- Последовательность выполнения;
- Результаты замеров и регулировок
- Вывод.

9. Осуществить самоконтроль знаний, согласно контрольным вопросам (см. Практическое занятие №5).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### Подготовка пресс-подборщика ПРП-1,6 к работе

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных машин для уборки кормов на лекции и практическом занятии. В частности, необходимо усвоить принципиальную разницу между процессами формирования рулонов сена пресс-подборщиком с постоянным и переменным объемом камеры прессования. Следует также сопоставить комплексы регулировок, характерные для машин двух типов.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», пресс-подборщик ПРП-1,6, инструкция по эксплуатации, манометр, комплект слесарных инструментов, шпагат, рулетка.

#### **Теоретическая часть**

Рулонный пресс-подборщик ПРП-1,6 (рис. 7) предназначен для подбора валков сена и соломы и прессования их в рулоны цилиндрической формы массой до 500 кг и плотностью до 200 кг/м<sup>3</sup> с одновременной обвязкой шпагатом. Машина агрегируется с тракторами класса тяги 1,4.

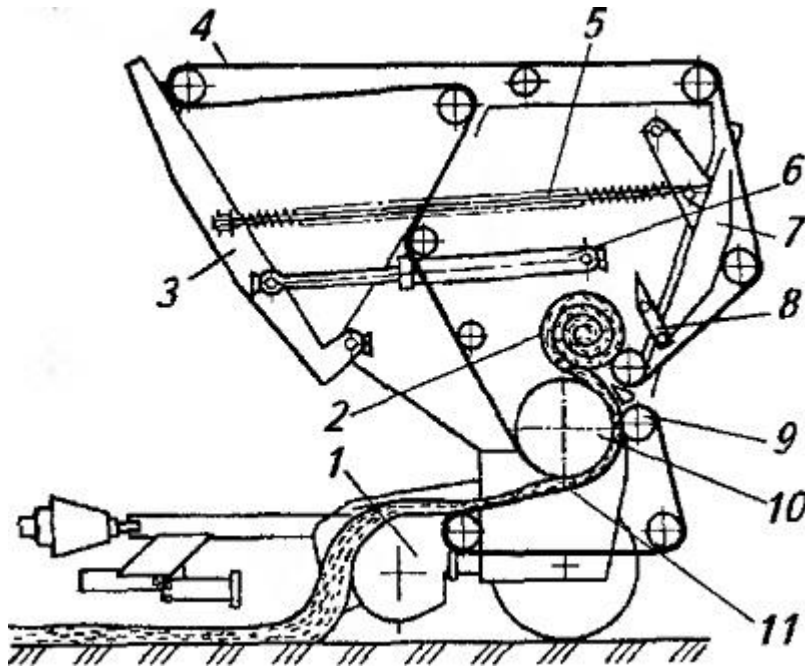


Рис. 7. Схема рабочего процесса пресс-подборщика ПРП-1,6:

1 — подборщик; 2— начальная петля рулона; 3— рамка; 4—прессующие ремни; 5—подпружиненная штанга; 6—гидроцилиндр; 7—клапан; 8— защелка; 9— подвижной валик; 10—барабан; 11 — транспортер

Пресс-подборщик ПРП-1,6 включает ходовую часть с тормозами барабанного типа, подборщик 1 барабанного типа, подающий ленточный транспортер 11, прессовальную камеру, образованную неподвижными боковинами и прессующими ремнями 4, механизм привода, обмоточный аппарат, и систему сигнализации. Прессующие ремни приводятся в действие от гладкого барабана 10, а натягиваются посредством двух гидроцилиндров 6, закрепленных с одной стороны на боковинах камеры прессования, а с другой – на поворотной рамке 3. В задней части камеры прессования расположен клапан 7, удерживаемый в закрытом положении защелками 8. Обматывающий аппарат состоит из правой и левой кассет для шпагата, иглы, механизма обрезки шпагата и механизма привода.

Пресс-подборщик работает следующим образом. Поднимаемый пружинными пальцами подборщика 1 валок сена или соломы подается транспортером 11 в камеру прессования. Поскольку выходу массы в задней части машины препятствует отсечное устройство, под действием прессующих ремней 4 слой сена скручивается в петлю 2, что является началом процесса формирования рулона. По мере поступления сена диаметр рулона увеличивается, рулон преодолевает сопротивление гидроцилиндра 6 натяжного устройства, в результате чего рамка 3 поворачивается по часовой стрелке, «передавая» часть длины прессующих ремней камере прессования, увеличивая, таким образом, ее объем. Плотность прессования возрастает с увеличением натяжения прессующих ремней.

Как только диаметр рулона достигнет заданного значения, звучит звуковой сигнал и включается аппарат, обматывающий рулон шпагатом, агрегат останавливают. После включения обматывающего аппарата игла опускается и подает конец шпагата длиной 300...400 мм на транспортер 11. Ремень транспортера и находящееся на нем сено перемещают шпагат в прессовальную камеру. После подачи шпагата игла медленно поворачивается и перемещает шпагат вдоль рулона. Вращаемый прессующими ремнями рулон наматывает на себя шпагат по спирали. Игла поднимается и подает шпагат к ножу, перерезающему его.

После обмотки рулона защелка 8 освобождает клапан 7. Последний поднимается, освобождая выход для рулона, который выбрасывается из прессовальной камеры прессующими ремнями 4. Гидроцилиндры 6 возвращают натяжную рамку 3 в исходное положение. Прессующие ремни 4 натягиваются, клапан 7 закрывается, и машина готова для дальнейшей работы.

Плотность прессования регулируют, изменяя натяжение прессующих ремней за счет изменения положения натяжной рамки с помощью гидроцилиндра. При максимальной плотности прессования показания манометра клапана гидросистемы (пневмогидроаккумулятора) не должны превышать 5 МПа. Диаметр рулона изменяют, вращая сектор включения: при перемеще-

нии рычага по ходу часовой стрелки диаметр рулона уменьшается; против хода часовой стрелки — увеличивается. Ход иглы регулируют так, чтобы в ее крайнем нижнем положении расстояние от стенки прессовальной камеры до отверстия на конце иглы составляло 220...270 мм.

### **Основные технологические регулировки**

1. Диаметр рулона регулируют вращением сектора включения обматывающего аппарата. Сначала переводят рукоятку распределителя управления гидроцилиндрами механизма натяжения прессующих ремней в положение подъем и поднимают переднюю рамку в крайнее верхнее положение, а затем переводят рукоятку распределителя в положение «нейтральное». После этого освобождают гайку крепления сектора включения обматывающего аппарата и устанавливают сектор так, чтобы он попал на конец защелки и освободил собачку. Затягивают гайку крепления и фиксируют это положение сектора. В результате пресс-подборщик будет подготовлен для формирования рулонов наибольшего диаметра. При вращении сектора от этого положения по часовой стрелке диаметр рулона будет уменьшаться. В период обкатки для получения рулонов диаметром не более 1,2 м сектор рекомендуется повернуть на 10...12 мм по часовой стрелке от указанного предельного положения.

2. Плотность прессования изменяют вращением регулировочного винта обратного клапана управления гидроцилиндрами 6 (пневмогидроаккумулятора). Количество масла в пневмогидроаккумуляторе должно находиться в пределах 23 ... 24 л. При этом давление воздуха в нем должно варьироваться в пределах 0,6 ... 0,8 МПа.

### **Последовательность выполнения задания**

10. Ознакомиться с конструкцией пресс-подборщика, используя теоретическую часть методических указаний, учебник и инструкцию по эксплуатации.

11. Найти все регулировки непосредственно на машине.
12. Проверить наличие масла в пневмогидроаккумуляторе и установить соответствующее давление воздуха в системе.
13. Заправить нитку шпагата в иглу, обеспечив необходимое свисание ее конца и натяжение.
14. Привязать конец нитки к боковине.
15. Отсоединить шатун привода обматывающего механизма и повернуть храповое колесо вручную на полный оборот, наблюдая процесс движения иглы.
16. Вернуть механизм в исходное положение.
17. Ослабить гайку крепления сектора включения обматывающего механизма, повернуть его на  $5 \dots 8^\circ$  и закрепить вновь. Оценить результат - уменьшится или увеличится вследствие этой регулировки диаметр рулона?
18. Повернуть винт регулятора плотности прессования. Оценить результат - уменьшится или увеличится вследствие этой регулировки плотность прессования рулона?
19. Оформить отчет включающий:
  - Название работы;
  - Ее цель;
  - Теоретическую часть (конспект со схемой);
  - Последовательность выполнения;
  - Результаты замера поперечного хода конца иглы и расстояние от места выхода шпагата до боковины в начале процесса обмотки. При обнаружении несоответствия установочных параметров механизма рекомендуемым, выполнить регулировку, поворотом рычага крепления иглы и изменением длины тяги.
- Вывод.
20. Осуществить самоконтроль знаний согласно контрольным вопросам (см. Практическое занятие №4).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

### Подбор решет для зерноочистительной машины

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-10: готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства;

ПК-13: готовностью комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Углубление и закрепление знаний, приобретенных при изучении основных машин для послеуборочной доработки зерна на лекции и практическом занятии. В частности, необходимо усвоить методику подбора решет по размерным параметрам обрабатываемого зернового вороха.

Необходимые материалы и оборудование: Конспект лекций, учебник «Сельскохозяйственные машины», воздушно-решетная зерноочистительная машина ЗВС-20, инструкция по эксплуатации, штангенциркуль, зерно.

#### **Теоретическая часть**

Зерноочистительная машина ЗВС-20 (рис. 8) предназначена для очистки вороха зерновых, бобовых, крупяных и масличных культур с доведением их до продовольственных кондиций. Основными рабочими органами ЗВС-20 являются: воздушная часть с приемной камерой, осадочной камерой и вентилятором; решетная часть с механизмом очистки решет, сварная рама и приводные механизмы, передающие движение рабочим органам. При этом вра-



щательное движение передается колесу вентилятора и распределительному шнеку, а колебательные движения (навстречу друг другу) решетным станам.

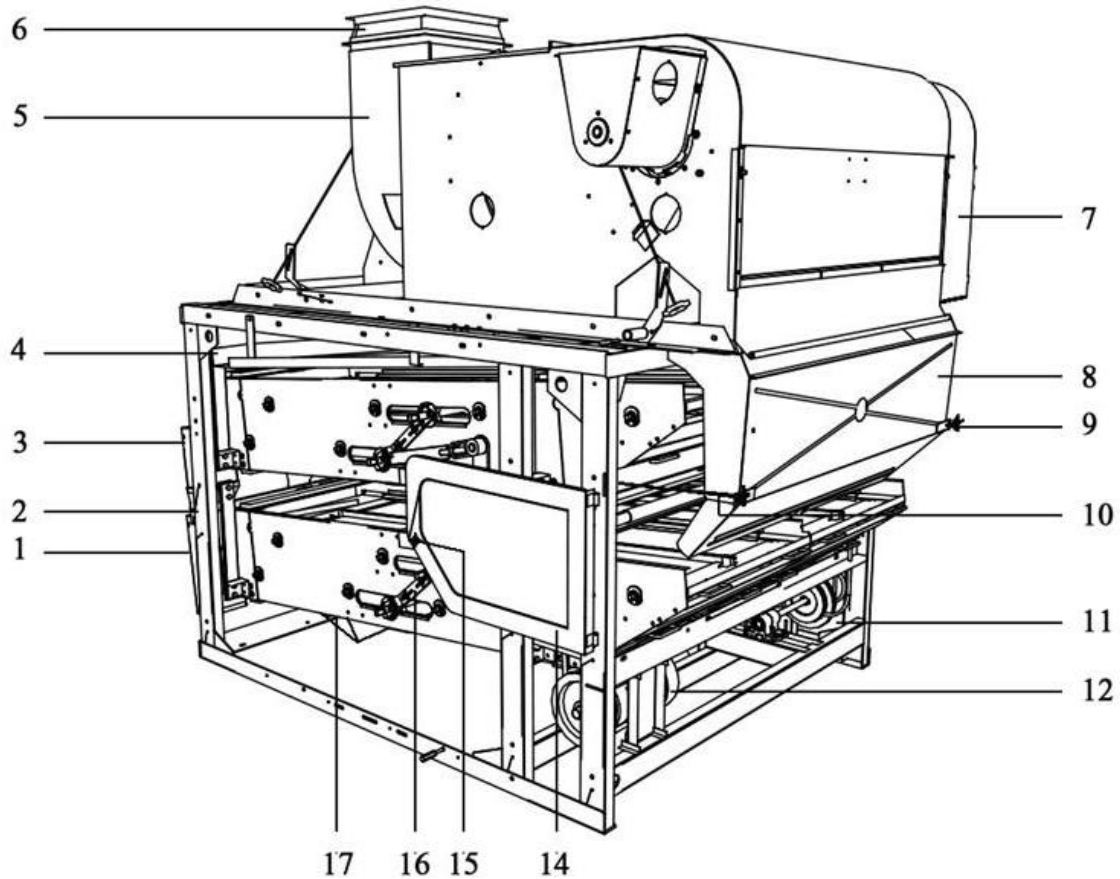


Рисунок 8 – Зерноочистительная машина ЗВС-20 (общий вид):

1, 3 – соответственно, нижний и верхний решетный стан; 2- рама; 4 – течка легких примесей; 5 - воздушная часть; 6 – переходник; 7, 11, 14 – ограждение; 8, 17 – лоток; 9, 15 – гайка; 10 – штанга; 12 – электрооборудование; 16 – механизм очистки решет

Очистка зернового материала осуществляется следующим образом: зерновой материал, подлежащий очистке, поступает в приемную часть питающего устройства, оттуда шнеком распределяется по ширине воздушной камеры, где из общей массы выбираются легкие примеси. Щуплые зерна основной культуры, которые поднимаются воздушным потоком и осаждаются в отстойной камере, через приемник легких примесей выводятся наружу.

После воздушной очистки зерновой материал, распределенный на две равные части, поступает на верхний и нижний решетчатые станы, которые работают параллельно. Все фракции, кроме подсева, лотками выводятся в приемники семян, размещенные сзади каждого стана. Подсев выводится специальными течками в сторону.

В каждом решетчатом стане имеется две плоскости решет, на первой плоскости отделяются крупные примеси (те что превышают размер зерновки) на второй решетчатой плоскости удаляются мелкие примеси и колотое зерно. Таким образом мы получаем чистый продукт, который сходит с нижней решетчатой плоскости каждого стана.

На верхней плоскости размещены решета Б1 и Б2 с крупными отверстиями, через которые должно проходить все товарное зерно. При этом половина зерна должна пройти сквозь отверстия решета Б1.

На нижней плоскости должны быть размещены решета В и Г с отверстиями, не позволяющими пройти сквозь них товарному зерну. За счет специально подобранному режиму колебания решетчатых станов зерна проходят через продолговатые отверстия решет «на ребре», то есть лимитирующим размером является их толщина.

### **Порядок выполнения задания**

1. Ознакомиться с конструкцией зерноочистительной машины.
2. Найти места установки всех решет.
3. Из зернового вороха, предназначенного для очистки, отобрать случайным образом 120 цельных зерен.
4. С помощью штангенциркуля измерить толщину каждого зерна.
5. Полученную совокупность размеров разбить на размерные группы через 0,1 мм, указав количество зерен  $m_i$  в каждой группе. Результат свести в таблицу 3.

6. Рассчитать вероятность  $P_i$  попадания зерна в соответствующую размерную группу по формуле (6)

$$P_i = \frac{m_i}{\Sigma m} \cdot 100\% \quad (6)$$

Таблица 3 – Вариационная характеристика зернового вороха

Наименование	Толщина зерен $t_i$ , мм				Сумма
1. Границы классов, мм	$t_0-t_1$	$t_1-t_2$	...	$t_{n-1}-t_n$	-
2. Среднее значение, мм	$t_{cp1}$	$t_{cp2}$	...	$t_{cpn}$	
3. Число зерен в классе ( $m$ )	$m_1$	$m_2$	...	$m_n$	$\Sigma m$
4. Вероятность попадания зерна в размерный класс $P$ , %	$P_1$	$P_2$		$P_n$	100

7. Построить гистограмму распределения зерен по размерам (рис. 9).
8. Поочередно суммируя вероятности  $P_i$  определить, на какой размерный класс приходится половина зерен, то есть  $\Sigma P_i=50\%$ .
9. Выбрать размер отверстий решета Б1 по среднему значению размерного класса, на который приходится сумма вероятностей, равная 50%.
10. Выбрать размер отверстий решета Б2 по среднему значению размерного класса, на который приходится сумма вероятностей, равная 100%.
11. Выбрать размер отверстий решет В и Г по среднему значению размерного класса, на который приходится сумма вероятностей, равная 0%.
12. Оформить отчет, включая:
- Название работы;
  - Ее цель;
  - Теоретическую часть (конспект со схемой);
  - Последовательность выполнения;
  - Результаты замеров (указать – какая культура) – таблица 3;
  - Гистограмму

- Выводы по размерам решет

13. Осуществить самоконтроль знаний согласно контрольным вопросам.

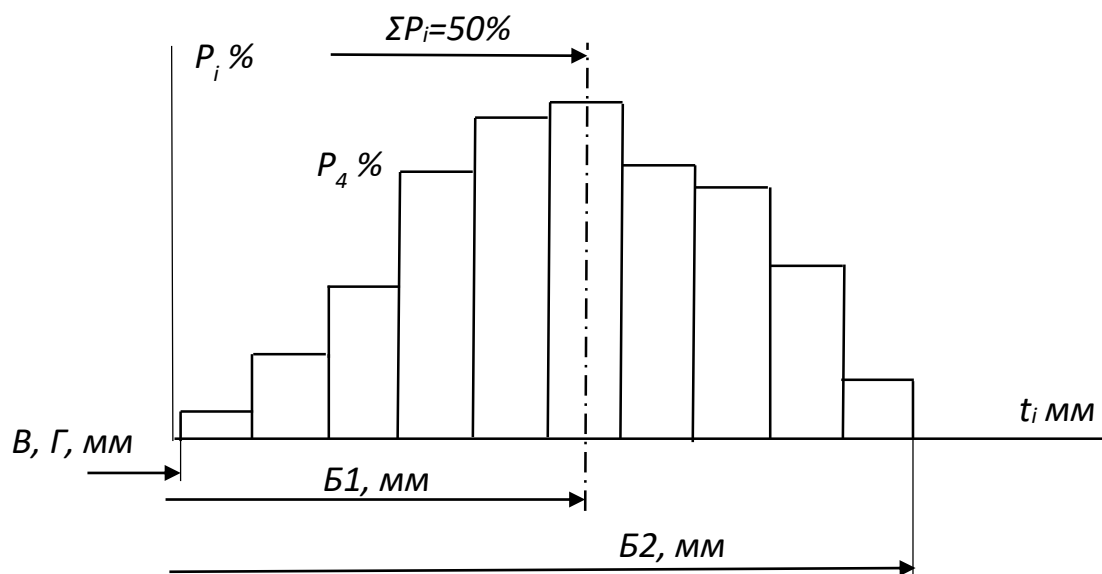


Рисунок 9 – Гистограмма распределения зерен по толщине

### Контрольные вопросы

1. На каких рабочих органах производится разделение смесей по толщине?
2. На каких рабочих органах производится разделение смесей по ширине?
3. На каких рабочих органах производится разделение смесей по длине?
4. На каких рабочих органах производится разделение смесей по парусности?
5. Какая доля товарного зерна должно пройти сквозь отверстия решета Б1?
6. Какая доля товарного зерна должна пройти сквозь отверстия решета Г?

## Литература основная

1. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины: учебник для высших учебных заведений: СПб.: ООО "Квадро", 2014. 624 с.

## Литература дополнительная

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: учебник для вузов по агрономическим специальностям. М.: КолосС, 2003. 624 с.: ил.
2. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины: учеб. для НПО. М.: Академия, 2003. 264 с.
3. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины: учеб. пособие для вузов. М.: Агропромиздат, 1989. 527 с.: ил.

Учебное издание

Виктор Николаевич Ожерельев

**ПРАКТИКУМ  
ПО МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Для студентов очного и заочного обучения по направлению бакалавриата  
35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, Профиль «Агроэкология»  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции  
растениеводства»  
35.03.04 Агрономия, профиль «Луговые ландшафты и газоны»  
Квалификация – бакалавр

Редактор Павлютина И.П.

---

Подписано в печать 05.05.2018 г. Формат А5.

Усл. печ. л. 2,67. Тираж 25 экз. Изд. №6080.

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ