

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технических системы в агробизнесе, природообустройстве  
и дорожном строительстве

**Механизация производственных процессов  
на предприятиях АПК**

методические указания для практических и самостоятельных работ  
для студентов очной и заочной формы обучения,  
по направлению подготовки бакалавриата:  
38.03.01 – Экономика

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ф.и.о.

Брянская область 2018

УДК 631.311.5 (076)

ББК 40.723

Г 85

Гринь, А. М. Механизация производственных процессов на предприятиях АПК: методические указания для практических и самостоятельных работ для студентов очной и заочной формы обучения, по направлению подготовки бакалавриата 38.03.01 – Экономика / А. М. Гринь, Г. В. Орехова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 78 с.

Методические указания предназначены для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Механизация производственных процессов на предприятиях АПК» студентами очной и заочной формы обучения по направлению 38.03.01 – Экономика, института экономики и агробизнеса. Целью методических указаний является изучение средств механизации производственных процессов на предприятиях АПК.

Рецензент к.т.н., доцент кафедры Технического сервиса Тюрёва А.А.

*Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета Брянского ГАУ, протокол № 9 от 19.04.2018 г.*

© Брянский ГАУ, 2018

© Гринь А.М., 2018

© Орехова Г.В., 2018

## Содержание

Введение	4
Общее устройство тракторов и автомобилей	5
Орудия для основной обработки почвы	10
Машины для поверхностной обработки почвы: устройство и регулировки борон, луцильников и катков	17
Культиватор для сплошной обработки почвы КПС-4: устройство и подготовка к работе	24
Машины для внесения минеральных удобрений	28
Машины для внесения органических удобрений	37
Машины для посева сельскохозяйственных культур	45
Машины для посадки картофеля	53
Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов	58
Список литературы	77

## Введение

Основная задача сельскохозяйственного производства — обеспечить население качественными продуктами питания. Для решения этой задачи важно подготовить бакалавров, умеющих грамотно планировать и организовывать производство на сельскохозяйственных предприятиях.

Компетенции, формируемые в результате проведения практических работ:

**ПК-1:** способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### 3.1. Знать:

устройство и технологические процессы работы узлов и агрегатов тракторов, сельскохозяйственных машин;

классификацию, общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин;

приемы рациональной эксплуатации машинно-тракторного парка

### 3.2. Уметь:

- выявлять проблемы экономического характера при анализе эксплуатации технических средств;

- предлагать способы снижения финансовых, материальных и энергетических затрат при выполнении сельскохозяйственных работ

### 3.3. Владеть:

- навыками самостоятельного овладения знаниями по новым техническим средствам и их эксплуатации;

- навыками профессиональной аргументации при выборе экономически - наиболее выгодных технологий и средств для механизации процессов в растениеводстве;

- методами анализа технического уровня и эффективности применения сельскохозяйственной техники и технологий.

Цель дисциплины — дать будущим экономистам теоретические знания и практические навыки в области механизации, технологических процессов в сельском хозяйстве.

При изучении дисциплины студенты приобретают знания: по устройству, функционированию и способам настройки тракторов и базовых сельскохозяйственных машин, их агрегатов и механизмов; расчету и комплектованию агрегатов с высокими технико-экономическими показателями при возделывании сельскохозяйственных культур по индустриальным технологиям; методам обоснования состава машинно-тракторного парка для предприятий агропромышленного комплекса.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

### Общее устройство тракторов и автомобилей

Цель занятия: Изучить классификацию и основные части трактора и автомобиля.

Необходимые материалы и оборудование: учебная литература, плакаты, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Изучить классификацию тракторов и автомобилей.
2. Определить по каким признакам классифицируются тракторы и автомобили.
3. Пользуясь учебником и плакатным материалом изучить основные части трактора и автомобиля.
4. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как классифицируются тракторы по назначению?
2. Перечислите, как классифицируются тракторы по типу движителей?
3. Как классифицируются автомобили по назначению?

4. Перечислите основные механизмы и агрегаты гусеничного трактора.

5. Перечислите основные части автомобиля.

6. Чем отличается размещение основных частей автомобиля от размещения основных частей трактора?

## ОТЧЕТ

**1. Какую роль выполняет двигатель?**

**2. Что включает в себя трансмиссия?**

**3. Для чего служит ходовая часть?**

4. Какую роль выполняют механизмы управления?

5. Из чего состоит рабочее оборудование трактора?

6. Что включает в себя вспомогательное оборудование трактора?

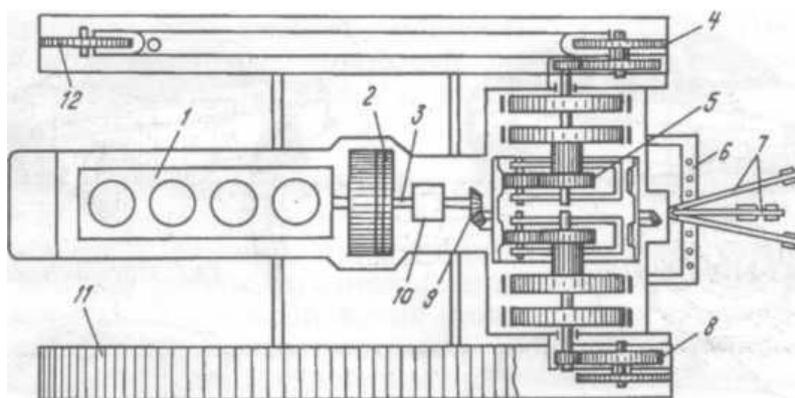


Рисунок 1 – Схема размещения основных частей гусеничного трактора ДТ-75

Таблица 1- Основные части гусеничного трактора ДТ-75

№ позиции	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

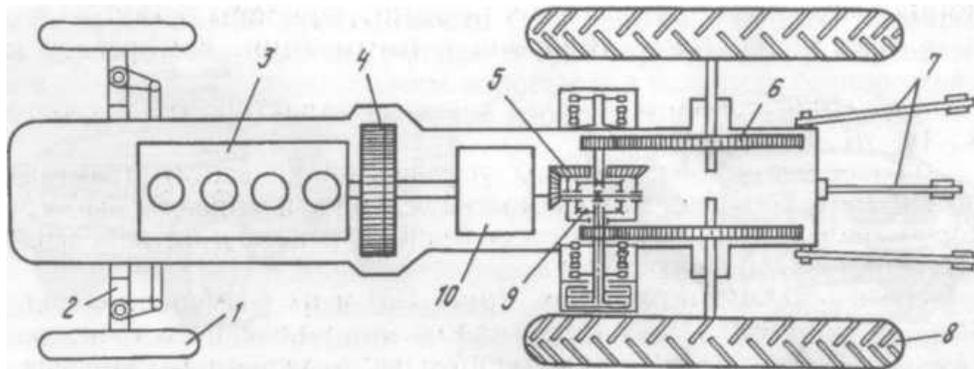


Рисунок 2 –Схема размещения основных частей колесного трактора МТЗ-80

Таблица 2 - Основные части колесного трактора МТЗ-80

№ позиции	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

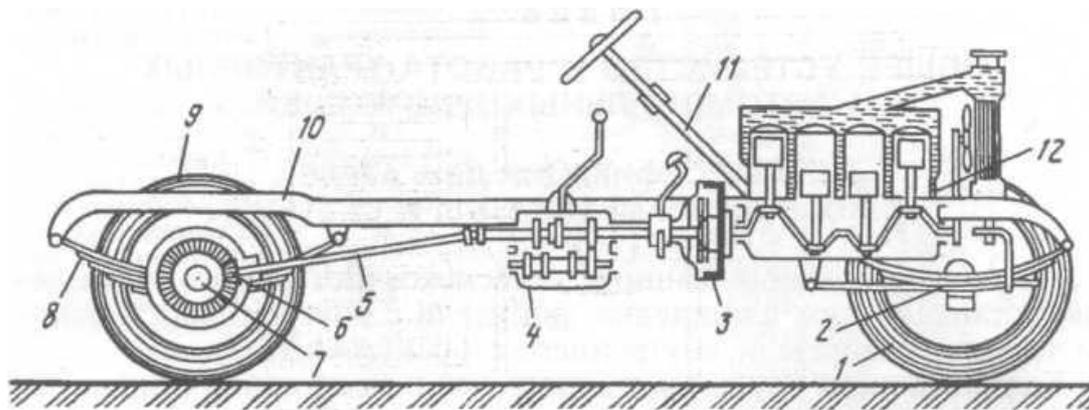


Рисунок 3 – Схема расположения основных частей автомобиля

Таблица 3 - Основные части автомобиля

№ позиции	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

### Орудия для основной обработки почвы

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки плугов общего назначения.

Необходимые материалы и оборудование: Плуги ПЛН-4-35 (ПЛН-5-35), ППО-4-40-01 (ПНО-4-30), образец корпуса плуга, учебная литература, плакаты, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Изучите агротехнические требования, предъявляемые к основной обработке почвы (пахота). Дайте характеристику условий применения отвальной, безотвальной и комбинированной обработок почвы.

2. Пользуясь учебником, выясните, по каким признакам классифицируются плуги, применяемые для разных видов обработки почвы?

3. Используя натуральный образец плугов ПЛН-4-35 (ПЛН-5-35), ППО-4-40-01 (ПНО-4-30) изучите их устройство, выясните, где и какие рабочие органы и вспомогательные механизмы установлены на плуге?

4. Пользуясь материалами учебника, плакатами и макетами плугов, уясните и опишите в отчете основные отличительные особенности полунавесных плугов от навесных плугов.

5. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие существуют виды вспашки?

2. Перечислите рабочие органы плуга.

3. Из каких деталей состоит корпус плуга?

4. Чем определяется тип отвальной поверхности корпуса?

5. Когда производится вспашка с предплужниками?

6. Почему дисковый нож, в основном, устанавливается перед последним корпусом?

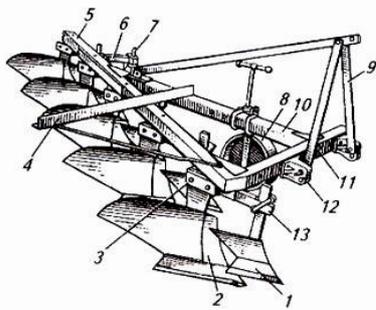
## ОТЧЕТ

### 1. Агротехнические требования к вспашке:

### 2. Назначение плугов ПЛН-5-35, ПНО-4- 30:

### 3. Конструкция плугов:

Таблица 1- Устройство плуга ПЛН-5-35

Рисунок	№ позиции	<i>Наименование основных узлов и сборочных единиц</i>
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
	9.	
	10.	
	11.	
	12.	
	13.	

3.1 Предплужник предназначен для:

3.2 Вспашка без предплужников разрешается только при:

3.3 Глубина вспашки предплужника, см

3.4 Где устанавливается предплужник?

3.5 Дисковый нож предназначен для:

Таблица 2- Устройство плуга ПНО-4-30

№ позиции	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

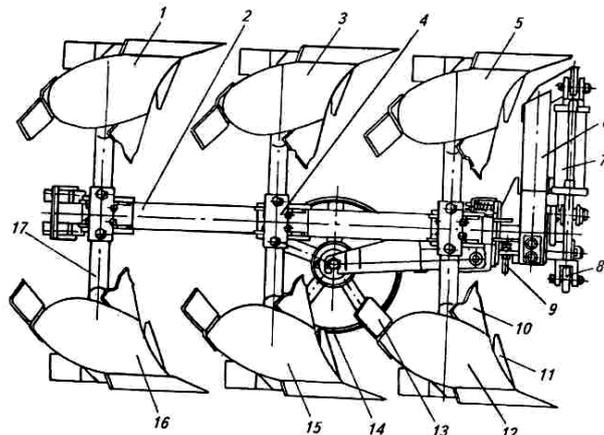


Рисунок 1- Конструкция плуга ПНО-4-30

#### 4. Конструкция отвального корпуса плуга

Таблица 3 - Основные сборочные единицы отвального корпуса плуга

Рисунок	№ позиции п	Наименование основных узлов и сборочных единиц плуга
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	

Таблица 4 - Типы корпусов плугов общего назначения

Тип корпуса (зарисовать)	Условия применения
Культурный	
Винтовой	
Дисковый	
Безотвальный	
Комбинированный	
С почвоуглубителем	

**5. Перечислите основные отличительные особенности плугов общего назначения от плугов специального назначения**

Таблица 5 - Основные технические характеристики плугов

Марка плуга	Назначение	Ширина захвата $B_p$ , м	Рабочая скорость $V$ , км/час	С какой маркой трактора агрегируется?
ПЛН-3-35				
ПЛН-4-35				
ПЛП-6-35				

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

### Машины для поверхностной обработки почвы: устройство и регулировки борон, луцильников и катков

Цель занятия: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки основных типов борон, луцильников, катков и условия их применения.

Основные материалы и оборудование: Учебники, плакаты, макеты машин БД-7, ППЛ-10-25, натурные образцы рабочих органов зубовых и дисковых борон, секции дискового луцильника и катков, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Изучите, пользуясь учебником, способы поверхностной обработки почвы и агротехнические требования, предъявляемые к ней.
2. Изучите назначение и классификацию зубовых борон. Обратите внимание, по какому признаку происходит деление зубовых борон на тяжелые, средние и легкие.
3. Пользуясь плакатами и натурными образцами, изучите рабочие органы зубовых борон. Разберитесь, для каких борон, какая форма зуба характерна и почему?
4. Пользуясь учебником, изучите назначение и классификацию луцильников. Уясните основные отличительные особенности дисковых луцильников от дисковых борон.
5. Используя макет и плакат лемешного луцильника ППЛ-10-25, изучите его устройство и основные регулировки.
6. Пользуясь материалами учебника и натурными образцами, изучите назначение, устройство и условия применения основных типов катков.
7. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение зубовых борон?



7. Что такое угол атаки? В каких пределах он регулируется у дисковых борон и дисковых луцильников?

8. Почему у бороны БДН-3 на левой задней батарее на один диск больше?

9. Как регулируется боковой вынос у садовой бороны БДСТ-2,5?

10. Когда применяются дисковые луцильники, а когда – лемешные?

11. Какие типы катков Вы знаете?

## О Т Ч Е Т

### 1. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Рабочие органы зубовых борон

Марка	Форма рабочего органа (схема)	Назначение
Борона зубовая тяжелая ..... (марка)		
Борона зубовая средняя ..... (марка)		
Борона зубовая легкая ..... (марка)		
Борона сетчатая ..... (марка)		
Шлейф-борона ..... (марка)		
Ротационная мотыга ..... (марка)		

- Перечислите основные марки дисковых борон.



- Какие существуют типы луцильников?

- Перечислите основные отличительные особенности дисковых луцильников от дисковых борон. Зарисуйте схему дискового луцильника.

- Перечислите основные детали луцильника ППЛ-10-25.

## 2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2 - Основные типы катков

Наименование и марка орудия	Форма рабочего органа (схема)	Назначение и условия применения
Каток кольчато-шпоровый ..... (марка)		
Каток кольчато-зубчатый ..... (марка)		
Каток борончатый ..... (марка)		
Каток гладкий водоналивной ..... (марка)		

- Чем регулируется давление катка на почву?

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

### Культиватор для сплошной обработки почвы КПС-4: устройство и подготовка к работе

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки культиватора КПС-4. Проверить техническое состояние и подготовить его к работе.

Необходимые материалы и оборудование: Культиватор КПС-4, набор слесарных инструментов, рулетка, деревянные бруски, измерительная линейка, методическое указание, учебная литература.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь учебником и учебными пособиями, изучите общее устройство культиватора КПС-4. Перечислите основные сборочные единицы культиватора?
2. Выясните, какие типы рабочих органов применяются на культиваторах?
3. Используя учебник и материалы методического указания, внимательно изучите порядок технологической настройки культиватора на заданный режим работы.
4. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение культиватора КПС-4.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Какие отличительные особенности имеют культиваторы КПС-4, КПС-4-01, КПС-4-02?

3. Перечислите основные сборочные единицы культиватора КПС-4.

4. Какие типы рабочих органов применяют на культиваторе?

5. Для чего служит пружинный механизм на грядилях культиватора?

6. Как и в зависимости от чего изменяют сжатие нажимных пружин на грядилях культиватора?

## О Т Ч Е Т

1. Марка культиватора:.....

2. Назначение:

3. Рабочая ширина захвата, м:.....
4. Типы применяемых рабочих органов:
5. Глубина обработки, см:.....
6. Агрегируется с трактором:.....
7. Описать устройство культиватора КПС - 4 в таблице 1.

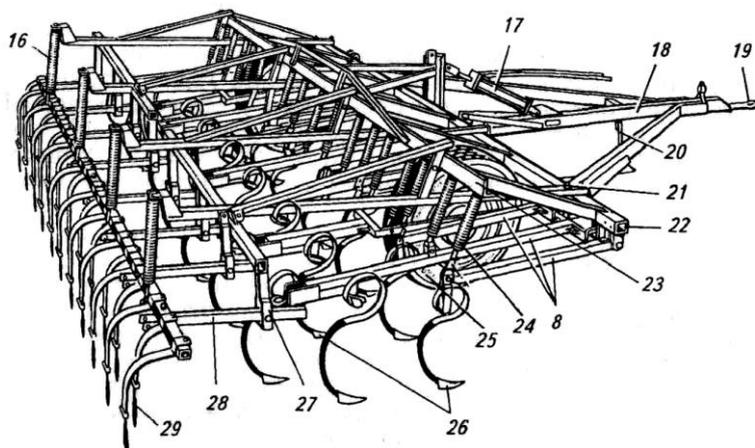


Рисунок 1 – Технологическая схема культиватора КПС-4

Таблица 1 - Устройство культиватора КПС – 4

№ позиции	Название узлов и деталей
8.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	

24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	

8. Опишите порядок установки рабочих органов на заданную глубину обработки.

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

### Машины для внесения минеральных удобрений

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки машин для внесения минеральных удобрений.

Необходимые материалы и оборудование: Разбрасыватели удобрений МВУ - 6, МВУ-0,5; плакатный материал, учебная литература, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь учебником, натурным образцом, изучите назначение разбрасывателя МВУ - 6, познакомьтесь с технологическим процессом работы. Найдите следующие сборочные единицы: рама, питающий транспортер, дозирующее устройство, туконаправитель, разбрасывающее устройство.

2. Рассмотрите, что собой представляет разбрасывающее устройство. Установите его тип, выясните, как осуществляется привод дисков.

3. Пользуясь материалами учебника, изучите общее устройство и технологический процесс работы разбрасывателя пылевидных удобрений. Обратите внимание, как регулируется доза внесения удобрений.

4. Пользуясь учебником и плакатами, изучите назначение и общее устройство разбрасывателя жидких удобрений ПОМ-630. Найдите основные сборочные узлы, выясните их назначение.

5. Пользуясь плакатным материалом, изучите устройство насоса, пульта управления. Обратите внимание на наличие на пульте управления маховичка регулятора давления и предохранительного клапана.

6. Пользуясь учебником, изучите назначение и технологический процесс работы агрегата для внесения водного аммиака.

7. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение агрегата МВУ – 6.

2. Какой тип дозирующего устройства установлен на разбрасывателях МВУ - 6 и МВУ-0,5?

3. Каким образом можно отрегулировать равномерность дозы внесения в агрегате МВУ - 6?

4. Какие факторы влияют на дозу внесения удобрений у разбрасывателей МВУ - 6; МВУ – 0,5?

5. В чем особенности конструкции машин для внесения пылевидных удобрений и можно ли их использовать для внесения гранулированных удобрений? Почему?

6. Какой способ внесения осуществляет агрегат ПОМ-630?

7. Как изменить дозу внесения удобрений ПОМ-630?

8. Какую роль выполняет распылитель у агрегата ПОМ-630?

## О Т Ч Е Т

### 1. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Технические характеристики машин для внесения минеральных удобрений

Наименование и марка машины	Назначение	Ширина захвата <i>B</i> , м	Доза вне- сения <i>Q</i> , т/га	Агре- гати- руется
Разбрасыватель центробежный МВУ – 6				
Разбрасыватель центробежный МВУ – 0,5				
Разбрасыватель пылевидных удобрений РУП – 14				
Подкормщик- опрыскиватель монтируемый ПОМ – 630				
Агрегат для внесе- ния безводного аммиака АБА – 0,5М				

## 2. Конструкция разбрасывателей

Таблица 2 - Устройство разбрасывателя удобрений МВУ – 6

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

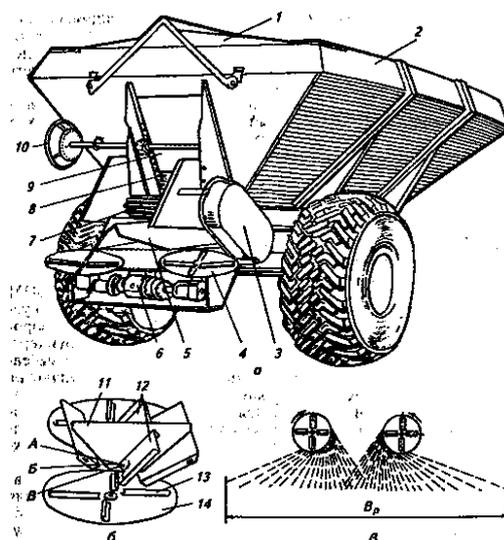


Рисунок 1 – Разбрасыватель минеральных удобрений МВУ – 6

Подающий транспортер приводится в движение от

.....  
 .....

Разбрасывающие рабочие органы приводятся во вращение от.....

Доза внесения удобрений зависит от .....

.....

.....

.....

Скорость движения транспортера можно изменять при помощи

.....

.....

.....

Равномерность распределения удобрений по ширине рассева  $B_p$  зависит от.....

.....

.....

.....

Таблица 3 - Устройство разбрасывателя удобрений МВУ – 0,5

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	

19.	
20.	
21.	

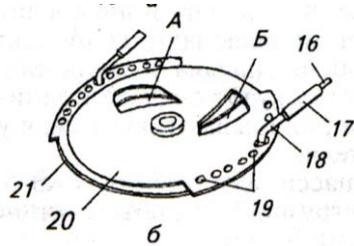
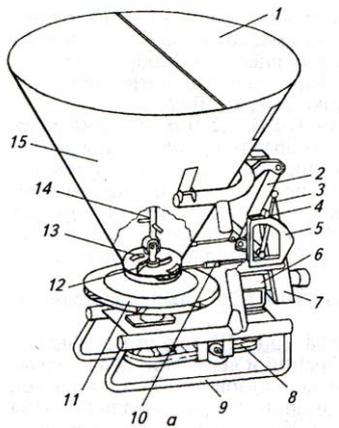


Рисунок 2 – Разбрасыватель минеральных удобрений МВУ – 0,5

Разбрасывающие рабочие органы приводятся во вращение от.....

Доза внесения удобрений зависит от .....

.....  
 .....

Равномерность распределения удобрений по ширине рассева зависит от.....

.....  
 .....

Таблица 4 -Устройство разбрасывателя пылевидных удобрений РУП – 14

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4, 14, 15.	
5, 7, 25, 29,	
6.	

8.	
9.	
10, 12.	
11.	
13, 16, 28	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22, 26, 27	
23.	
24.	
30.	

Тип распылительного устройства.....

Доза внесения удобрений регулируется .....

Машина может работать в следующих технологических режимах:

.....  
.....  
.....

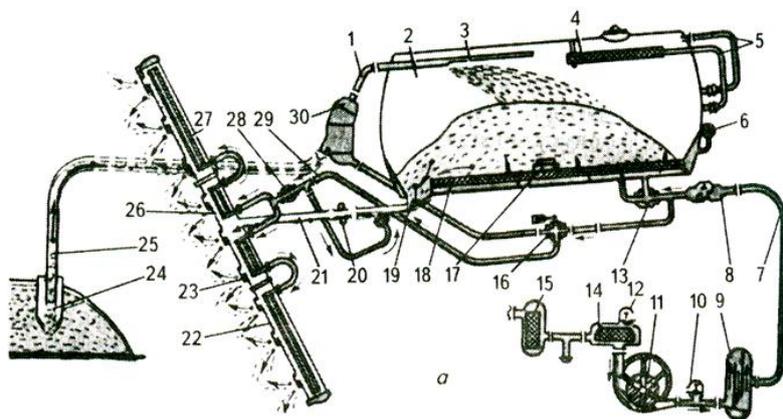


Рисунок 3 – Разбрасыватель пылевидных удобрений РУП - 14

Таблица 5 - Устройство подкормщика-опрыскивателя ПОМ – 630

№ позиции	Основные узлы и детали
1, 2, 3.	
4, 5, 22.	
6, 14.	
7, 8.	
11.	
13.	
16.	
17.	
20.	
23, 33.	
24, 28.	
25.	
26.	
27.	
29.	
34.	
35.	

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

### Машины для внесения органических удобрений

Цель работы: Изучить назначение, устройство, принцип действия и регулировки машин для внесения органических удобрений.

Необходимые материалы и оборудование: Полуприцеп - разбрасыватель РОУ-6, ПРТ-10 МЖТ-10; набор ключей, учебник, плакатный материал, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь плакатом, учебником изучите общее устройство машины РОУ-6.
2. Рассмотрите рабочие органы машины: транспортер, измельчающий и разбрасывающий барабаны.
3. Пользуясь плакатами, учебником, изучите общее устройство машины ПРТ-10. Уясните отличительные особенности машины ПРТ-10 от РОУ-6, обратите особое внимание на разницу в схемах привода транспортеров машин.
4. Используя учебники и плакаты, изучите назначение и работу машины МЖТ-10. Выясните, в каких технологических режимах может работать данная машина, как и с помощью чего можно переключиться с одного режима работы на другой.
5. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите, правильно называя, основные механизмы и рабочие органы машины РОУ-6.

2. Как устроен и работает кривошипно-шатунный и храповой механизм?

3. Как изменяется доза внесения удобрений в РОУ-6?

4. Как отрегулировать натяжение транспортера?

5. Какое отличие в механизме привода питающего транспортера разбрасывателей РОУ-6 и ПРТ-10?

6. Назначение центробежного и вакуумного насосов у машины МЖТ-10.

7. Объясните назначение отражательного щитка в машине МЖТ-10.

8. Как изменяется доза внесения удобрений с изменением угла наклона щитка отражателя в машине МЖТ - 10?

## О Т Ч Е Т

### 1. Заполните таблицу 1.

Таблица 1- Основные технические характеристики

Марка машины	Назначение	Ширина захвата, м	Доза внесения, т/га	Грузоподъемность, т	Агрегируется
РОУ-6					
ПРТ-10					
МЖТ-10					

## 2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2 - Устройство машины РОУ-6

№ пози- ции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	

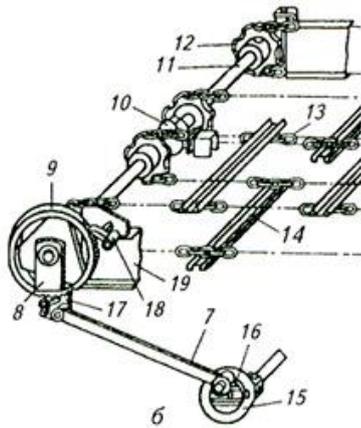
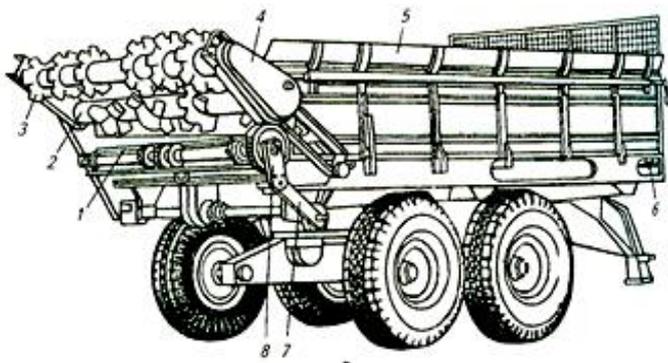


Рисунок 1 – Технологическая схема машины для внесения твердых органических удобрений РОУ - 6

**3. Опишите принцип действия машины РОУ - 6.**

- Чем регулируется доза внесения удобрений у машины РОУ-6?

- Зарисуйте схему передач к рабочим органам у машины ПРТ-10.

- Чем регулируется доза внесения удобрений у машины ПРТ – 10?

**4. Заполните таблицу 3.**

Таблица 3 - Устройство машины МЖТ-10

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

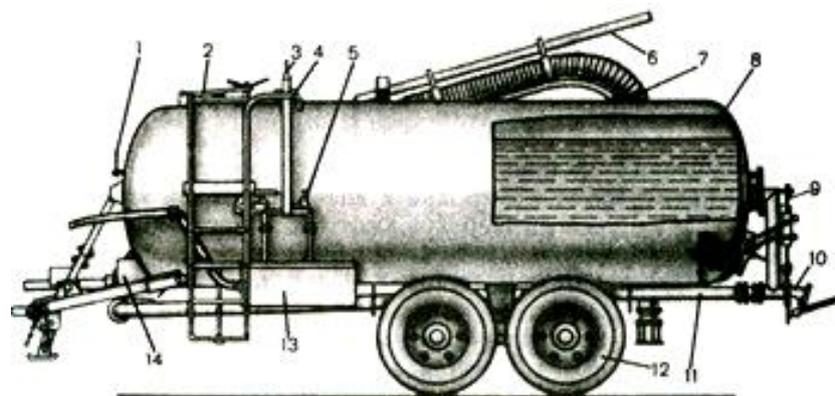


Рисунок 2 – Технологическая схема машины для внесения жидких органических удобрений МЖТ - 10

**5. Укажите основные операции работы машины МЖТ – 10.**

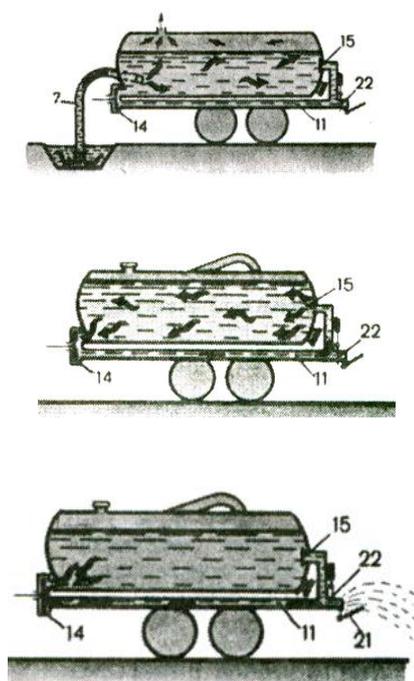


Рисунок 3 – Основные операции работы машины МЖТ - 10

- Чем регулируется доза внесения удобрений в машине МЖТ – 10?

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

### Машины для посева сельскохозяйственных культур

Цель работы: Изучить назначение, устройство принцип действия и регулировки рядовых сеялок СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.

Необходимые материалы и оборудование: Сеялка СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2; СУПН-8, плакаты, макеты, учебная литература, методическое указание, стенд «Рабочие органы сеялок».

### Указания к работе

1. Изучите агротехнические требования, предъявляемые к посеву.
2. Ознакомьтесь со способами посева сельскохозяйственных культур. Выясните, какой способ посева осуществляют сеялки СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б. Пользуясь учебником, плакатами, натурным образцом сеялок уясните, из каких основных сборочных узлов и механизмов состоят сеялки.
3. Выясните основные отличительные особенности в технологической схеме работы сеялок.
4. Выясните отличительные особенности высевающих аппаратов сеялок СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.
5. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные узлы и агрегаты сеялки СЗТ-3.6?

2. Какие типы высевяющих аппаратов установлены на сеялках СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.?

3. Принцип работы высевяющих аппаратов сеялки СЗТ-3,6 и СПУ-3.

4. Как осуществляется привод зерновых и туковых аппаратов у сеялки СЗТ-3,6; СПУ-3?

5. Какие типы сошников установлены на сеялках СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.?

6. Как регулируется норма высева у сеялок СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.?

7. Как отрегулировать сошники на заданную глубину посева у сеялок СЗТ-3,6; СПУ-3; СО-4,2, СУПН-8; ССТ-12Б.?

## ОТЧЕТ

### **1. Агротехнические требования к посеву зерновых культур.**

## 2. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики рядовых сеялок

Показатели	СЗТ-3,6	СПУ-3	СУПН-8	СО-4,2
Высеваемые культуры				
Способ посева				
Ширина захвата				
Глубина посева				
Рабочая скорость				
Агрегатирование				

## 3. Устройство сеялок.

Заполните таблицу 2 в соответствии с рисунком 1.

Таблица 2 - Устройство зерно-туко-травяной сеялки СЗТ-3,6

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

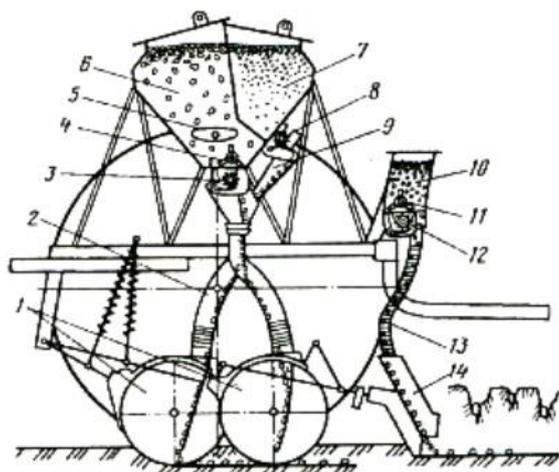
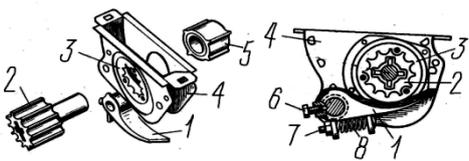
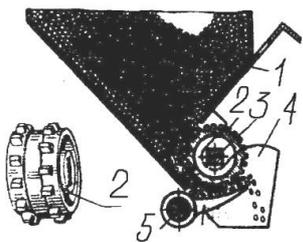


Рисунок 1 – Технологическая схема зерно-туко-травяной сеялки СЗТ-3,6

### 3.1 Устройство высевающих аппаратов.

Заполните таблицу 3.

Таблица 3 - Высевающие аппараты сеялок СЗ -3,6; СЗТ – 3,6

Технологическая схема	№ поз	Наименование основных сборочных узлов и деталей
Для высева семян: ..... (тип высевающего аппарата)	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
Для высева удобрений: ..... (тип высевающего аппарата)	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

- Чем регулируется норма высева семян?

- Зависит ли норма высева семян от скорости движения агрегата? Почему?

- Чем регулируется норма высева удобрений?

Чем регулируется глубина посева семян?

#### 4. Заполните таблицы:

Таблица 5 - Основные технические характеристики сеялок

Марка сеялки	Ширина захвата, м	Высеваемые культуры	Число и тип высевающих аппаратов	Число и тип сошников	Агрегатируется
СЗП-16					
СЗС-12					

Таблица 6 - Устройство сеялки СУПН-8

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

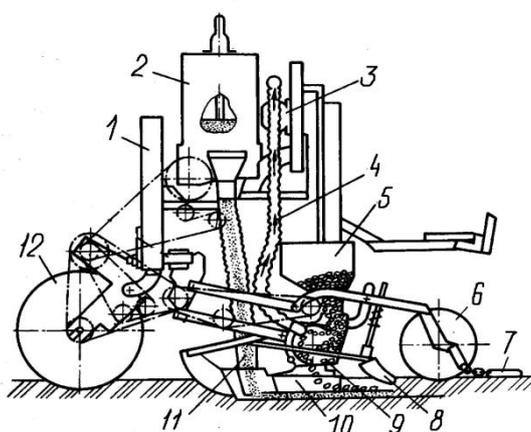


Рисунок 2 - Технологическая схема сеялки СУПН - 8

Таблица 7 - Устройство сеялки ССТ-12Б

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

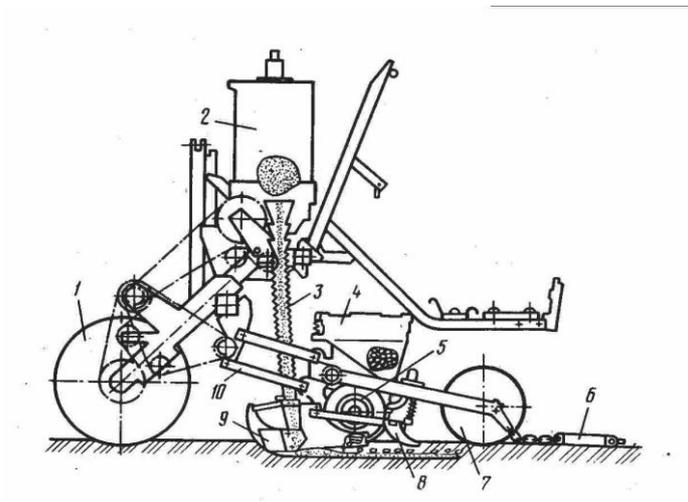


Рисунок 3 - Технологическая схема сеялки ССТ-12Б

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

### Машины для посадки картофеля

#### Раскрываемые компетенции:

ПК-8: готовностью скомплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты и определить схемы их движения по полям, провести технологические регулировки сельскохозяйственных машин.

Цель занятия: Изучить назначение, устройство и принцип действия и регулировки картофелесажалок КСМ-4; Л-201; САЯ-4.

Необходимые материалы и оборудование: Картофелесажалка КСМ-4, секция картофелесажалки СН-4Б, слесарный инструмент, учебная литература, плакатный материал, методическое указание.

#### Указания к занятию

1. Пользуясь материалами учебника и плакатов, изучите назначение и общее устройство картофелесажалки КСМ-4, технологический процесс. Выясните, каким способом, и по какой схеме осуществляется посадка картофеля.
2. Перечислите основные сборочные детали и узлы картофелесажалки, уясните их назначение.
3. Рассмотрите высаживающий аппарат. Определите его тип, уясните рабочий процесс высаживающего аппарата.
4. Рассмотрите заделывающие рабочие органы картофелесажалки.
5. Пользуясь учебником и плакатами, рассмотрите устройство, принцип работы картофелесажалки САЯ-4 и Л-201. Уясните, почему крайне нежелательно для посадки яровизированного картофеля использовать картофелесажалку КСМ-4.
6. При подготовке к занятию ответьте на контрольные вопросы, выполните отчет.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие агротехнические требования должны обеспечивать картофелесажалки?

2. Из каких сборочных единиц состоит картофелесажалка КСМ-4 ?

3. Какие отличительные особенности имеет картофелесажалка СН-4Б от КСМ-4?

4. Опишите устройство бороздозакрывающих рабочих органов?

6. Как установить норму посадки у картофелесажалок?

## О Т Ч Е Т

### 1. Заполните таблицы:

Таблица 1 - Основные технические данные картофелесажалки

Марка машины	Ширина захвата, м	Способ и схема посадки	Производительность, га/ч	Норма высадки, тыс.шт/га	Агрегатируется с трактором
СН-4Б					

Таблица 2 - Устройство картофелесажалки СН-4Б

№ позиции	Основные узлы и детали
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	

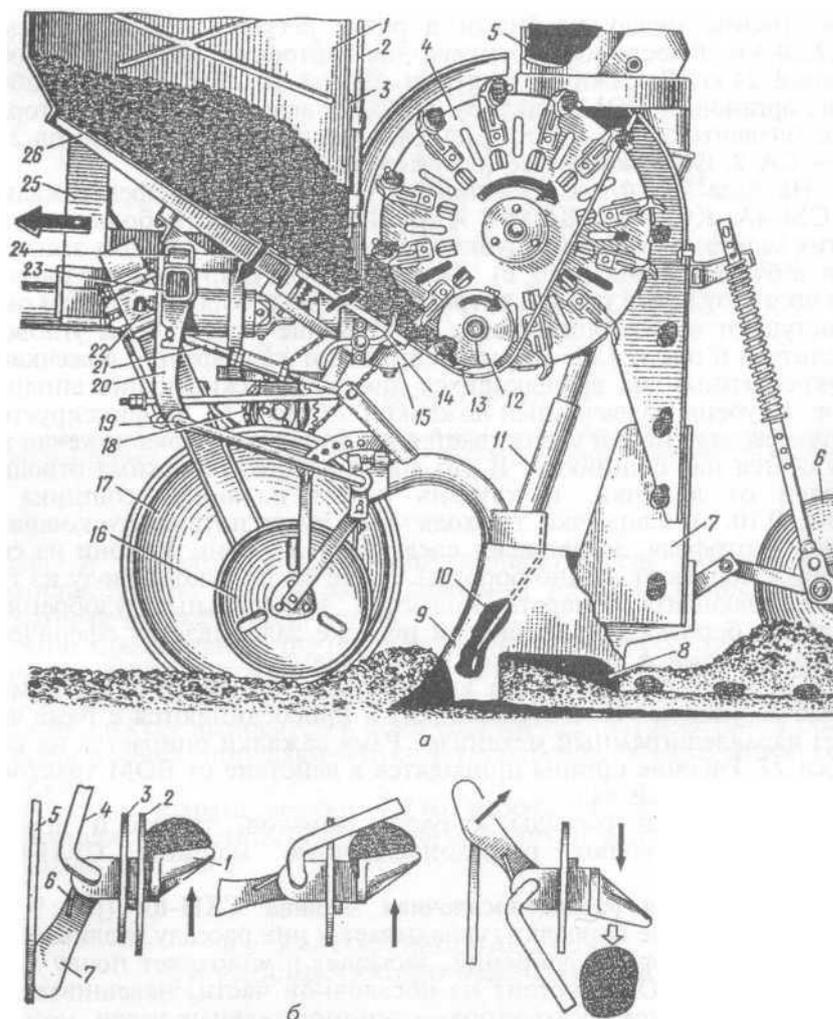


Рисунок 1 – Технологическая схема картофелесажалки СН-4Б

- Высаживающий аппарат приводится в работу от:

- Чем регулируется норма посадки картофеля?

- *при приводе от независимого ВОМ трактора:*

- *при приводе от синхронного ВОМ трактора:*

Влияет ли скорость движения агрегата на норму посадки (да, нет)

- *при приводе от независимого ВОМ трактора:.....*

- *при приводе от синхронного ВОМ трактора: .....*

Отчет выполнил \_\_\_\_\_ Отчет принял \_\_\_\_\_

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

### Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов

#### 1 Определение производительности агрегата

Производительность агрегата зависит не только от скорости и ширины захвата, но и от множества природно-производственных факторов: длины гона; сложности конфигурации полей; каменистости; потерь времени смены на холётые повороты, на технологическое обслуживание и т.д. Эффективным и наиболее экономичным путем учета указанных факторов при расчете производительности агрегата является использование имеющейся типовой нормативной информации. В связи с этим последующие расчеты выполняются на базе такого подхода. Исходные данные выбираются из приложения 1, по вариантам согласно порядкового номера в журнале преподавателя.

Сменная производительность агрегата в заданных условиях при этом определяется из равенства

$$W_{см}^{\phi} = C_v B_p V_p T_p K_{об} = 0,36 B_k V_m T_{см} K_{об} \varepsilon \beta \tau, \quad (1)$$

где  $W_{см}^{\phi}$ , - сменная производительность агрегатов в заданных условиях, га/см, т/см;

$C_v = 0,36$  при  $V(\text{м/с})$ ;  $V=0,1$  при  $V(\text{км/ч})$ ;

$B_p, B_k$ - соответственно рабочая и конструктивная ширина захвата, м;

$V_p, V_m$  - соответственно рабочая и теоретическая скорость движения агрегата, м/с;

$\tau$ - коэффициент использования времени смены в типовых условиях;

$K_{об}$  - обобщенный поправочный коэффициент времени смены;

$T_p$  - чистое время работы агрегата, ч;

$\beta$  - коэффициент использования конструктивной ширины захвата (табл.1);

$\varepsilon$  - коэффициент использования теоретической скорости который определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{V_p}{V_m} = \frac{V_m(1-\delta)}{V_m} = 1 - \delta, \quad (2)$$

где  $\delta$ - буксование (при номинальном тяговом усилии допускается: для гусенич-

ных тракторов  $\delta \leq 0,03$ ; для колесных общего назначения 4К4  $\delta \leq 0,10$ ; для универсально-пропашных 4К4  $\delta \leq 0,12$ ; для колесных 4К2  $\delta \leq 0,18$ ) [5].

Типовые условия работы агрегата при данной длине гона характеризуются следующими показателями: поля правильной конфигурации (прямоугольной формы); рельеф ровный; высота над уровнем моря до 500 м; каменистость и препятствия отсутствуют; почвы со средней прочностью несущей поверхности и влажностью 20-22 %.

Если агрегат работает в более сложных условиях, то вводятся поправочные коэффициенты на производительность по соответствующим показателям. При этом обобщенный коэффициент определяется в виде произведения частных коэффициентов:

$$K_{об} = K_{\kappa} K_{\epsilon} K_c K_n K_p \quad (3)$$

где  $K_{\kappa}$   $K_{\epsilon}$   $K_c$   $K_n$   $K_p$  - частные поправочные коэффициенты соответственно на каменистость, высоту над уровнем моря, сложность конфигурации полей изрезанность полей препятствиями, рельеф.

Значения: указанных частных коэффициентов выбираются из приложения 2 в соответствии с заданием. Прочность несущей поверхности и влажность условно принимаются соответствующими типовым условиям.

Таблица 1 - Предельно допустимые значения коэффициента использования конструктивной ширины захвата

Сельскохозяйственная машина	$\beta$
Отвальный плуг	1,1-1,02
Зубовая борона, каток, мотыга	0,96-0,98
Луцильник, дисковая борона, паровой культиватор	0,96
Сеялка, пропашной культиватор	1,00
Рядковая жатка, косилка	0,93-0,95
Зерноуборочный комбайн на кошени	0,96
Кукурузо- или свеклоуборочный комбайн	1,00
Комбайн при уборке кукурузы на силос	1,08-1,16

Коэффициент использования времени смены определяется из отношения

$$\tau = \frac{T_p}{T_{см}}, \quad (4)$$

где  $T_p$  - время основной (чистой) работы за смену, мин;

$T_{см}$  - продолжительность смены, мин.

Размерность времени в минутах взята на данном этапе по соображениям удобства для определения баланса времени смены. Значение  $T_{см} = 7 \times 60$  мин соответствует нормативной продолжительности смены.

Чистое время работы агрегата, исходя из баланса времени смены, может быть определено из выражения:

$$T_p = \frac{T_{см} - (T_{пз} + T_{обс} + T_{пто} + T_{отл})}{1 + \tau_{вс}}, \quad (5)$$

где  $T_{пз}$  – подготовительно-заключительное время, мин;

$T_{обс}$  - время на обслуживание агрегата внутри загона и течение смены, мин;

$T_{пто}$  - время перерывов, предусмотренных технологией, мин, (зависит от состава агрегата);

$T_{отл}$  - время на отдых и личные надобности тракториста-машиниста, мин;

$\tau_{вс}$  - коэффициент вспомогательных работ.

Баланс подготовительно - заключительного времени складывается из следующих составляющих:

$$T_{пз} = T_{ето тр} + T_{ето сxm} + T_{нпр} + T_{нк} + T_{нн}, \quad (6)$$

где  $T_{ето тр}$  - время на проведение ежесменного технического обслуживания (ЕТО) трактора, мин, (приложение 3, табл.1);

$T_{ето сxm}$  - время на проведение ЕТО сельскохозяйственной машины, мин, (приложение 3, табл.2);

$T_{нпр}$  - время на подготовку агрегата к переезду и к работе после переезда, мин. ( $T_{нпр} = 3$ );

$T_{нк}$  - время на переезды в начале рабочего дня и возвращения назад, мин, ( $T_{нк} = 16$ );

$T_{нн}$  - время на получения наряда, мин, ( $T_{нн} = 4$ ) [1].

Время на обслуживание агрегата внутри загона в течение смены ( $T_{обс}$ ) определяется из выражения:

$$T_{обс} = T_{оч} + T_{кач} + T_{рег} + T_{мех} \quad (7)$$

где  $T_{оч}$  - время на очистку рабочих органов сельскохозяйственных машин, мин, ( $T_{оч} = 2,5...6$ );  $T_{кач}$  - время на проверку качества работы, мин ( $T_{кач} = 4,3 ... 5,9$ );  $T_{рег}$  - время затрачиваемое на технологические регулировки, мин, ( $T_{рег} = 3,8... 6,0$ );  $T_{мех}$  - время на техническое обслуживание агрегата внутри загона во время смены, мин. ( $T_{мех} = 0$ ) [1].

Время ( $T_{мех}$ ) учитывается только для тех сельскохозяйственных машин, узлы которых требуют технического обслуживания (т.е. смазки в течение рабочей смены). Время перерывов, предусмотренных технологией ( $T_{нто} = 0$ ) определяется только при выполнении взаимосвязанных процессов поточным методом (сюда входит время на ожидания разнотипных агрегатов, например, ожидание посевных или уборочных агрегатов транспортными средствами).

Время на отдых и личные надобности тракториста-машиниста принимается из [1], ( $T_{отл} = 20...40$ ).

Коэффициент вспомогательных работ  $\tau_{вс}$  рассчитывается по формуле:

$$\tau_{вс} = \tau_{нов} + \tau_{пер} + \tau_{то}, \quad (8)$$

где  $\tau_{нов}$  - коэффициент холостых поворотов и заездов в загон;

$\tau_{пер}$  - коэффициент внутрисменных переездов с поля на поле или с рабочего участка на участок;

$\tau_{то}$  - коэффициент технологических остановок.

Коэффициент холостых поворотов и заездов в загон определяется из выражения:

$$\tau_{нов} = t_{нов} \frac{V_p}{L_p}, \quad (9)$$

где  $V_p$  - рабочая скорость движения агрегата, м/с;

$L_p$  - рабочая длина гона, м, (берется из задания);

$t_{нов}$  - время одного поворота, с, (приложение 4) .

Коэффициент внутрисменных переездов с поля на поле или с рабочего участка на участок рассчитывается по формуле:

$$\tau_{nep} = \left( \frac{t_{nm}}{60} + \frac{L_{nep}}{V_{nep}} \right) \frac{W_q^m}{F_{cp}}, \quad (10)$$

где  $t_{nm}$  – время подготовки агрегата к переезду и к работе после переезда мин, ( $t_{nm}=3$ ), [1];

$L_{nep}$  - расстояние одного переезда, км, (приложение 5, табл.1);

$V_{nep}$  - транспортная скорость агрегата, км/ч, ( можно принять на одну передачу выше рабочей );

$F_{cp}$  - средняя площадь поля или рабочей участка, га (приложение 5, табл.1);  $W_q^m$  - чистая часовая производительность га/ч,

Теоретическая часовая производительность находится из выражения:

$$W_q^m = 0,36 B_k V_m, \quad (11)$$

где  $B_k$  - конструктивная ширина захвата агрегата, м;

$V_m$  - теоретическая скорость движения агрегата, м/с.

Коэффициент технологических остановок определяется по формуле:

$$\tau_{mo} = t_{заг} \frac{W_q^m H}{60V\varphi}, \quad (12)$$

где  $t_{заг}$  - время одной загрузки сеялок, культиваторов, опрыскивателей мин, (приложение 5, табл.2) ;

$W_q$  - чистая часовая производительность, га/ч;

$H$  - норма высева семян, внесения удобрений, опрыскивания, полива и т.п., кг/га (приложение 5, табл.3);

$V$  - суммарная емкость семенных ящиков, туковых банок, резервуаров опрыскивателей и т.п., кг, (приложение 5,табл.4);

$\varphi$  - коэффициент использования емкостей, ( $\varphi=0.93$ ) [1].

## 2 Определение затрат труда

Трудозатраты при работе обычных и уборочных агрегатов соответственно определяются из равенств:

$$H = \frac{m_{\text{мех}}}{W_{\text{ч}}^{\phi}} ; \quad (13)$$

где  $H$  – трудовые затраты для обычных агрегатов, чел.-ч./га;

$m_{\text{мех}}$  - число механизаторов на данном агрегате, чел.;

$W_{\text{ч}}^{\phi}$  - часовая фактическая производительность агрегатов, га/ч.

Часовая фактическая производительность определяется из выражений (1) и (2):

$$W_{\text{ч}}^{\phi} = \frac{W_{\text{см}}^{\phi}}{T_{\text{см}}}, \quad (14)$$

Численные значения  $m_{\text{мех}}$  для соответствующих типов агрегатов приведены в приложении 1.

### 3 Определение погектарного расхода топлива

Погектарный расход топлива определяется по формуле:

$$G_{\text{га}} = \frac{G_{\text{мп}}T_p + G_{\text{мх}}T_x + G_{\text{мо}}T_o}{W_{\text{см}}}, \quad (15)$$

где  $G_{\text{га}}$ -расход топлива, кг/га;

$G_{\text{мп}}, G_{\text{мх}}, G_{\text{мо}}$ ,- соответственно часовые расходы топлива при работе под нагрузкой, на холостых поворотах, заездах в загон и на остановках с работающим двигателем, кг/ч, (приложение 6, табл.3);

$T_p$  - время чистой работы агрегата, ч;

$T_x$  - затраты времени на холостые повороты и заезды в загон за смену, ч;

$T_o$  - время работы двигателя при остановках агрегата, ч.,

Время движения агрегата на холостых поворотах и заездах рассчитывается исходя из баланса времени смены

$$T_x = T_{\text{см}} - T_p - T_o, \quad (16)$$

где  $T_{\text{см}}$  - время смены, ч.

Время на остановках агрегата в течение смены рассчитывается по формуле:

$$T_o = (t_{\text{rexn}} + t_{\text{omd}})T_p + T_{\text{етосхм}}, \quad (17)$$

где  $t_{\text{rexn}}$ ,  $t_{\text{omd}}$  - доли времени простоев из расчета на один час чистой работы агрегата, соответственно при технологическом обслуживании машин (приложение) и при отдыхе механизаторов, ( $t_{\text{omd}} = 0,1 \dots 0,25$ );

$T_{\text{етосхм}}$  - время простоя при техническом обслуживании сельхозмашин в течение смены, ч.

#### 4 Определение прямых эксплуатационных Затрат

Прямые эксплуатационные затраты денежных средств для обычных и уборочных агрегатов определяются из равенств:

$$S = S_{\text{арто}} + S_{\text{тсм}} + S_{\text{зн}}, \quad (18)$$

где  $S_{\text{тсм}}$  - затраты на топливо, руб./га;

$S_{\text{зн}}$  - затраты на зарплату, руб./га;

$S_{\text{арто}}$  - суммарные затраты на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание, руб./га.

Значения  $S_{\text{тсм}}$  определяются с учетом  $G_{\text{га}}$ :

$$S_{\text{тсм}} = G_{\text{га}} \Pi_{\text{к}}, \quad (19)$$

где  $\Pi_{\text{к}} = 16,5$  - цена комплексного топлива, руб./кг.

Затраты на зарплату определяются с учетом тарифных ставок:

$$S_{\text{зн}} = \frac{1}{W_{\text{ф}}} \sum m_{\text{мех}} f_i \mu_i, \quad (20)$$

где  $m_{\text{мех}}$  - число механизаторов  $i$ -го разряда;

$f_i$  - соответствующая тарифная ставка, руб./ч;

$\mu_i$  - коэффициент, учитывающий дополнительные начисления за классность, стаж работы и др.

Значение  $f_i$ , зависит от тарифного разряда числа разрядов в тарифной сетке. В таблице 2 приведены тарифные ставки (дневные и часовые) для 6-разрядной тарифной сетки.

Таблица 2 - Тарифные ставки ( $f_i$ ), трактористов-машинистов

Наименование	Разряды оплаты труда					
	1	2	3	4	5	6
Тарифная ставка, руб.						
дневная	41,02	44,46	49,05	55,33	63,29	73,59
часовая	5,86	6,35	7,00	7,90	9,04	10,51

Тарифные разряды для соответствующих операций и марок тракторов приведены в приложении 1. Тарифные разряды для трактористов-машинистов, комбайнеров на картофелеуборочных агрегатах и сеяльщиков приближенно принимаются одинаковыми.

Поскольку точный учет всех надбавок затруднен, то для  $\mu_i$  в (25) приближенно можно принять  $\mu_i = 1,35$ . При этом усредненно учитываются следующие надбавки: за классность трактористу-машинисту I класса - 20%; трактористу-машинисту II класса - 10%; за стаж работы от 2 до 5 лет - 10%; от 5 до 10 лет - 15%; от 10 до 15 лет - 20%; от 15 до 20 лет - 20...25 %; свыше 20 лет - 30%.

Суммарные затраты на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание для обычных и уборочных агрегатов соответственно определяются из равенств:

$$S_{арто} = \frac{1}{W_{\phi}} \left( \frac{C_{БТ} a^{mp}}{100T_{зм}} + \frac{C_{БС} a^c}{100T_{зс}} + \frac{n_{м} C_{БМ} a^m}{100T_{зм}} \right); \quad (21)$$

где  $S_{арто}$  - для обычных агрегатов, руб./га;

$C_{БТ}$ ,  $C_{БС}$ ,  $C_{БМ}$  - балансовые цены соответственно трактора, сцепки и рабочей машины, руб;

$n_{м}$  - число машин в агрегате;

$T_{зм}$ ,  $T_{зс}$ ,  $T_{зм}$  - годовые загрузки соответственно трактора, сцепки и рабочей машины, ч (приложение 6, табл.1-2);

$a^{mp}$ ,  $a^c$ ,  $a^m$  - суммарные нормы годовых отчислений на реновацию, ремонт и техническое обслуживание соответственно по трактору, сцепке и рабочей машине, %.

Числовые значения  $a^{mp}$ ,  $a^c$ ,  $a^m$  определяются по данным табл. и путем суммирования норм отчислений на реновацию  $P$ , капитальный ремонт  $KР$ , текущий ремонт  $ТР$  и техническое обслуживание  $ТО$ .

Балансовые цены  $C_{БТ}$ ,  $C_{БС}$ ,  $C_{БМ}$  определяются из равенств:

$$\begin{aligned}
C_{\bar{m}} &= C_m \varphi_m; \\
C_{\bar{c}} &= C_c \varphi_c; \\
C_{\bar{m}} &= C_m \varphi_m;
\end{aligned}
\tag{22}$$

где  $C_m, C_c, C_m$  - оптовые цены трактора, сцепки и с.-х. машины, руб.;  
 $\varphi_m, \varphi_c, \varphi_m$  - коэффициенты, учитывающие дополнительные затраты на доставку, досборку и др.

Приближенно в расчетах можно принять  $\varphi_m \approx \varphi_c \approx \varphi_m \approx 1, 1$ .

### 5 определение приведенных затрат

Приведенные эксплуатационные затраты для обычных и уборочных агрегатов определяются соответственно из равенств:

$$S_n = S + E_n K_y, \tag{23}$$

где  $S_n, S_{mi}$  - приведенные затраты, руб./га, руб./т;  
 $E_n$  - нормативный коэффициент эффективности капиталовложений;  
 $K_y, K_{yy}$  - удельные капиталовложения, руб./га, руб./т.

В настоящее время принимается  $E_n = 0,15 \dots 0,20$ , а удельные капитальные вложения для обычных и уборочных агрегатов соответственно определяются по формулам:

$$K_y = \frac{1}{W_\phi} \left( \frac{C_{\bar{m}}}{T_{zm}} + \frac{C_{\bar{c}}}{T_{zc}} + \frac{n_m C_{\bar{m}}}{T_{zm}} \right); \tag{24}$$

В условиях экономических методов хозяйствования значения  $C_k, C_m, C_c, C_m, \varphi_m, \varphi_c, \varphi_m, a^{mp}, a^c, a^m, f_i, \mu_i$ , естественно, не могут оставаться стабильными в течение длительного периода. Поэтому при расчетах следует пользоваться новыми значениями этих показателей или вводить соответствующие поправочные коэффициенты.

## 6 результаты расчетов

Таблица 3 - Итоговые результаты расчетов по пунктам, включая исходные данные

Наименование, обозначение и единицы измерения показателей	Результат с указанием размерности
Исходные данные	
1.	
2.	
Результаты расчетов	
1.	
2.	

Таблица - Варианты заданий

№ варианта	Вид операции	Состав агрегата	Тарифный разряд	Число механизаторов,	Длина гона, м
1	2	3	4	5	6
1	Вспашка легких почв	МТЗ-82 + ПЛН-3-35	4	1	300-400
2	Вспашка средних почв	Т-150 + ПЛН-6-35	6	1	400-600
3	Вспашка тяжелых почв	К-700А + ПЛН-8-35	6	1	600-1000
4	Боронование (весеннее)	ДТ-75М+ СГ-21 + 21БЗСС-1,0	4	1	1000
5	Лущение стерни	ДТ-75М + ЛДГ-10	4	1	300-400
6	Дискование	Т-150 + ЛДГ-15	5	1	400-600
7	Сплошная культивация	Т-150К+ СП-11+-2КПС-4	5	1	400-600
8	Прикатывание	МТЗ-82 +СП-11 +2ХЗККШ-6	2	1	300-400
9	Посев зерновых (узкорядный)	ДТ- 75М+СП-11 + 3СЗУ-3, 6	4	1+2С	400-600
10	Междурядная культивация	МТЗ-82 + КРН-5,6	5	1	400-600
11	Междурядная культивация	ЮМЗ-6Л + КРН-4,2	5	1	300-400
12	Уборка картофеля (комбайновая)	МТЗ-80 + ККУ-2А	5	1+1К+4ВР	300-400
13	Уборка силосных культур	МТЗ-80 + КС- 1,8 «Вихрь»	5	1	400-600
14	Кошение трав	ЮМЗ-6Л+КС-2,1	4	1	400-600
15	Вспашка легких почв	ДТ-75М+ПЛН-5-35	5	1	600-1000
16	Вспашка средних почв	К-701 + ПТК-9-35	6	1	1000
17	Вспашка тяжелых почв	Т-4А + ПЛП-6-35	6	1	400-600
18	Боронование (под озимые)	ЮМЗ-6Л+ СП-11 + 12БЗСС-1,0	3	1	400-600
19	Лущение стерни	К-700А + ЛДГ-20	5	1	600-1000
20	Дискование	К-701 + ЛДГ-20	5	1	1000
21	Сплошная культивация	К-701 + СП-16 + 4КПС-4	5	1	1000
22	Прикатывание	ДТ-75М + СП-16 + 3ХЗККШ-6	3	1	600-1000
23	Посев зерновых (узкорядный)	МТЗ-80 + СЗУ-3,6	3	1	300-400
24	Посадка картофеля	ДТ-75М+СКС-4	5	1+2С	400-600
25	Посадка картофеля	МТЗ-80 + СН-4Б	5	1+2С	300-400
26	Уборка картофеля (комбайновая)	ДТ-75М + ККУ-2А	5	1+1К+4ВР	400-600
27	Уборка силосных культур	Т-150К+КСС-2.6	5	1	400-600
28	Кошение трав	МТЗ-80 + КДП-4.0	6	1	400-600
29	Вспашка средних почв	Т-150К + ПЛП-6-35	5	1	600-1000
30	Посев зерновых (узкорядный)	Т- 150 + СП-16 + 4СЗУ-3,6	5	1+2С	600-1000

Примечание:

К- комбайнер, С - сеяльщик, ВР- вспомогательный рабочий

Продолжение таблицы

№ варианта	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Уклон участка, град	Скорость, м/с	Конструктивная ширина захвата, В <sub>к</sub> , м	Каменистость	Высота над уровнем моря, м	Группа контура	Площадь, занятая препятствиями, %
1	7	8	9	10	11	12	13	14
1		1	3,13	1,05	отсутствует	до 500	II	5-10
2		0	2,61	2,10	слабая	до 500	III	10-15
3		1	2,14	2,80	средняя	до 500	II	5-10
4		2	2,08	19,95	слабая	до 500	I	0
5		3	2,14	10,00	средняя	до 500	II	5-10
6		1	2,30	15,00	отсутствует	до 500	III	10-15
7		2	3,18	8,00	отсутствует	до 500	II	5-10
8		3	2,07	12,20	слабая	до 500	III	10-15
9		2	1,84	10,80	отсутствует	до 500	II	3-4
10		1	1,77	2,80	отсутствует	до 500	II	5-10
11		0	2,08	4,20	слабая	до 500	II	5-10
12	2,0	1	1,10	1,40	отсутствует	до 500	I	0
13	2,0	1	1,94	1,80	слабая	до 500	I	2-3
14	0,4	2	2,14	2,10	отсутствует	до 500	II	10-15
15		1	2,36	1,75	средняя	600	I	0
16		0	2,58	3,15	отсутствует	600	II	1-3
17		1	1,94	2,10	отсутствует	600	III	10-15
18		2	2,08	11,40	слабая	600	II	5-10
19		0	2,13	20,00	отсутствует	650	I	0
20		1	2,90	20,00	слабая	700	I	0
21		1	2,55	16,00	средняя	650	I	0
22		0	2,08	18,30	отсутствует	700	II	5-10
23		0	3,08	3,60	слабая	600	III	10-15
24		1	2,36	2,80	средняя	650	I	3-4
25		2	2,08	5,60	отсутствует	700	I	0
26	1,6	2	1,10	1,40	слабая	600	II	5-10
27	2,5	0	2,00	2,60	средняя	620	II	5-10
28	0,3	0	2,00	4,00	слабая	630	III	10-15
29		1	2,44	2,10	средняя	600	I	2-3
30		2	2,27	14,40	средняя	650	I	0

Таблица 1 - Поправочный коэффициент на каменистость

Виды работ	Степень каменистости			
	Отсутствует	Слабая	Средняя	Сильная
Пахотные	1,00	0,98	0,92	0,85
Непахотные	1,00	0,99	0,93	0,82
Кошение трав	1,00	0,90	0,85	-

Таблица 2 - Поправочный коэффициент на высоту над уровнем моря

Высота над уровнем моря, м	Длина гона и виды работ					
	менее 200 м		200 -600м		более 600 м	
	Пахотные	Непахотные	Пахотные	Непахотные	Пахотные	Непахотные
До 500	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500-1000	0,95	0,98	0,94	0,97	0,93	0,96
1000-1500	0,91	0,96	0,89	0,95	0,85	0,94
1500-2000	0,88	0,94	0,85	0,93	0,82	0,92

Таблица 3 - Поправочный коэффициент на сложность конфигурационных полей

Группа контура	Длина гона и виды работ									
	менее 100м		200-400 м		400-600 м		600-1000м		более 1000м	
	пахотные	непахотные	пахотные	непахотные	пахотные	непахотные	пахотные	непахотные	пахотные	непахотные
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	0,97	0,96	0,98	0,97	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
III	0,91	0,92	0,95	0,94	0,97	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	0,81	0,83	0,87	0,89	0,93	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
V	0,75	0,79	0,84	0,86	0,88	0,92	0,96	0,98	1,00	1,00

Таблица 4 - Поправочный коэффициент на изрезанность полей препятствиями

Виды работ	Площадь, занимаемая препятствиями, %								
	0	до 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	
Пахотные	1	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	
Непахотные	1	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	

Поправочный коэффициент на рельеф: при угле склона до  $1^{\circ}$   $K_p=1$ , при  $1-3^{\circ}$   $K_p=0,97$  – на пахотные работы;  $K_p=0,95$  - на непахотные работы.

Таблица 1 - Затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания тракторов, мин

Марка трактора	Затрата времени
МТЗ-80	20
МТЗ-82	20
ДТ-75М	24
Т- 150	28
Т-150К	26
К-700	30
К-701	32
Т-70С	20
Т-25	16
Т-16М	16
ЮМЗ-6	18
Т-40	18

Таблица 2 - Затраты времени на проведение ежесменного технического обслуживания сельскохозяйственной машины, мин

Марка сельскохозяйственной машины	Затраты времени	Марка сельскохозяйственной машины	Затраты времени
СЗ-3,6	12	ССТ-12А	14
СЗУ-3,6	12	КРН-5,6,	16
КОН-2,8/КПС-4	7	КРН-4,2	13
ЛДГ-10	12	УСМП - 5,4	11
ЛДГ-15/ ЛДГ-20	15/18	ППЛ-10-25	10
СУПН- 8	16	СО - 4,2/СН-4Б	11
БД-10	12	ЛДГ-5	10
БЛТ-7	12	РВК - 3,6	7
ВДТ-3	10	КПС -4	7
ЛД-20	18	ПЛН-6-35	8
ЗКК-6А	10	ПЛН - 4-35/5-35	8
ЗККШ-6	10	ПТК -9-35	10
СКОП – 4.2	12	БЗСС-1.0	0,5
КСС-2,6/КДП-4,0	15/14	ККУ-2А/СКС-4	18/15
ПЛН-8-35/3-35	10/8	КС-1,8/КС-2,1	10

Таблица - Затраты времени на один поворот, с

Агрегат	Затраты времени	Агрегат	Затраты времени
МТЗ-80 + ПЛН-3-35	26	ЮМЗ-6Л+ СП-11 + 12БЗСС-1,0	28
Т-150 + ПЛН-6-35	36	К-700А + ЛДГ-20	33
К-700А + ПЛН-8-35	18	К-70I + ЛДГ-20	21
ДТ-75М+ СГ-21 + 21БЗСС-1,0	30	К-70I + СП-16 + 4КПС-4	26
ДТ-75М + ЛДГ-10	30	ДТ-75М + СП-16 + 3ХЗККШ-6	22
Т-150 + ЛДГ-15	28	МТЗ-80 + СЗУ-3,6	18
Т-150К+ СП-11+- 2КПС-4	35	ДТ-75М+СКС-4	25
ЮМЗ-6Л+СП-11 +2ХЗККШ-6	33	МТЗ-80 + КРН-5,6	28
ДТ-75М +СП-11 + 3СЗУ-3,6	26	МТЗ-80 + ККУ-2А	22
МТЗ-80 + СН-4Б	31	Т-150К+КСС-2.6	20
ЮМЗ-6Л + КРН-4,2	29	МТЗ-80 + КДП-4.0	26
МТЗ-80 + ККУ-2А	24	Т-150К + ПЛП-6-35	21
МТЗ-80 + КС- 1,8	28	Т- 150 + СП-16 + 4СЗУ-3,6	23
ЮМЗ-6Л+КС-2,1	45	Т-150К+3КПС-4	28
ДТ-75М+ПЛН-5-35	45	Т-150+ПЛН -6- 35	33
К-701 + ПТК-9-35	55	ДТ- 75М+ ПЛН-4-35	19
Т-4А + ПЛП-6-35	40	Т- 150К+ПЛН-5-35	32
Т-150+3КК-6А	38	Т- 150К+ БЗСС-1,0	35
МТЗ- 80+3КК – 6А	28	МТЗ-80 + БЗСС-1,0	50
МТЗ- 80+3ККШ- 6	28	К-700+ПЛН-8-35	35
МТЗ-80 +СКОН-4,2	30		

Таблица 1 - Площадь участка и расстояние переезда в зависимости от длины гона

Длина гона, м	Средняя площадь участка, га	Расстояние переезда, км
До 150	До 1,5	0,6
151...200	3,0	0,7
201...300	6,0	0,81
301...400	12,0	0,93
401...600	24,0	1,05
601 ... 1000	60,0	1,25
Более 1001	Более 140	1.5

Таблица 2 - Затраты времени на заправку агрегатов семенами и удобрениями, мин.

Марка сельхозмашин и их количество	Время одной заправки	
	семенами	удобрениями
СЗ - 3.6 - 4	10,2	6,0
СЗ - 3,6 - 3	7,9	5,4
СЗ - 3,6 - 2	5,6	4,8
СЗ - 3,6	3,3	4,2
СЗУ - 3,6 - 4	7,0	5,8
СЗУ - 3,6 - 3	5,5	5,2
СЗУ -3,6 -2	4,0	4,6
СЗУ - 3.6	2.5	4,0
СКОН - 4,2	4,0	3,6
ССТ-12А	4,0	3,8
СУПН - 8А	4,2	3,9
КРН - 5,6	-	6,9
КРН - 4,2	-	5,3
КОН - 2.8	-	3,0
СКС-4	12	4,0
СН-4Б	7	3,0

Таблица 3 - Норма высева семян и внесения удобрений, кг/га

Культура	Норма высева и внесения	
	Озимая пшеница	180 ...200
Озимая рожь	180 ...200	200
Яровая пшеница	220...250	100 ... 200
Ячмень	200 ...220	100 ... 200
Овес	200 ...220	100 ... 200
Гречиха	80 ...100	100 ... 200
Сахарная свекла	18 ...21	100 ... 200
Кукуруза	50	100
Картофель	2500 ... 3000	100 ... 200

Таблица 4 - Суммарная емкость семенных ящиков и туковых банок, кг

Марка сельхозмашин	Суммарная емкость	
	Семенных ящиков	Туковых банок
СЗ-3,6	250...300	200
ССТ-12А	120	180
СКОН-4,2	230	200
СУПН-8	150	180
КРН-5,6	-	192
КРН-4,2	-	144
КОН-2,8	-	96

Таблица 5 - Примерные значения продолжительности остановки для технологического обслуживания агрегата на каждый час смены

Технологическая операция	Продолжительность одной остановки на 1ч смены ,ч
Пахота	0,01 ... 0,02
Боронование	0,03 ...0,04
Сплошная культивация	0,03 ...0,04
Междурядная обработка пропашных культур	0,03 ... 0,06
Междурядная обработка с внесением удобрений	0,16.. .0,28
Посев	0,16... 0,28
Лущение	0,02 ...0,03

Таблица 1 - Годовая загрузка и нормы отчислений на реновацию, текущий ремонт и техническое обслуживание СХМ и сцепок

Марка машины	Годовая загрузка СХМ и сцепок, ч ( $T_{зм}$ )	Нормы отчислений ( $a^M$ ), ( $a^C$ ) %	
		На реновацию	На текущий ремонт и техническое обслуживание
ПЛН-3-35	500	12,5	20.0
ПЛН-4-35	500	12.5	20.0
ПЛН-5-35	500	12,5	20.0
ПЛН-6-35	500	12,5	20,0
ПЛН-8-35	500	12,5	20,0
ПЛН-9-35	500	12.5	20,0
БЗСС-1,0	200	20,0	20.0
ЛДГ-5	260	14,2	7,0
ЛДГ-10	260	14.2	7,0
ЛДГ-15	260	14,2	7,0
ЛДГ-20	260	14,2	7,0
КПС-4	350	14,2	12,5
ЗККШ-6	190	12,5	5.0
СЗУ-3.6	160	12,5	7,0
СН-4Б	130	14,2	6,0
СКС-4	140	14,2	6,0
СКМ-6	140	14,2	6,0
КРН-4,2	350	14,2	9,0
КРН-5,6	350	14,2	9,0
ККУ-2А	200	14,2	9,0
КС-1,8«Вихрь»	170	14,2	12,0
КСС-2,6	170	14,2	12,0
КС-2,1	200	20,0	7,0
КДП-4,0	200	20,0	7,0
СП- 11	350	14,2	7,0
С-11У	350	14,2	7.0
СП- 16	350	14,2	7,0
СГ-21	350	14.2	7,0

Таблица 2 - Годовая загрузка и нормы отчислений на реновацию, капитальный ремонт, текущий ремонт и техническое обслуживание тракторов

Марка трактора	Годовая загрузка, ч ( $T_{зм}$ )	Нормы отчислений ( $a_{mp}$ ), %			
		На реновацию	На капитальный ремонт	На текущий ремонт	На техническое обслуживание
Т-40М	1350	12,5	5,0	4,1	5,8
ЮМЗ-6Л	1350	10,0	5,0	4,1	5,8
МТЗ-80	1350	10,0	5,0	4,1	5,8
МТЗ-82	1350	10,0	5,0	4,1	5,8
ДТ-75	1350	12,5	6,0	5,0	6,4
ДТ-75М	1350	12,5	6,0	5,0	6,4
Т-4А	1350	12,5	6,5	5,5	4,7
Т-150	1350	10,0	7,0	5,0	6,4
Т-150К	1350	10,0	7,0	6,0	5,5
К-700А	1350	10,0	7,0	6,8	2,5
К-701	1350	10,0	7,0	6,8	2,5

Таблица 3 - Примерные значения часового расхода топлива тракторами, кг/ч

Марка трактора	Расходы топлива, кг/ч		
	при остановках ( $G_{mo}$ )	на холостом ходу ( $G_{mx}$ )	при работе под нагрузкой ( $G_{mp}$ )
МТЗ-80/82	1,7	8,5	14,8
ДТ-75М	2,5	8	16,7
Т-150	2,3	11,8	27,7
Т-150К	2,3	14,8	30,5
К-701	4,0	37,5	54,0
Т-70С	1,6	6,2	13,4
ЮМЗ-6Л	1,4	8,1	12,2
К-700	3,0	20,1	36,1

## Список литературы

1. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учеб. для вузов / А.П. Тарасенко [и др.]. М.: КолосС, 2012.
2. Тракторы и автомобили / А.В. Богатырев [и др.]. М.: КолосС, 2007.
3. Скороходов А.Н., Левшин А.Г. Выбор оптимальных параметров и режимов работы МТА: практикум. Ч. 1. М.: ООО «УМц Триада», 2012. 75 с.
4. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. СПб.: ООО «Квадро», 2014. 624 с.
5. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. М.: КолосС, 2003. 624 с.
6. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008. 816 с.
7. Сельскохозяйственная техника и технологии / И.А. Спицын, А.Н. Орлов, В.В. Ляшенко и др.; под ред. И.А. Спицына. М.: КолосС, 2006. 647 с.
8. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. 250 с.
9. Сергеева З.В., Химченко Г.Т. Справочник нормировщика. М.: Россельхоздат, 1983. 368 с.
10. Туаев М.В. Методические указания по изучению дисциплины и задания для курсовой работы студентам - заочникам сельскохозяйственных вузов. М.: ВСИЗО, 1991. 36 с.
11. Фере Н.Э. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1997.
12. Зангиев А.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: практикум. Ч. 1. М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2001. 111 с.
13. Зайцева Н.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1995.
14. Сельскохозяйственная техника: каталог. М.: Информтех, 1991.

Учебное издание

Гринь Александр Михайлович  
Орехова Галина Владимировна

**Механизация производственных процессов  
на предприятиях АПК**

методические указания для практических и самостоятельных работ  
для студентов очной и заочной формы обучения,  
по направлению подготовки бакалавриата:  
38.03.01 – Экономика

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 11.05.2018 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,53. Тираж 25 экз. Изд. № 5945.

---

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