

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Пособие

Минск
БГАТУ
2019

УДК 631.3(075.32)
ББК 40.72я723
С39

*Рекомендовано научно-методическим советом
агротехнического факультета БГАТУ.
Протокол № 2 от 29 октября 2019 г.*

Составители:

доктор технических наук, профессор *В. П. Чеботарев*,
кандидат технических наук, доцент *Г. А. Радишевский*,
кандидат технических наук *В. Н. Еднач*,
старший преподаватель *С. Р. Белый*,
старший преподаватель *А. А. Зенов*

Сельскохозяйственные машины : пособие / сост.:
С39 В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2019. – 36 с.
ISBN 978-985-25-0013-5.

В пособии приведено содержание дисциплины «Сельскохозяйственные машины» на сокращенный срок обучения.

Предназначено для абитуриентов, окончивших учреждения среднего специального образования и поступающих в учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

УДК 631.3 (075.32)
ББК 40.72я723

ISBN 978-985-25-0013-5

© БГАТУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»	4
1.1. Почвообрабатывающие машины и орудия	4
1.2. Посевные и посадочные машины	5
1.3. Машины для подготовки и внесения удобрений	5
1.4. Машины для химической защиты растений	6
1.5. Машины для заготовки кормов	7
1.6. зерноуборочные машины	8
1.7. Машины для послеуборочной обработки зерна	9
1.8. Машины для уборки корнеклубнеплодов	10
1.9. Машины для уборки льна	10
2. ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ	12
3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	18
4. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	34

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»

1.1. Почвообрабатывающие машины и орудия

1.1.1. Механическая обработка почвы

Способы и основные операции механической обработки почвы. Технологические операции, выполняемые при поверхностной обработке почвы. Агротехнические требования к почвообрабатывающим машинам.

1.1.2. Сельскохозяйственные машины и орудия для основной обработки почвы

Лемешные плуги: классификация, типы, назначение, общее устройство и рабочий процесс. Рабочие и вспомогательные органы плуга. Устройство корпуса плуга. Назначение и размещение на раме плуга предплужника, ножа. Отличительные особенности конструкции плугов для гладкой вспашки. Орудия для безотвальной и глубокой обработки почв.

Предохранительные механизмы плугов. Классификация, устройство и настройка предохранительного механизма в зависимости от типа почвы (удельного сопротивления).

Подготовка пахотного агрегата к работе. Установка плуга на заданную глубину пахоты. Устранение технологических отказов.

1.1.3. Сельскохозяйственные машины и орудия для поверхностной обработки почвы

Назначение, классификация, устройство, рабочий процесс и марки. Подготовка к работе и регулировки. Устранение технологических отказов.

Рабочие органы культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы, их назначение, типы, особенности конструкции и

применение. Расстановка рабочих органов на раме и установка на заданную глубину обработки почвы.

Назначение, классификация, общее устройство и рабочий процесс лушильников, борон, фрез, катков. Подготовка к работе и установка на заданную глубину обработки почвы. Отличительные особенности конструкций рабочих органов дисковых орудий.

Назначение комбинированных почвообрабатывающих машин и агрегатов. Выполняемые технологические операции и комбинации рабочих органов для обработки почвы. Общее устройство и регулировки, требования к агрегатированию.

1.2. Посевные и посадочные машины

1.2.1. Технологические основы посева и посадки сельскохозяйственных культур

Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур, агротехнические требования. Классификация посевных и посадочных машин, их назначение и применение.

1.2.2. Сеялки

Назначение, классификация, общее устройство и технологический процесс сеялок для посева зерновых, зернобобовых, технических и овощных культур. Рабочие органы сеялок: типы и конструкция. Подготовка сеялок к работе, настройка и регулировки (расстановка сошников на заданное междурядье, установка нормы высева и глубины заделки семян). Особенности конструкции сеялок общего и специального назначения. Устройство и регулировки сеялок с пневматическим высевным аппаратом. Расчет вылета маркера.

1.2.3. Картофелепосадочные и рассадопосадочные машины

Назначение, классификация, общее устройство и рабочий процесс, марки. Рабочие органы посадочных машин: назначение, типы, конструкция. Подготовка к работе и регулировки. Особенности

конструкции картофелесажалок с транспортерным высаживающим аппаратом и их применение.

1.3. Машины для подготовки и внесения удобрений

1.3.1. Технологические основы внесения удобрений

Виды и технологические свойства удобрений. Способы внесения удобрений. Классификация машин для подготовки и внесения удобрений, агротехнические требования к процессу внесения, обеспечение экологической безопасности.

1.3.2. Машины для подготовки и внесения минеральных удобрений

Классификация, общее устройство и рабочий процесс, марки. Дозирующие и распределяющие рабочие органы машин для внесения твердых минеральных удобрений: типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе, настройка и регулировки.

1.3.3 Машины для подготовки и внесения органических удобрений

Классификация, общее устройство и рабочий процесс машин для внесения твердых органических удобрений. Рабочие органы машин: типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе и регулировки. Особенности конструкций машин для внесения жидких органических удобрений с заделкой в почву.

1.4. Машины для химической защиты растений

1.4.1. Технологические основы химической защиты растений

Методы защиты растений. Агротехнические требования и меры безопасности.

1.4.2. Протравливатели семян

Назначение, классификация, общее устройство и рабочий процесс, марки. Рабочие органы протравливателей: типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе, настройка на заданную дозу внесения ядохимикатов.

1.4.3. Опрыскиватели

Назначение, классификация (по принципу действия, дозы внесения рабочей жидкости), общее устройство и процесс работы опрыскивателей. Рабочие органы опрыскивателей: типы, конструкции, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе, настройка на заданную дозу внесения рабочей жидкости.

1.5. Машины для заготовки кормов

1.5.1. Технологические основы заготовки кормов

Виды кормов, технологические основы их заготовки из трав и силосных культур. Комплексы применяемых машин.

1.5.2. Косилки

Назначение, типы, агрегатирование, классификация, общее устройство, рабочий процесс, марки. Рабочие органы косилок (типы режущих аппаратов, механизмы привода, плющильные аппараты), особенности конструкций и применение. Подготовка к работе, настройки и регулировки.

1.5.3. Грабли-ворошилки

Назначение, типы, выполняемые технологические операции, общее устройство, процесс работы, марки. Основные регулировки и технологические настройки.

1.5.4. Пресс-подборщики

Назначение, классификация, общее устройство, принцип действия и марки. Рабочие органы пресс-подборщиков: типы, конструкция, применение. Подготовка к работе и регулировки.

1.5.5. Машины и комбайны для заготовки сенажа и силоса

Назначение, классификация, типы, общее устройство, процесс работы, марки. Устройство кормоуборочных комбайнов и их комплектация сменными адаптерами в зависимости от вида заготавливаемого корма. Устройство жаток, подборщиков и основные регулировки. Особенности конструкций питающих аппаратов, измельчителей, транспортирующих рабочих органов кормоуборочных комбайнов. Подготовка к работе, настройки и регулировки. Причины и способы устранения технологических отказов.

1.6. Зерноуборочные машины

1.6.1. Технологические основы уборки зерновых культур

Способы уборки зерновых и комплексы применяемых машин. Агротехнические требования к процессу выполняемым зерноуборочным комбайном.

1.6.2. Зерноуборочные комбайны

Типы, общее устройство и технологический процесс. Марки и особенности конструкций зерноуборочных комбайнов производимых в Республике Беларусь. Рабочие органы зерноуборочных комбайнов (жатки и подборщики, молотильные аппараты, очистка, соломоотделители, вспомогательное оборудование): типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе и настройка в зависимости от условий эксплуатации: режущего аппарата, мотовила (установка по высоте и вынос относительно режущего аппарата), молотильного аппарата и очистки. Устранение технологических отказов.

1.6.3. Приспособления для уборки бобовых, крупяных и других культур, семенников трав

Назначение, типы и применение. Особенности конструкции рабочих органов для уборки кукурузы на зерно.

1.6.4. Машины и приспособления для уборки незерновой части урожая (соломы и половы)

Технологии уборки, машины и рабочие органы, особенности конструкций, рабочий процесс.

1.7. Машины для послеуборочной обработки зерна

1.7.1. Технологические основы послеуборочной обработки зерна

Процессы послеуборочной обработки зерна. Способы и режимы сушки. Способы очистки и сортирования зерна. Рабочие органы для разделения зернового вороха по линейным размерам, форме, состоянию поверхности, аэродинамическим свойствам. Агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна в зависимости от его последующего применения.

1.7.2. Зерноочистительные машины

Классификация зерноочистительных машин. Общее устройство и рабочий процесс, марки. Рабочие органы машин (аспирационные системы, решета, триеры): устройство, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе и настройки.

1.7.3. Зерносушилки. Комплексы для послеуборочной обработки зерна

Назначение, классификация, общее устройство, процесс работы зерносушилок. Последовательность выполнения технологических операций.

1.8. Машины для уборки корнеклубнеплодов

1.8.1. Технологические основы уборки корнеклубнеплодов

Способы уборки свеклы и картофеля. Агротехнические требования к уборочным процессам и рабочим органам машин.

1.8.2. Машины для уборки сахарной свеклы

Комплексы машин для уборки ботвы и корней: классификация, назначение, марки, общее устройство и рабочий процесс. Рабочие органы машин для уборки свеклы (ботвосрезающие, подкапывающие, сепарирующие): типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе, настройка и регулировки.

1.8.3. Картофелеуборочные машины

Классификация, общее устройство и рабочий процесс, марки. Рабочие органы картофелеуборочных машин (подкапывающие, сепарирующие, комкоразрушающие, ботво- и камнеудаляющие): типы, конструкция, рабочий процесс, применение. Подготовка к работе, настройка и регулировки.

1.9. Машины для уборки льна

1.9.1. Технологические основы уборки льна

Способы уборки льна. Агротехнические требования к рабочим органам машин.

1.9.2. Льноуборочные машины

Комплексы машин для уборки льна (льнотеребилки, льноуборочные комбайны, оборачиватели и вспушиватели лент льна, пресс-подборщики). Назначение, классификация, общее устройство и рабочий процесс, марки. Рабочие органы льноуборочных машин

(делители, теребильные, очесывающие, обрачивающие и впушивающие устройства, прессующие механизмы): типы, конструкция, рабочий процесс. Особенности конструкции пресс-подборщиков для рулонной технологии уборки льна. Подготовка к работе и регулировки.

1.9.3. Машины для послеуборочной обработки льновороха

Состав комплекса машин для послеуборочной обработки льновороха, назначение, принцип работы, общее устройство и настройки.

2. ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

2.1. Марка культиватора – КРН-4,2. Количество рабочих секций – 7. Определите ширину междурядий (в см).

Решение:

$$b = \frac{B}{k},$$

где b – ширина междурядий, см;

B – ширина захвата культиватора (для КРН-4,2 $B = 420$ см);

k – количество рабочих секций ($k = 7$).

$$b = \frac{420}{7} = 60 \text{ см.}$$

Ответ: $b = 60$ см.

2.2. Марка навесного плуга – ПО-8-40. Глубина обработки почвы – 0,20 м. Определить общую площадь поперечного сечения пласта, обрабатываемого корпусом плуга (в см²).

Решение:

$$S = a b,$$

где S – площадь поперечного сечения пласта, обрабатываемая одним корпусом плуга, см²;

a – глубина обработки почвы ($a = 0,20$ м = 20 см);

b – ширина захвата одного корпуса плуга (из технической характеристики плуга – $b = 40$ см).

$$S = 20 \cdot 40 = 800 \text{ см}^2.$$

Ответ: $S = 800$ см².

2.3. Определите, насколько ширина захвата плуга навесного ПГП-4-40 больше, чем у плуга ПГП-3-35Б (в м).

Решение:

$$\Delta B = B_{\text{ПГП-4-40}} - B_{\text{ПГП-3-35Б}},$$

где $B_{\text{ПГП-4-40}}$ – ширина захвата плуга ПГП-4-40, м;

$$B_{\text{ППП-4-40}} = b n,$$

где b – ширина захвата корпуса плуга ППП-4-40 ($b = 40 \text{ см} = 0,40 \text{ м}$ – из технической характеристики плуга);

n – число корпусов ($n = 4$ – из технической характеристики плуга).

$$B_{\text{ППП-4-40}} = 0,40 \cdot 4 = 1,60 \text{ м.}$$

$B_{\text{ППП-3-35}}$ – ширина захвата плуга ППП-3-35.

$$B_{\text{ППП-3-35}} = b n,$$

где b – ширина захвата корпуса плуга ППП-3-35 ($b = 35 \text{ см} = 0,35 \text{ м}$ – из технической характеристики плуга);

n – число корпусов ($n = 3$ – из технической характеристики плуга).

$$B_{\text{ППП-3-35Б}} = 0,35 \cdot 3 = 1,05 \text{ м.}$$

$$\Delta B = 1,60 - 1,05 = 0,55 \text{ м.}$$

Ответ: $\Delta B = 0,55 \text{ м.}$

2.4. Определить шаг посадки клубней картофеля (в м), высаживаемых на одном гектаре, при норме посадки $Q = 3000 \text{ кг/га}$, массе одного клубня $q_{\text{кл}} = 60 \text{ г}$ и ширине междурядий $b = 0,70 \text{ м}$.

Решение:

$$\frac{S}{ab} = \frac{Q}{q_{\text{кл}}}.$$

Откуда

$$a = \frac{S q_{\text{кл}}}{Q b},$$

где S – площадь поля ($S = 1 \text{ га} = 10^4 \text{ м}^2$);

$q_{\text{кл}}$ – масса одного клубня ($q_{\text{кл}} = 60 \text{ г} = 0,060 \text{ кг}$);

Q – норма посадки картофеля ($Q = 3000 \text{ кг/га}$);

b – ширина междурядий ($b = 0,70 \text{ м}$);

a – шаг посадки клубней картофеля, м.

$$a = \frac{10^4 \cdot 0,060}{3000 \cdot 0,70} = 0,286 = 0,29 \text{ м.}$$

Ответ: $a = 0,29 \text{ м.}$

2.5. Возможно ли выполнение технологического процесса опрыскивателем при следующих условиях: заданная доза расхода рабочей жидкости через распылители $Q_n = 300 \text{ л/га}$; ширина захвата $B_p = 24 \text{ м}$; рабочая скорость $V_m = 8 \text{ км/ч}$; производительность насоса $q_n = 82 \text{ л/мин}$.

Решение:

Выполнение технологического процесса опрыскивателем будет обеспечено когда, минутный расход рабочей жидкости через распылители q_p будет меньше производительности насоса q_n , т.е. $q_p < q_n$, иначе опрыскиватель не обеспечит заданную дозу внесения рабочей жидкости.

$$q_p = Q_n B_p V_m,$$

где q_p – расход рабочей жидкости через распылители, л/мин;

Q_n – доза внесения рабочей жидкости ($Q_n = 300 \text{ л/га} = 300 \text{ л}/10^4 \text{ м}^2 = 0,03 \text{ л/м}^2$);

B_p – ширина захвата опрыскивателя ($B_p = 24 \text{ м}$);

V_m – рабочая скорость опрыскивателя ($V_m = 8 \text{ км/ч} = 8 \cdot 1000/60 \text{ м/мин} = 133,33 \text{ м/мин}$).

$$q_p = 0,03 \cdot 24 \cdot 133,33 = 95,998 = 96,00 \text{ л/мин.}$$

Ответ: так как условие $q_p < q_n$ не соблюдается, то выполнение технологического процесса не возможно (производительность насоса меньше чем необходимый расход жидкости через распылители $q_p > q_n$).

2.6. Определить скорость перемещения ножа (в м/с) аппарата нормального резания с одинарным пробегом при частоте вращения ведущего вала привода $n_b = 568 \text{ мин}^{-1}$. Радиус кривошипа $r_k = 38 \text{ мм}$.

Решение:

$$V_H = \frac{L_H}{t_{xH}},$$

где L_H – ход ножа ($L_H = 2r_{кр} = 2 \cdot 38 \text{ мм} = 2 \cdot 0,038 \text{ м}$);

t_{xH} – время перемещения ножа (ход), с.

$$t_{xH} = \frac{\pi}{\omega},$$

где ω – угловая скорость ведущего вала привода режущего аппарата, мин^{-1}

$$\omega = \frac{\pi n_g}{30}.$$

$$t_{xH} = \frac{\pi}{\omega} = \frac{30}{n_g}, \text{ с.}$$

$$V_H = \frac{L_H}{t_{xH}} = L_H \frac{n_g}{30} = \frac{2 \cdot 0,038 \cdot 568}{30} = 1,438 = 1,44 \text{ м/с.}$$

Ответ: $V_H = 1,44 \text{ м/с}$.

2.7. Определить частоту вращения (в мин^{-1}) молотильного барабана комбайна n_6 , необходимую для качественного обмолота пшеницы. Диаметр барабана комбайна $d = 650 \text{ мм}$. Необходимая для качественного обмолота пшеницы окружная скорость $V_6 = 32 \text{ м/с}$.

Решение:

$$V_6 = \pi d n_6.$$

Откуда

$$n_6 = \frac{60 V_6}{\pi d},$$

где V_6 – окружная скорость барабана, необходимая для качественного обмолота культуры, м/с ;

d – диаметр барабана ($d = 650 \text{ мм} = 0,65 \text{ м}$);

60 – переводной коэф. времени (секунды в минуты).

$$n_6 = \frac{60 \cdot 32}{3,14 \cdot 0,65} = 940 \text{ мин}^{-1}.$$

Ответ: $n_6 = 940 \text{ мин}^{-1}$.

2.8. При контроле качества работы зерноуборочного комбайна было установлено, что с соломотряса за время $t = 20$ с сошло $q = 300$ г свободного зерна. Определить потери зерна в процентах, если известно, что урожайность зерна $Q_3 = 32$ ц/га, ширина захвата жатки $B_p = 4$ м, скорость перемещения комбайна $V_M = 5$ км/ч.

Решение:

Потери зерна за соломотрясом определяют в процентах от всего зерна, поступающего в молотильный аппарат

$$\Pi = \frac{q_{\text{пс}}}{q_3} 100 \%,$$

где $q_{\text{пс}}$ – свободное зерно (сход зерна с соломотряса – потери), кг/с;
 q_3 – поступающее зерно в молотильный аппарат, кг/с.

$$q_{\text{пс}} = \frac{q}{t} = \frac{300}{20} = 15 \text{ г/с} = 0,015 \text{ кг/с} = 0,020 \text{ кг/с}.$$

Количество зерна, поступающего в молотильный аппарат

$$q_3 = \frac{Q_3 B_p V_M}{360} = \frac{32 \cdot 4 \cdot 5}{360} = 1,777 \text{ кг/с} = 1,78 \text{ кг/с},$$

где 360 – переводной коэффициент.

Потери зерна:

$$\Pi = \frac{0,02}{1,78} \cdot 100 \% = 1,12 \%.$$

Ответ: $\Pi = 1,12 \%$.

2.9. Определить, какую массу имел зерновой материал до сушки (в т), если его масса после сушки составила $m_{3м} = 50$ т, влажность до сушки $W_{зв} = 21$ %, после сушки $W_{зс} = 14$ %.

Решение. Зерновой материал $m_{3М}$ состоит из массы зерна m_3 и влаги $m_{вл}$ находящейся в зерне

$$m_{3М} = m_3 + m_{вл}.$$

Количество зерна, находящегося в зерновом материале после сушки при влажности зерна $W_{3с} = 14 \%$

$$\frac{m_{3М}}{m_{3с}} = \frac{100 \%}{(100 - 14) \%}.$$

Откуда

$$m_{3с} = \frac{m_{3М}(100 - 14) \%}{100 \%} = \frac{50 \cdot (100 - 14)\%}{100\%} = 43 \text{ т.}$$

Масса зернового материала при влажности $W_{3с} = 21 \%$

$$\frac{m_{3с}}{m_в} = \frac{(100 - 21) \%}{100 \%}.$$

Откуда

$$m_в = \frac{m_{3с} \cdot 100 \%}{(100 - 21) \%} = \frac{43 \cdot 100 \%}{(100 - 21) \%} = 54,43 \text{ т.}$$

Ответ: $m_в = 54,43 \text{ т.}$

2.10. Какой объем зеленой массы (в м^3) поступит в пресс-подборщик при подборе валке массой $2,5 \text{ кг/п. м.}$ при скорости движения агрегата $V_{\text{м}} = 7,2 \text{ км/ч}$ за $t = 5 \text{ мин.}$ Объемная масса валка $\gamma = 370 \text{ кг/м}^3$.

$$V = \frac{m_в V_{\text{м}} t}{\gamma} = \frac{2,5 \cdot 120 \cdot 5}{370} = 4,05 \text{ м}^3.$$

где $V_{\text{м}}$ – поступательная скорость агрегата ($V_{\text{м}} = 7,2 \text{ км/ч} = 7,2 \cdot 1000/60 = 120 \text{ м/мин}$);

$m_в$ – масса валка ($m_в = 2,5 \text{ кг/п. м.}$);

t – продолжительность поступления зеленой массы в подборщик ($t = 5 \text{ мин}$);

γ – объемная масса валка ($\gamma = 370 \text{ кг/м}^3$).

Ответ: $V = 4,05 \text{ м}^3$.

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Для лущения стерни применяют:

- 1) пропашные культиваторы;
- 2) кольчатые катки;
- 3) плуги;
- 4) дисковые орудия;
- 5) зубовые бороны.

3.2. Луцильниками обрабатывают почву с целью:

- 1) подрезания сорняков, частичного оборачивания почвы для заделывания стерни и провоцирования семян сорняков к росту;
- 2) рыхления подпахотного слоя почвы;
- 3) основной обработки почвы;
- 4) увеличения глубины обработки почвы;
- 5) образования неровностей на поверхности почвы.

3.3. Какими рабочими органами оснащены луцильники:

- 1) дисковыми или лемешными;
- 2) окучниками;
- 3) лаповыми;
- 4) зубовыми;
- 5) ротационными.

3.4. Луцильники применяются:

- 1) для обработки почвы после уборки зерновых перед вспашкой;
- 2) нарезки борозд;
- 3) обработки почвы после вспашки;
- 4) основной обработки почвы;
- 5) глубокого рыхления почвы.

3.5. Безотвальная вспашка выполняется:

- 1) плугами с предплужниками;
- 2) плугами с глубокорыхлителями;
- 3) чизельными плугами;
- 4) плугами с культурным отвалом;
- 5) плугами с углосниками.

3.6. К поверхностной обработке почвы не относится:

- 1) вспашка;
- 2) дискование;

- 3) культивация;
 - 4) боронование;
 - 5) прикатывание.
- 3.7. *Основной обработкой почвы является:*
- 1) лущение;
 - 2) вспашка;
 - 3) культивация;
 - 4) боронование;
 - 5) прикатывание.
- 3.8. *При вспашке почвы осуществляются операции:*
- 1) подрезание, оборачивание, уплотнение;
 - 2) подрезание, уплотнение, крошение;
 - 3) подрезание, оборачивание, крошение;
 - 4) подрезание, оборачивание, крошение, выравнивание;
 - 5) оборачивание, крошение, выравнивание.
- 3.9. *Рабочим органом лемешно-отвального плуга является:*
- 1) рама;
 - 2) корпус;
 - 3) окучник;
 - 4) грядиль;
 - 5) вырезной диск.
- 3.10. *Дисковый нож на лемешно-отвальном плуге предназначен:*
- 1) для крошения почвы;
 - 2) образования ровной стенки борозды;
 - 3) заделки растительных остатков;
 - 4) оборота пласта;
 - 5) выравнивания почвы.
- 3.11. *Оборотные плуги предназначены:*
- 1) для увеличения глубины вспашки;
 - 2) гладкой вспашки без свальных гребней и развальных борозд;
 - 3) снижения тягового сопротивления плугов;
 - 4) снижения металлоемкости плугов;
 - 5) лучшего оборота пласта почвы при вспашке.
- 3.12. *Предплужник устанавливают перед плужным корпусом:*
- 1) передним;
 - 2) каждым;
 - 3) задним;

- 4) средним;
 - 5) последним.
- 3.13. *Дисковый нож на раме лемешно-отвального плуга устанавливается:*
- 1) перед последним или каждым корпусом плуга;
 - 2) перед средним корпусом плуга;
 - 3) между предплужником и основным корпусом плуга;
 - 4) перед опорно-копирующим колесом;
 - 5) перед первым корпусом плуга.
- 3.14. *Чизельными плугами осуществляют:*
- 1) вспашку с полным оборотом пласта;
 - 2) взмет пласта почвы;
 - 3) ярусную вспашку;
 - 4) лущение стерни;
 - 5) безотвальную глубокую обработку почвы.
- 3.15. *Какой из приведенных плугов имеет наибольшее количество корпусов:*
- 1) ПЛН-3-45;
 - 2) ППО-7-40;
 - 3) ПНО-3-35;
 - 4) ПКМ-5-40;
 - 5) ППО-8-35.
- 3.16. *Угловым применяется:*
- 1) для снижения тягового сопротивления плугов;
 - 2) увеличения глубины подрезания почвы лемехом;
 - 3) создания ровной стенки борозды;
 - 4) улучшения заделки растительных остатков;
 - 5) обеспечения устойчивого хода корпуса.
- 3.17. *Пропашной культиватор предназначен:*
- 1) для основной обработки почвы;
 - 2) лущения;
 - 3) глубокой обработки почвы;
 - 4) поверхностной обработки почвы;
 - 5) междурядной обработки почвы.
- 3.18. *Для подрезания сорняков на паровых культиваторах применяют:*
- 1) фрезы;
 - 2) стрельчатые лапы;

- 3) пружинные зубовые органы;
- 4) долотообразные рыхлительные лапы;
- 5) ротационные боронки.

3.19. Глубину обработки почвы дисковой боронкой регулируют изменением:

- 1) направления линии тяги боронки;
- 2) положения опорных колес боронки;
- 3) угла атаки дисков и балластом;
- 4) скорости движения агрегата;
- 5) длины центральной тяги навесного устройства трактора.

3.20. С увеличением угла атаки дисковых рабочих органов:

- 1) увеличивается глубина обработки почвы;
- 2) уменьшается глубина обработки почвы;
- 3) улучшается качество обработки почвы без изменения глубины обработки;
- 4) увеличивается скорость вращения дисков;
- 5) уменьшается скорость вращения дисков.

3.21. Зубовые боронки подразделяются на легкие, средние и тяжелые в зависимости:

- 1) от веса боронки;
- 2) габаритных размеров и количества зубьев в секции;
- 3) удельного давления на один зуб;
- 4) формы зубьев;
- 5) длины зубьев.

3.22. Укажите наименование рабочих органов в пропашных культиваторах, применяемых для нарезки борозд и междурядной обработки посадок картофеля:

- 1) окучники;
- 2) боронки;
- 3) стрельчатые лапы;
- 4) рыхлительные лапы;
- 5) диски.

3.23. Какой метод защиты растений используется при протравливании семян:

- 1) агротехнический;
- 2) биологический;
- 3) физический;

- 4) химический;
- 5) бактериологический.

3.24. *От чего зависит доза внесения органических удобрений машиной типа ПРТ-7:*

- 1) от скорости движения агрегата и транспортёра;
- 2) скорости движения агрегата и разбрасывающих барабанов;
- 3) скорости движения транспортёра и разбрасывающих барабанов;
- 4) скорости вращения вала отбора мощности трактора;
- 5) скорости вращения барабанов.

3.25. *Каким способом регулируют ширину захвата машины МЖТ-Ф-10:*

- 1) заменой заслонок выливного патрубка;
- 2) изменением скорости движения агрегата;
- 3) изменением положения отражающего щитка;
- 4) заменой разливочного устройства;
- 5) изменением частоты вращения насоса.

3.26. *При помощи чего осуществляется самозагрузка удобрений в машине МЖТ-Ф-10:*

- 1) вакуумного насоса;
- 2) центробежного насоса;
- 3) лотков самотеком;
- 4) компрессора;
- 5) погружного насоса.

3.27. *Что обозначает буква «Q» в формуле $q = QBV/600$ для настройки опрыскивателя:*

- 1) скорость движения агрегата;
- 2) ширину захвата агрегата;
- 3) дозу внесения пестицида на гектар;
- 4) минутный расход пестицида;
- 5) давление.

3.28. *Как изменится доза внесения минеральных удобрений машиной типа РДУ-1,5 при увеличении скорости движения агрегата:*

- 1) останется без изменений;
- 2) увеличится за счет уменьшения ширины захвата;
- 3) уменьшится за счет увеличения ширины захвата;
- 4) увеличится без изменения ширины захвата;
- 5) уменьшится без изменения ширины захвата.

3.29. Укажите наименование рабочего органа, применяемого в зерноочистительных машинах, в работе которого используется способ выделения примесей из зернового вороха по «длине»:

- 1) вентилятор;
- 2) решетка с круглыми отверстиями;
- 3) решетка с прямоугольными отверстиями;
- 4) блок триерных цилиндров;
- 5) циклон.

3.30. На какой рабочий орган зерноуборочного комбайна поступает зерновой ворох от молотильного аппарата:

- 1) стрясную доску;
- 2) соломотряс;
- 3) верхнее решето;
- 4) бункер;
- 5) зерновой элеватор.

3.31. По какому признаку происходит разделение зерновой смеси в цилиндрическом триере:

- 1) по линейному размеру семян «толщина зерен»;
- 2) по линейному размеру семян «длина зерен»;
- 3) по линейному размеру семян «ширина зерен»;
- 4) массе зерен;
- 5) аэродинамическим показателям зерен.

3.32. Каким устройством оборудуется зерноуборочный комбайн для распределения соломы по полю:

- 1) вентилятором;
- 2) копнителем;
- 3) метателем;
- 4) измельчителем (дефлектором);
- 5) укладчиком валков.

3.33. Какой рабочий орган обеспечивает подвод стеблей к режущему аппарату жатки:

- 1) мотовило;
- 2) битем;
- 3) шнек;
- 4) пальцы режущего аппарата;
- 5) делители.

3.34. Из каких составных частей состоит молотильный аппарат зерноуборочного комбайна:

- 1) барабана и отбойного битера;
- 2) барабана и подбарабанья;
- 3) барабана и наклонного транспортера;
- 4) битера и решетного стана;
- 5) наклонного транспортера и битера.

3.35. Какими дополнительными рабочими органами комплектуется жатка зерноуборочного комбайна для уборки полеглых хлебов:

- 1) стебледелителями;
- 2) пальцевым режущим аппаратом;
- 3) активными стебледелителями;
- 4) стеблеподъемниками;
- 5) подборщиком.

3.36. Какую величину влажности согласно агротехническим требованиям должно иметь зерно для длительного хранения после сушки в зерносушилке:

- 1) не более 10 %;
- 2) 14 %;
- 3) 20 %;
- 4) 21...22 %;
- 5) 23...24 %.

3.37. Положение мотовила жатки зерноуборочного комбайна по высоте регулируют в случае изменения:

- 1) высоты стеблестоя;
- 2) густоты стеблестоя;
- 3) урожайности;
- 4) скорости движения комбайна;
- 5) частоты вращения мотовила.

3.38. Какой орган в зерноуборочном комбайне надо регулировать, если в соломе, поступающей в копнитель (измельчитель), обнаружено свободное зерно:

- 1) молотильный аппарат;
- 2) соломотряс;
- 3) очистку;
- 4) домолачивающее устройство;
- 5) все перечисленные рабочие органы.

3.39. *Какая технологическая операция выполняется первой при уборке сахарной свеклы свеклоуборочным комбайном:*

- 1) теребление;
- 2) выкапывание клубней;
- 3) обрезка ботвы;
- 4) подрезание головок;
- 5) измельчение ботвы

3.40. *Каким рабочим органом в льноуборочном комбайне осуществляется отделение коробочек льна от стеблей:*

- 1) очесывающим барабаном;
- 2) зажимным транспортером;
- 3) теребильным аппаратом;
- 4) плющильным аппаратом;
- 5) трепальными вальцами.

3.41. *Глубину хода лемехов навесного картофелекопателя типа КТН-2В устанавливают:*

- 1) раскосами навесного устройства трактора;
- 2) опорными колесами;
- 3) центральной тягой навесного устройства трактора;
- 4) растяжками навесного устройства трактора;
- 5) перестановкой лемехов копателя на раме по высоте.

3.42. *Для посева зерновых культур применяют сеялки:*

- 1) точного высева;
- 2) рядовые;
- 3) узкорядные;
- 4) широкорядные;
- 5) пунктирного высева.

3.43. *Норму посадки клубней картофелесажалкой типа Л-202 регулируют изменением:*

- 1) количества ложечек высаживающего аппарата;
- 2) размера ложечек высаживающего аппарата;
- 3) скорости движения агрегата;
- 4) передаточного отношения механизма привода высаживающего аппарата;
- 5) количества клубней, поступающих к высаживающему аппарату.

3.44. *Чем изменяют норму высева семян на сеялке типа СПУ:*

- 1) изменением частоты вращения и рабочей длины катушки;
- 2) изменением рабочей длины катушки и величиной открытия заслонки;

- 3) изменением частоты вращения катушки и клапаном;
- 4) скоростью движения;
- 5) заменой дисков.

3.45. *Какое устройство применяется при кошении трав (на косилках) для ускорения сушки скошенной массы:*

- 1) плющильные вальцы;
- 2) измельчающий аппарат;
- 3) доизмельчающие вальцы;
- 4) прессующий механизм;
- 5) валкоукладочные щитки.

3.46. *Какой сменный адаптер навешивается на кормоуборочный комбайн при заготовке сенажа:*

- 1) жатка для грубостебельных культур;
- 2) жатка для трав;
- 3) косилка;
- 4) метатель;
- 5) подборщик.

3.47. *Какими рабочими органами осуществляется подача растительной массы от жатки в измельчающий аппарат кормоуборочного комбайна:*

- 1) наклонным транспортером;
- 2) вальцами питающего аппарата;
- 3) шнеком;
- 4) битером;
- 5) зажимным транспортером.

3.48. *Чем устанавливается высота скашивания трав в жатке кормоуборочного комбайна:*

- 1) копирующими башмаками;
- 2) делителями;
- 3) наклоном режущего аппарата;
- 4) выносом мотовила;
- 5) навесным устройством.

**Ответы на вопросы
для самостоятельного контроля знаний**

3.1– 4	3.17 – 5	3.33 – 1
3.2 – 1	3.18 – 2	3.34 – 2
3.3 – 1	3.19 – 3	3.35 – 4
3.4 – 1	3.20 – 1	3.36 – 2
3.5 – 3	3.21 – 3	3.37 – 1
3.6 – 1	3.22 – 1	3.38 – 2
3.7 – 2	3.23 – 4	3.39 – 3
3.8 – 3	3.24 – 1	3.40 – 1
3.9 – 2	3.25 – 3	3.41 – 3
3.10 – 2	3.26 – 1	3.42 – 2
3.11 – 2	3.27 – 3	2.43 – 4
3.12 – 2	3.28 – 5	3.44 – 1
3.13 – 1	3.29 – 4	3.45 – 1
3.14 – 5	3.30 – 1	3.46 – 5
3.15 – 5	3.31 – 2	3.47 – 2
3.16 – 4	3.32 – 4	3.48 – 1

4. ПРИМЕР ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Утверждаю

« ____ » _____ г.

Председатель предметной
экзаменационной комиссии

(подпись)

Экзаменационное задание вариант № 00 для вступительного испытания по дисциплине «Сельскохозяйственные машины»

4.1. Назначение и принцип работы вариатора молотильного аппарата зерноуборочного комбайна КЗС-7.

Ответ: 1. Изменение частоты вращения молотильного барабана в зависимости от убираемой культуры.

2. За счет согласованного изменения диаметров, ведущего и ведомого шкивов.

4.2. Укажите последовательность выполнения основных операций по настройке навесного плуга на заданную глубину вспашки в составе агрегата Беларус – 82.2 + ПЛН-3-35 в порядке выполнения:

1 – установить пахотный агрегат на ровной площадке с твердым покрытием;

2 – установить заданную глубину вспашки с помощью механизма регулирования;

3 – под левые колеса по ходу движения трактора подложить подкладки толщиной на 2...3 см меньше заданной глубины пахоты и опустить плуг;

4 – выровнять раму плуга в продольной и поперечной плоскости с помощью центрального винта и правого раскоса.

Ответ: 1; 3; 2; 4.

4.3. Марка плуга ПБН-3-50А. Глубина обработки почвы – 0,35 м. Определить общую площадь поперечного сечения пластов, поднимаемых плугом (см^2).

$$S = a b n,$$

где a – глубина обработки почвы ($a = 0,35 \text{ м} = 35 \text{ см}$);

b – ширина захвата корпуса плуга ($b = 50 \text{ см}$ для плуга ПБН-3-50А);

n – количество корпусов ($n = 3$ для плуга ПБН-3-50А).

$$S = 35 \cdot 50 \cdot 3 = 5250 \text{ см}^2.$$

Ответ: $S = 5250 \text{ см}^2$.

4.4. Марка комбинированного почвообрабатывающего агрегата – АКШ-6. Рабочая скорость движения агрегата – 9 км/ч. Сколько необходимо времени (**мин**) для обработки участка поля площадью 10800 м^2 ?

Обрабатываемая площадь

$$S = B_p V_M t.$$

Откуда

$$t = \frac{S}{B_p V_M},$$

где S – площадь поля ($S = 10800 \text{ м}^2$);

V_M – рабочая скорость агрегата ($V_M = 9 \text{ км/ч}$ или 150 м/мин);

B_p – ширина захвата агрегата ($B_p = 6 \text{ м}$ для АКШ-6).

$$t = \frac{10800}{6 \cdot 150} = 12 \text{ мин.}$$

Ответ: $t = 12 \text{ мин.}$

4.5. Определить необходимое количество посадочного материала для обеспечения посадки на гектар площади (**кг**) при норме посадки 55 000 клубней на га и средней массе клубня 45 г.

$$Q = q n,$$

где q – вес одного клубня ($q = 45 \text{ г}$, или $0,045 \text{ кг}$);

n – количество высеваемых клубней на 1 га.

$$Q = 0,045 \cdot 55000 = 2475 \text{ кг.}$$

Ответ: $Q = 2475$ кг.

4.6. Определить скорость (**м/с**) подающего транспортера машины МТТ-4У обеспечивающего подачу минеральных удобрений $q = 0,66$ кг/с на распределяющие диски через дозирующую щель размером $b \times h = 0,72 \times 0,13$ м. Объемная масса минеральных удобрений – 710 кг/м³.

Количество удобрений, поступающих на распределяющие диски

$$q = b h V_{\text{тр}} \gamma,$$

где q – количество удобрений, поступающих на рабочий орган ($q = 0,66$ кг/с);

b – ширина щели ($b = 0,72$ м);

h – высота щели ($h = 0,13$ м);

$V_{\text{тр}}$ – скорость транспортера, м/с;

γ – объемная масса минеральных удобрений ($\gamma = 710$ кг/м³).

Откуда

$$V_{\text{тр}} = \frac{q}{b h \gamma} = \frac{0,66}{0,72 \cdot 0,13 \cdot 710} = 0,01 \text{ м/с.}$$

Ответ: $V_{\text{тр}} = 0,01$ м/с.

4.7. Определите высоту установки планки мотовила (**м**) относительно режущего аппарата в момент среза нормальных прямостоящих стеблей высотой $L_{\text{ст}} = 0,99$ м режущим аппаратом, настроенным на высоту среза $h_{\text{ра}} = 0,21$ м, если при скашивании хлебной массы планки мотовила должны касаться стеблей на расстоянии $\frac{1}{3}$ длины срезанной части стебля от вершины колоса.

Расчет пояснить расчетной схемой (рис. 1).

$$h_{\text{нм}} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) l_{\text{сп}},$$

где $l_{\text{сп}}$ – длина срезаемой части стебля ($l_{\text{сп}} = L_{\text{ст}} - h_{\text{ра}} = 0,99 - 0,21 = 0,78$ м).

$$h_{н.м} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot 0,78 = 0,52 \text{ м.}$$

Ответ: $h_{н.м} = 0,52 \text{ м.}$

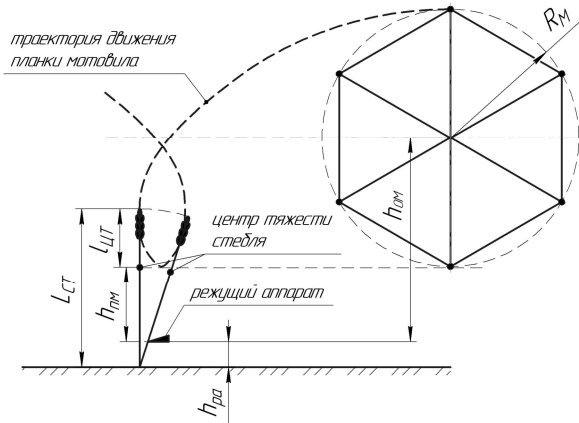


Рис. 1. Схема к определению высоты установки мотовила относительно режущего аппарата

4.8. Посев пропашной культуры осуществляется сеялкой СТВ-8 в агрегате с трактором Беларус-82.2 с междурядьем $b = 0,45 \text{ м}$ с принятой шириной колеи трактора C и шириной захвата сеялки B при движении по следу маркера левым колесом трактора. Определить вылет $L_{пр}$ (м). Количество секций – 7.

Привести расчетную схему (рис. 2) и формулу, по которой определялась величина вылета маркера

Решение:

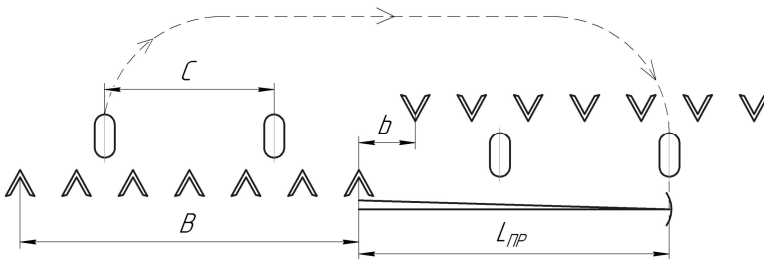


Рис.2. Расчетная схема к определению вылета маркера

$$L_{np} = \frac{B + C}{2} + b,$$

где B – ширина захвата сеялки ($B = b(n-1) = 0,45 \cdot (7-1) = 2,70$ м).

C – ширина колеи трактора ($C = 3b = 3 \cdot 0,45 = 1,35$ м).

$$L_{np} = \frac{2,70 + 1,35}{2} + 0,45 = 2,475 = 2,48 \text{ м.}$$

Ответ: $L_{np} = 2,48$ м.

4.9. Для заготовки сенажа влажностью $W_b = 50$ % используется кормоуборочный комбайн КПК-3000 в агрегате с УЭС-250. Рычаг коробки передач привода подающих валцов установлен в положение «3», а на ножевом диске установлено 3 ножа (табл. 1).

Объемная масса γ (кг/м³) измельченного растительного сырья в кузове транспортного средства определяется по формуле

$$\gamma = 117,4 + 1084,8 \cdot \sqrt{(100 + 0,5 \cdot W) / (100 - W)} / l_p,$$

где W – влажность растительного сырья, %;

l_p – расчетная длина резки растительной массы, мм ($l_p = 60$ мм, таблица 1).

$$\gamma = 117,4 + 1084,8 \cdot \sqrt{(100 + 0,5 \cdot 50) / (100 - 50)} / 60 = 145,99 \text{ кг/м}^3.$$

Определить массу корма (кг) на прицепе ПС-30 емкостью 30 м³ при его полной загрузке.

Таблица 1

Расчетная длина резки растительной массы, мм

Номер передачи	Количество ножей на диске		
	12	6	3
1	5	10	20
2	10	20	40
3	15	30	60

Масса корма в прицепе:

$$Q = \gamma V,$$

где V – объем кузова, м³.

$$Q = 145,99 \cdot 30 = 4379,70 \text{ кг.}$$

Ответ: $Q = 4379,70$ кг.

4.10. Определить необходимое количество распылителей n (шт.) для обеспечения дозы внесения ядохимикатов $Q = 160$ л/га, при рабочей скорости $V_p = 5,91$ км/ч, ширине захвата $B_p = 12,0$ м и рабочем давлении в нагнетающей магистрали $p = 0,90$ МПа.

Значение минутного расхода принять по данным из табл. 2 для центробежных распылителей.

$$n = \frac{Q B_p V_p}{q \cdot 600} = \frac{160 \cdot 12,0 \cdot 5,91}{1,05 \cdot 600} = 18 \text{ шт.},$$

где Q – доза внесения ядохимиката ($Q = 160$ л/га);

B_p – рабочая ширина захвата ($B_p = 12,0$ м);

V_p рабочая скорость машины ($V_p = 5,91$ км/ч);

q – расход жидкости через распылитель, л/мин;

600 – переводной коэффициент.

Ответ: $n = 18$ шт.

Таблица 2

Расход жидкости для распылителей различного типа при определенном рабочем давлении

Рабочее давление, МПа	Расход жидкости через распылитель, л/мин		
	целевые		центробежный
	оранжевый	синий	
0,20	0,79	1,22	0,49
0,40	1,17	1,63	0,65
0,50	1,31	1,82	0,73
0,60	1,45	2,02	0,82
0,70	1,55	2,18	0,90
0,80	1,66	2,34	0,99
0,90	1,73	2,50	1,05
1,00	1,81	2,67	1,11

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. «Агроинженерия» / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
2. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов по агрономич. спец. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М.: КолосС, 2006. – 624 с.
3. Клочков, А. В. Зерноуборочные комбайны: учеб. пособие для уч-ся ПТУ по спец. «Механизация с.-х. работ» / А. В. Клочков, А. В. Адашь, В. А. Попов. – Минск : Дизайн ПРО, 2004. – 240 с.
4. Степук, Л. Я. Машины для применения средств химизации в земледелии: конструкция, расчет, регулировки: учеб. пособие / Л. Я. Степук, В. Н. Дашков, В. Р. Петровец. – Минск : Дикта, 2006. – 448 с.
5. Тарасенко, А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Механизация сел. хоз-ва» / А. П. Тарасенко. – М. : КолосС, 2008. – 232 с.
6. Устинов, А. Н. Сельскохозяйственные машины: учебник для НПО / А. Н. Устинов. – 11-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2012. – 264 с.
7. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: учеб. пособие / под ред. М. А. Новикова. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 208 с.
8. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Зайца. – 2-е изд., доп. и испр. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 432 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Пособие

Составители:

Чеботарев Валерий Петрович,
Радишевский Генрих Андреевич,
Еднач Валерий Николаевич,
Белый Степан Романович,
Зенов Александр Александрович

Ответственный за выпуск *В. П. Чеботарев*
Компьютерная верстка *Д. Н. Бондаренко*

Подписано в печать 12.11.2019. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,63. Тираж 200 экз. Заказ 844.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.