

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра эксплуатации
машинно-тракторного парка



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Методические указания
по выполнению контрольной
и самостоятельной работы

Новосибирск 2023

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

УДК 631.3.076.5

Составитель: ст. преподаватель **В.А. Головатюк**

Рецензент: канд. техн. наук, доц. **П.И. Федюнин**

Сельскохозяйственные машины: метод. указания по выполнению контрольной и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. В.А. Головатюк. – Новосибирск, 2023. – 14с.

Методические указания содержат темы, рекомендации по изучению дисциплины, выполнению и оформлению контрольной работы, вопросы для самостоятельной работы, задания для контрольной работы.

Предназначены для студентов 3 курса Инженерного института очного и заочного обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №3 от 31 октября 2023 г.).

©Новосибирский государственный
аграрный университет, 2023
©Инженерный институт, 2023

ВВЕДЕНИЕ

В обеспечении необходимых темпов развития агропромышленного комплекса большая роль принадлежит комплексной механизации. Только на ее основе можно перевести сельскохозяйственное производство на индустриальные методы и повысить эффективность использования техники. В связи с этим возрастает значение инженерных кадров, к которым предъявляют все более высокие требования по вопросам назначения машин их устройства процесса работы, настройки, применения и выбора оптимального режима их функционирования в конкретных условиях.

Для успешного выполнения этих требований необходимо, чтобы инженерные кадры были профессионально зрелыми, теоретически грамотными, способными применять свои знания в практической деятельности.

Качество подготовки кадров, способных работать в современных условиях, основывается на новых образовательных стандартах требующие дальнейшего совершенствования форм и методов обучения.

Современные методы обучения предусматривают необходимость повышения эффективности самостоятельной учебной работы студентов как основного способа получения глубоких прочных знаний.

Одно из направлений активизации самостоятельной работы студентов это обновление и совершенствование применяемых в учебном процессе методических материалов.

Настоящие методические рекомендации составлены в соответствии с программой для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия (все профили).

Основная цель дисциплины Сельскохозяйственные машины – дать будущим инженерным кадрам теоретические знания и привить практические навыки, необходимые для подготовки машин и их настройки на оптимальный режим функционирования.

Современные машины и оборудование для растениеводства представляют собой сложные технические системы, поэтому при их изучении студенты должны освоить взаимодействие рабочих органов с обрабатываемым материалом, взаимосвязь элементов машин, влияние состояния технической системы на показатели ее эффективного функционирования. Но особое внимание необходимо обратить на регулировки и настройки рабочих органов и в целом машин на оптимальные режимы работы.

Для правильной настройки и регулировки машин, а также обоснованного выбора режимов их работы необходимы знания технологических основ с элементами теории рабочих процессов машин. Только глубокие знания сущности процессов, выполняемых рабочим органом (машиной), дают возможность обоснованно выбирать близкий к оптимальному режим функционирования таких сложных технических систем, какими являются машины и оборудование для растениеводства, и для таких сложных условий, в кото-

рых они работают. Для самостоятельного углубленного полнообъемного изучения материала по дисциплине, а также развития навыков работы с литературой, учебным планом предусмотрено выполнение студентами контрольной работы.

1 Задания и методические указания по выполнению и оформлению контрольной работы

В соответствии с учебным планом студенты, обучающиеся по направлению 35.03.06 – Агроинженерия всех профилей на третьем курсе выполняют контрольную работу.

Она включает десять заданий: пять по описательной части курса и пять по основам теории.

Для выполнения контрольной работы студент по последней цифре номера зачетной книжки определяет группы машин для ответов на вопросы 1, 2, 3 заданий и номера вопросов 4, 5, 6, 7, и 8 заданий. Марки машин для 1, 2, 3 заданий выбирает по принятой группе машин и предпоследней цифре номера зачетной книжки из таблицы 5 (приложения).

Ответы на вопросы по описательной части машин должны содержать текстовую часть и дополняющие их наглядные схемы по устройству, конструктивным требованиям, регулировкам и процессу работы рабочих органов, механизмов регулирования, а также всей машины в целом.

Ответы на теоретические вопросы должны содержать текстовую часть и дополняющие их наглядные схемы технологических процессов с указанием технологических потоков, конструктивных и технологических регулируемых параметров. Схемы и графики можно представить в виде ксерокопий.

В конце контрольной работы должен быть приведен список использованной литературы.

Контрольную работу следует оформить в виде пояснительной записки компьютерного набора формата А4 с последующей брошюровкой.

Образец оформления титульного листа контрольной работы приведен в приложении.

Контрольную работу необходимо выполнить и сдать на кафедру для проверки и ее защиты по завершении семестра обучения.

2 Темы дисциплины

Тема 2.9 Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна

При изучении темы необходимо усвоить следующие вопросы: назначение послеуборочной обработки зерна, стандарты на семенное, продовольственное и фуражное зерно, классификация рабочих органов зерноочистительных машин, агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна. Затем следует изучить основные способы и рабочие органы для сепарации зерна. Выделение легких примесей с помощью воздушного потока; типы и устройство вентиляторов, регулирование скорости воздушного потока; типы и устройство воздушных каналов.

Разделение зернового вороха по толщине и ширине зерен; типы решет и их характеристика, режим работы решетных очисток; ветрошумные зерноочистительные машины: устройство, рабочий процесс, регулировки.

Разделение смесей по длине зерен: типы ячеистых поверхностей, режим работы, устройство и работа триерного цилиндра, регулировки.

На этой основе можно изучать сложные зерноочистительные и сортировальные машины: устройство, технологический процесс, регулировки.

Значительное внимание надо уделить сушке зерна, агротехническим требованиям к сушке продовольственного зерна и семян, классификации и устройству зерносушилок, режимам сушки, активному вентилированию.

В заключение необходимо освоить индустриальные методы в послеуборочной обработке: зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы, технологические схемы обработки зерна и семян, машины для погрузки и транспортирования зерна.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Агротехнические требования к послеуборочной обработке зерна.
2. На каком принципе основано разделение зерновых смесей?
3. Классификация зерноочистительных машин по назначению.
4. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки ворохоочистительной машины.
5. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки машины для сортирования семян.
6. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки пневматического сортировального стола.
7. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки электромагнитной семяочистительной машины.
8. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки цилиндрических триеров.
9. Схемы и работа зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов.

Тема 2.10 Машины для уборки и послеуборочной обработки картофеля

В первую очередь изучают агротехнические требования к работе машин для уборки и послеуборочной обработки картофеля и их классификацию, комплексы машин для уборки картофеля. Затем изучают ботвоуборочные машины, картофелекопатели, картофелеуборочные комбайны и картофелесортировальные пункты (устройство, работу и регулировки).

Вопросы для самостоятельной работы

1. Агротехнические требования к работе картофелеуборочных машин.
2. Способы уборки картофеля и условия их применения.
3. Назначение, устройство, технологический процесс и регулировки ботвоуборочной машины.
4. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелекопателей, а также универсального копателя-валкоукладчика.
5. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелеуборочного комбайна.
6. Устройство, технологический процесс и регулировки картофелесортировальных пунктов.

Тема 2.11 Машины для уборки льна

Основные свойства соломки, корней и семян льна-долгунца. Способы уборки льна. Комплексы машин для уборки льна-долгунца, агротехнические требования. Техничко-экономическая и агротехническая характеристика машин, назначение, устройство, рабочие процессы и регулировки льнотеребилки, льнокомбайна, льномолотилки, оборачивателя ленты, подборщика тресты, молотилки-веялки, подборщика снопов, установки для досушивания льновороха. Экономическая и агротехническая оценка машин. Перспективы развития машин для уборки льна.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Агротехнические требования к уборке льна.
2. Технологические свойства льна-долгунца.
3. Устройство, работа и регулировки льнотеребилки.
4. Устройство, технологический процесс и регулировки оборачивателя ленты льна.
5. Устройство, технологический процесс и регулировки подборщиков.
6. Устройство, технологический процесс и регулировки очесывающего аппарата льнокомбайна.
7. Устройство, технологический процесс и регулировки сдваивателя лент.
8. Устройство, технологический процесс и регулировки ворошилки льна.
9. Устройство, технологический процесс и регулировки молотилки-веялки.

10. Устройство, технологический процесс и регулировки льномолотилки.
11. Устройство, технологический процесс льноуборочного комбайна.
12. Перечислите способы уборки льна.

Тема 2.12 Мелиоративные машины

Вначале необходимо изучить основные виды мелиоративных работ и их влияние на агротехническое состояние почвы. После этого надо усвоить устройство, работу и основные регулировки нижеперечисленных групп машин.

Машины для подготовки земель к освоению: кусторезы, корчевальные и камнеуборочные машины, кустарниковые грабли, погрузчики срезанного кустарника и древесины.

Машины для первичной обработки мелиорируемых земель: кустарниково-болотные плуги, фрезерные машины и дисковые бороны.

Машины для подготовки площадей к орошению: бульдозеры, грейдеры, скреперы, планировщики.

Машины для устройства оросительной сети: каналокопатели, щелерезы, каналаочистители.

Машины для устройства дренажа.

Особое внимание следует уделить способам орошения и элементам оросительной системы; дождевальным машинам, насосным станциям.

Изучить также машины для улучшения лугов и пастбищ.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Какие работы приходится выполнять при мелиорации сельскохозяйственных угодий?
2. Типы мелиоративных машин, их назначение и область применения.
3. Устройство, работа и регулировки машин для очистки каналов.
4. Какой рабочий орган применяется для устройства закрытого дренажа?
5. Устройство, работа и основные регулировки кусторезов и корчевателей-собирателей.
6. Особенности устройства кустарниково-болотных плугов, их работа и регулировки.
7. Какие рабочие органы применяются для фрезерования? Устройство, работа и регулировки фрез.
8. Устройство борон. Как работает дисковый рабочий орган?
9. Назначение, устройство, работа и регулировки планировщиков.
10. Назначение насосных станций, их устройство. Какими мероприятиями достигается хорошая работа насосов?
11. Назначение, классификация, устройство и работа дождевальных машин.
12. Устройство и работа агрегатов для ускоренного залужения.

Методические указания по выполнению и оформлению задания к контрольной работе

В соответствии с учебным планом студенты, обучающиеся по направлению 35.03.06 – Агроинженерия всех профилей на третьем курсе выполняют контрольную работу.

Она включает десять заданий: пять по описательной части курса и пять по основам теории.

Для выполнения контрольной работы студент по последней цифре номера зачетной книжки определяет группы машин для ответов на вопросы 1, 2, 3 заданий и номера вопросов 4, 5, 6, 7, и 8 заданий. Марки машин для 1, 2, 3 заданий выбирает по принятой группе машин и предпоследней цифре номера зачетной книжки из таблицы 5(приложения).

Ответы на вопросы по описательной части машин должны содержать текстовую часть и дополняющие их наглядные схемы по устройству, конструктивным требованиям, регулировкам и процессу работы рабочих органов, механизмов регулирования, а также всей машины в целом.

Ответы на теоретические вопросы должны содержать текстовую часть и дополняющие их наглядные схемы технологических процессов с указанием технологических потоков, конструктивных и технологических регулируемых параметров. Схемы и графики можно представить в виде ксерокопий.

В конце контрольной работы должен быть приведен список используемой литературы.

Контрольную работу следует оформить в виде пояснительной записки компьютерного набора формата А4 с последующей брошюровкой.

Образец оформления титульного листа контрольной работы приведен в приложении.

Контрольную работу необходимо выполнить и сдать на кафедру для проверки и ее защиты по завершении семестра обучения. Задания для контрольной работы

Задание 1

Описать устройство, процесс работы и регулировки следующих машин:

0 и 1 – зерноочистительная машина;

2 и 3 – зерноочистительный агрегат или зерноочистительный комплекс;

4 и 5 – зерносушилка;

6 и 7 – картофелеуборочная машина;

8 и 9 – машина для уборки овощей.

Задание 2

Описать устройство, процесс работы и регулировки следующих машин для уборки и послеуборочной обработки льна:

0 и 1 – льнотеребилка;

- 2 и 3 – льноуборочный комбайн;
- 4 и 5 – машина для формирования, подбора, оборота лент льна;
- 6 и 7 – машина для подбора и очесывания лент льна;
- 8 и 9 – машина для сушки и обмолота льновороха и снопов льна.

Задание 3

Описать устройство и процесс работы следующих мелиоративных машин:

- 0 и 1 – для прокладки открытых каналов;
- 2 и 3 – для очистки каналов;
- 4 – кусторезы или корчеватели-собиратели;
- 5 – кустарниково-болотные плуги, бороны, фрезы;
- 6 – планировщики и выравниватели;
- 7 – насосные станции;
- 8 и 9 – дождевальные машины;

Задание 4

0. Влияние физико-механических свойств почвы на тяговое сопротивление машин, качество обработки и износ рабочих органов.

1. Влияние технологических свойств почвы на тяговое сопротивление машин, качество обработки и износ рабочих органов.

2. Объяснить причины уменьшения сил сопротивления при скользящем резании.

3. Понятие удельного сопротивления почвы и ее зависимость от свойств почвы.

4. Вычертить схему оборота пласта корпусом плуга. Объяснить зависимость глубины вспашки корпусом с культурной поверхностью отвала от ширины его захвата.

5. Твердость почвы, методика ее определения, и ее влияние на тяговое сопротивление машин, качество обработки и износ рабочих органов.

6. Основные свойства клина. Разновидность клиньев и их работа.

7. Развитие трехгранного клина в криволинейную поверхность и ее технологические свойства.

8. Влияние технологических свойств почвы на характер ее деформации клином.

9. Типы рабочих поверхностей корпусов и их технологические свойства.

Задание 5

0. Типы режущих аппаратов, их устройство процесс работы характеристика и применение.

1. Преимущество и недостатки бесподпорного и подпорного режущих аппаратов и их применение.

2. Влияние центрирования ножа на качество резания.

3. Условия оптимального режима работы режущего аппарата.

4. Параметры кинематического режима работы режущего аппарата.
5. Типы мотопил, особенности их работы и применение.
6. Понятие КПД мотопила и его практическое определение.
7. Влияние выноса мотопила на его КПД и производительность комбайна.
8. Влияние высоты установки мотопила на его КПД и производительность комбайна.
9. Факторы, влияющие на величину выноса и высоты установки вала мотопила.

Задание 6

- 0 и 1. Понятие обмолот. Факторы, влияющие на усилие вымолота зерна из колоса.
- 2 и 3. Типы МСУ, их характеристика по вымолоту и сепарации зерна.
- 4 и 5. Пояснить влияние конструктивных параметров и свойств убираемой культуры на качественные показатели работы МСУ.
- 6 и 7. Пояснить влияние на работу МСУ величин момента сил сопротивления и момента инерции барабана.
- 8 и 9. Факторы, влияющие на качественные показатели обмолота.

Задание 7

- 0 и 1. Сущность рабочего процесса соломотряса. Коэффициент сепарации и его физический смысл.
- 2 и 3. Факторы, определяющие качество работы соломотряса.
- 4 и 5. Влияние частоты вращения коленчатого вала соломотряса на качество его работы.
- 6 и 7. Рабочий процесс воздушного потока. Критическая скорость движения частицы в воздушном потоке.
- 8 и 9. Рабочий процесс решета. Параметры кинематического режима работы решета.

Задание 8

- 0 и 1. Способы сушки зерна их характеристика применение.
- 2 и 3. Технологический процесс сушки зерна.
- 4 и 5. Физический смысл потерь тепла при сушке зерна.
- 6 и 7. Типы вентиляторов их технологические параметры.
- 8 и 9. Физический смысл потерь тепла при охлаждении.

Библиографический список

Список основной литературы

1. Сельскохозяйственные машины: учебное пособие / С. Н. Алейник, А. В. Рыжков, К. В. Казаков [и др.]. – Белгород: БелГАУ им. В.Я. Горина, 2020. – 357 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/166509>.
2. Максимов, И. И. Практикум по сельскохозяйственным машинам: учебное пособие / И. И. Максимов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1801-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211898>.
3. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс: учебное пособие для вузов / В. П. Гуляев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-9076-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/184099>.

Список дополнительной литературы

1. Клёнин Н.И. Сельскохозяйственные машины / Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
2. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2006. – 624 с.
3. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины: учеб.пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков. – М: ИНФРА-М, 2019. – 280 с. – (Высшее образование; Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-010345-7.
4. Цепляев А.Н. Сельскохозяйственные машины: учеб.пособие / А.Н. Цепляев, А.В. Седов, Д.В. Скрипкин, А.В. Харлашин, М.В. Ульянов. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 188 с. <https://e.lanbook.com/book/107858>.
5. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины: учеб. для нач. проф. образования / А.Н. Устинов. – 10-е изд. – Москва.: Академия, 2011. – 264 с.

Электронный ресурс

1. http://window.edu.ru/window_catalog/files/r38615/glazkov.pdf
 2. История сельскохозяйственного машиностроения России. [Электронный ресурс]. http://window.edu.ru/window_catalog/files/r73114/kapitonov-t.pdf
 3. Каталог техники Claas. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/start,bpSite=71924,lang=ru_RU.html
 4. Каталог техники Amazone. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.amazone.ru/maschinen-landtechnik-kommunaltechnik.asp>
 5. Машины для уборки зерновых культур. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/window_catalog/files/r38615/glazkov.pdf
 6. Каталог техники Claas. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/start,bpSite=71924,lang=ru_RU.html
- Информационная система АСС «Сельхозтехника».

Приложение 1

Таблица. Марки машин (исходные данные для вопросов).

Машины	Предпоследняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Машины для прокладки открытых каналов	КФН-1200А	МК-17	МК-13	Д-716	КФН-1200А	Д-716	КЗУ-0,3	КМ-1400М	Д-716	КЗУ-0,3
Машины для очистки каналов	БК-1,2	КН-0,6	МР-10	ЭМ-202	МР-7А	МР-7А	ЭМ-202	Р-12А	КН-0,6	МР-10
Кусторезы и корчеватели-собиратели	ДП-24	МТП-43	К-3	К-1	К-15Б	Д-695А	КСП-20	ДП-8,0А	К-15Б	МП-12
Кустарнико-болотные плуги, бороны, фрезы	ПКБ-7,5	ПБН-75	ФБН-1,5	ФБН-2	МТП42А	ПБН-100	ФБН-1,5	МП-42А	ПБН-100А	ПКБ-75
Планировщики и выравниватели	П-4	Д-719	П-2,8	ПА-3	МВ-6	П-4	П-2,8	ПА-3	Д-719	МВ-6
Насосные станции	СН-25/60	СНП-50/80	СНПЛ-240/30	СНП-120/30	СНП-25/60А	СНП-50/80	СНП-75/100	СНП-50/80	СН-25/60	СНП-75/100
Дождевальные установки и машины	ДДА-100МА	«Волжанка»	ДДН-100	«Фрегат»	ДДА-100МА	ДДН-70	ДШ-10	ДДН-70	«Днепр»	«Кубань»
Зерноочистительные машины	МС-4,5	К-590	ОВП-20А	СВУ-5	ЗВС-20А	ЗД-10000	БТ-5	ОВС-25	ПСС-2,5В	МПО-50
Зерносушилки	СЗСБ-8А	С-20	СЗПБ-2,5	СЗСБ-4	СЗШ-16А	СК-21	СКЗ-8	СЗШ-16Р	БВ-25	СЗ-6
Зерноочистительные агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы	ЗАВ-40	ЗАВ-25	КЗС-40	КЗР-5	КЗС-25Ш	КОС-0,5	КЗС-10Ш	КЗС-25Б	КЗС- 40	КЗС-10Б
Картофелеуборочные машины	КСК-4-1	КПК-3	УКВ-2	ККУ-2А	КСТ-1,4	ККУ-2А	КПК-3	УКВ-2	КТН-2В	КТН-1А
Машины для уборки льна	ТЛН-1,5А	ЛКВ-4А	ЛК-4А	«Русич»	ЛК-4А	ЛК-4А	«Русич»	ТЛН-1,5А	МЛ-2,8П	ЛКВ-4А
Машины для уборки овощей	ПОУ-2	МЛС-1,4	ЛКГ-1,4	СЛС-7А	УКМ-2	СКТ-2	ЕМ-11	ММТ-1М	ПОУ-2	ЛДК-30

Приложение 2
Образец оформления титульного листа

Новосибирский государственный аграрный университет

Инженерный институт

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Контрольная работа по дисциплине

Сельскохозяйственные машины

Выполнил

Курс

Группа

Номер зачетной книжки

Дата сдачи « » « » 20

Г.

Новосибирск 202____

Составитель: *Головатюк Виктор Антонович*

Сельскохозяйственные машины

**Методические указания
по выполнению контрольной и самостоятельной работы**

Редактор
Компьютерная верстка

Подписано к печати 31 октября 2023 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объем 0,9 уч.-изд. л. Изд. №49. Заказ №52
Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru