

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЧАСТЬ 2

УБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ

студентам очной и заочной форм обучения инженерного
института

направления обучения 35.03.06 Агроинженерия профиль
Технические системы в агробизнесе, Технический сервис в
агропромышленном комплексе, Машины и оборудование для
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Новосибирск 2019

УДК 631.3:633
ББК 40.711

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

Рецензент канд. техн. наук., В.С. Кемелев

Сельскохозяйственные машины: методические указания для изучения дисциплины и задания для выполнения контрольной работы студентам очной и заочной форм обучения инженерного института направления обучения 35.03.06 Агроинженерия профиль Технические системы в агробизнесе, Технический сервис в агропромышленном комплексе, Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

/Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженерный институт; Сост. В.А. Головатюк, С.Г. Щукин. - Новосибирск, 2019 - 25 с.

В заданиях контрольной работы представлен материал по назначению, устройству, технологическому процессу и конструктивно-технологическому расчету рабочих органов основных типов сельскохозяйственных машин, применяемых в хозяйствах Западной Сибири.

Задания рассмотрены на заседании кафедры сельскохозяйственных машин и рекомендованы к изданию методической комиссией инженерного института НГАУ (протокол № 8 от 28 марта 2019 г.)

ВЕДЕНИЕ

В обеспечении необходимых темпов развития агропромышленного комплекса большая роль принадлежит комплексной механизации. Только на её 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 использования, ремонта и обслуживания сельскохозяйственной техники.

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

Качество подготовки инженерных 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. всех профилей.

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 работы

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 сельскохозяйственные машины, и для таких сложных условий, в которых они работают. Для самостоятельного углубленного полнообъемного изучения материала по дисциплине, а также развития навыков работы с литературой, учебным планом предусмотрено выполнение студентами контрольной работы.

Раздел 1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

В методических указаниях даются краткие пояснения, на что необходимо обратить особое внимание, в них содержатся методические советы по изучению данного раздела и приводятся вопросы для самопроверки усвоения материала.

Техническая литература имеет свои особенности изложения материала. С целью облегчения процесса изучения отдельных машин в учебниках даются их изображения преимущественно в виде схем. Основные детали и узлы вычерчиваются с помощью условных изображений.

Такие изображения проще самих деталей и схемы получаются более понятными, чем чертежи машин. Студент, приступающий к изучению машин по технической литературе, должен прежде всего освоить особенности изложения технического текста, условные изображения деталей и узлов машин, научиться разбираться в схемах. Изучение машин следует начинать с наиболее распространенной модели того или иного технологического комплекса. После освоения основной модели необходимо установить отличия других аналогичных машин от изученной.

Изучать сельскохозяйственные машины рекомендуется в такой последовательности: назначение, агротехнические требования к машине; технологическая схема машин; устройство, технологический процесс, выполняемый машиной; основные регулировки и правила установки, проверка и оценка качества работы, требования техники безопасности, тенденции развития сельскохозяйственных машин.

Для лучшего усвоения материала необходимо пользоваться конспектом лекций в котором представлены основные положения в последовательности, рекомендованной для изучения машин.

При самостоятельном изучении разделов дисциплины у студента могут возникнуть вопросы, вызванные отсутствием литературы, или относительной сложностью изложения материала в рекомендованной литературе. В этих случаях студенту необходимо обратиться за консультацией непосредственно на кафедру к ведущему лектору.

Тема 1.1 Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна

В разделе 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; ветрорешетные 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 самопроверки

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 1.2 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 самопроверки

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 1.3 Машины для уборки свеклы и кормовых корнеплодов

Вначале следует усвоить агротехнические требования к работе свеклоуборочных машин и их классификацию. Необходимо изучить следующие машины для уборки свеклы: ботвоуборочные и корнеуборочные машины, их назначение, устройство, работу и регулировки, устройство и работу свеклопогрузчиков.

При рассмотрении вопросов уборки кормовой свеклы особое внимание необходимо обратить на машины для уборки ботвы и корней.

Вопросы для самопроверки

1. Агротехнические требования к уборке свеклы.
2. Устройство, работа и регулировки свеклоподъемников.
3. Как переоборудовать косилку-измельчитель для уборки ботвы кормовой свеклы?
4. Устройство, технологический процесс и регулировки ботвоуборочных и корнеуборочных машин.
5. Устройство, технологический процесс и регулировки корнеуборочных машин.
6. Устройство, работа и регулировки свеклопогрузчиков.

Тема 1.4 Мелиоративные машины

В разделе 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, каналочистители.

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 самопроверки

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.

Тема 1.5 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 самопроверки

1. Агротехнические требования к уборке льна.
2. Технологические свойства льна-долгунца.
3. Устройство, работа и регулировки льнотеребилки.
4. Устройство, технологический процесс и регулировки оборачивателя лент 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 1.6 Машин для уборки овощей

Технологические процессы уборки овощей. Машин и оборудование для уборки и послеуборочной обработки овощей.

Типы, устройство, технологический процесс, применение. Комплексы машин. Технично-экономические характеристики и область использования. Факторы, влияющие на экономические и агротехнические показатели работы машин.

Меры безопасности. Основные проблемы развития технологий и машин для механизации овощеводства.

Вопросы для самопроверки

1. Отметьте основные технологические свойства овощей.
2. Устройство, работа и регулировки машин для уборки столовых корнеплодов.
3. Устройство, работа и регулировки лукокопателя.
4. Устройство, работа и регулировки машины для уборки лука.
5. Устройство, работа и регулировки капустоуборочного комбайна.
6. Устройство, работа и регулировки машины для послеуборочной обработки лука.
7. Устройство, процесс работы и регулировки машин для послеуборочной обработки столовых корнеплодов.
8. Устройство, работа и регулировки оборудования для послеуборочной обработки кочанной капусты.

9. Агротехнические требования к машинам для уборки и послеуборочной обработки столовых корнеплодов и овощей.
10. Пути снижения потерь и повреждений овощей при уборке и послеуборочной обработке.
11. Основные направления развития средств для уборки и послеуборочной обработки овощей и столовых корнеплодов.

Тема 1.7 Свойства почвы, технологические и конструктивные основы рабочих органов почвообрабатывающих машин

Свойства почвы как объект обработки и их влияние на энергоёмкость процесса обработки, качественные показатели и износ рабочих органов. Основа и конструктивные особенности рабочих органов почвообрабатывающих машин. Условия равновесия и устойчивости работы почвообрабатывающих машин. Рациональная формула В.П. Горячкина и ее применение .

Вопросы для самопроверки

1. Пояснить и дать графическую интерпретацию влияния типа почвы на коэффициент трения скольжения.
2. Пояснить и дать графическую интерпретацию влияния влажности почвы на коэффициент трения скольжения.
3. Отметить способы снижения трения скольжения.
4. Пояснить понятие предела несущей способности почвы и показать на диаграмме.
5. Пояснить физический смысл коэффициента объёмного смятия почвы.
6. Перечислить технологические свойства почв и назвать их влияние на энергоёмкость процесса обработки.
7. Отметить технологические особенности культурной, полувинтовой и винтовой рабочих поверхностей.
8. Пояснить процесс развития рабочей поверхности плоского клина в криволинейную рабочую поверхность.
9. Отметить технологические свойства и классификацию применяемых рабочих поверхностей.
10. Изобразить схему сил, действующих на почвенную частицу при взаимодействии с клином.

Тема 1.8 Технологические основы и анализ оптимального режима работы рабочих органов уборочных машин

Режущие аппараты, площадь подачи, площадь нагрузки, скорость резания, оптимальный режим работы режущего аппарата, энергоёмкость процесса резания. Мотовило, оптимальное положение по высоте и по горизонтали и

их влияние на коэффициент полезности работы мотовила. Конструктивные параметры барабана их влияние на показатели работы молотильно-сепарирующего устройства, энергоёмкость процесса обмолота. Клавишный сепаратор, влияние конструктивных и кинематического показателя на интенсивность сепарации. Допустимые потери свободным зерном. Система очистки зерноуборочного комбайна. Решетный сепаратор. Влияние конструктивных и кинематических параметров на полноту разделения. Выбор оптимальных параметров работы сепаратора. Вентилятор. Понятие критическая скорость и ее влияние на процесс разделения. Выбор параметров оптимального режима работы вентилятора

Вопросы для самопроверки

1. Назвать основные достоинства и недостатки режущего аппарата подпорного резания.
2. Дать понятие площадей подачи и нагрузки. Их расчетные формулы для аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа.
3. Дать понятие отгиба стебля при срезе. Продольные и поперечные отгибы. Факторы, влияющие на величину отгиба
4. От каких регулировочных параметров зависят отгиб стеблей и высота стерни?
5. Объяснить влияние центрирования ножа на скорости начала и конца резания.
6. Условие оптимального режима работы режущего аппарата подпорного резания.
7. Какие факторы влияют на мощность, необходимую для привода ножа?
8. Как на практике правильно установить мотовило по высоте?
9. Объяснить влияние выноса на КПД мотовила.
10. Как устанавливают частоту вращения мотовила в зависимости от скорости движения машины?
11. Дать понятие показателя кинематического режима и пояснить его влияние на качество работы мотовила.
12. Как настроить мотовило на уборку полеглых хлебов при движении навстречу полеглости?
13. Что такое оптимальная высота установки вала мотовила?
15. Как влияют окружная скорость и диаметр барабана на качественные показатели работы молотильного аппарата?

16. Какие параметры определяют качественные показатели работы молотильно-сепарирующего устройства (МСУ)?

17. Какие факторы влияют на потребляемую мощность молотильным аппаратом?

18. Отметить наиболее нагруженные места рабочих элементов молотильного аппарата.

19. Каков физический смысл коэффициента сепарации μ соломотряса?

20. Влияние конструктивных и кинематических параметров на качественные показатели работы решетного сепаратора.

21. Что характеризует динамический напор вентилятора?

22. На что в системе очистки теряется напор воздуха?

23. Объяснить физический смысл КПД вентилятора.

Раздел 2 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: три по описательной части курса и семь по основам теории.

Для выполнения контрольной работы студент по последней цифре номера зачетной книжки(шифра) определяет группы машин для ответов на вопросы 1, 2 и 3 заданий и номера вопросов 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 заданий. Марки машин для 1, 2 и 3 заданий выбирает по принятой группы машин и предпоследней цифре номера зачетной книжки из таблицы 7..

Необходимые исходные данные для 4, 5, 6, 7, 8 и 9 заданий, определяет по предпоследней цифре номера зачетной книжки из таблиц помещенных в каждом задании.

Если для выполнения расчетов по заданиям недостает некоторых данных, то их необходимо принимать, ориентируясь на существующие сельскохозяйственные машины. Такими данными могут быть диаметр и число планок мотовила, диаметр и длина барабана молотильного аппарата зерноуборочного комбайна, производительность или пропускная способность уборочной машины и другие.

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

Решения задач должны сопровождаться достаточными пояснениями с указанием источников принятых формул, значений коэффициентов и других величин, необходимых для их решения.

Схемы и графики можно вычерчивать на миллиметровой бумаге такого же формата. Они должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями стандарта предприятия СТП 01-10.

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.

Задания для контрольной работы

Задание 1

Описать подготовку к работе и регулировку следующих машин для уборки и послеуборочной обработки:

0 и 1 - картофелеуборочная машина;

2 и 3 - машина для уборки овощей.

Описать работу, конструктивные требования к рабочим органам и механизмам регулирования следующих машин и агрегатов для послеуборочной обработки зерна:

4 и 5 - зерноочистительная машина;

6 и 7 - зерноочистительный агрегат или зерноочистительный комплекс;

8 и 9 - зерносушилка.

Описание подготовки к работе и регулировок пояснить схемами.

Задание 2

Описать устройство, работу 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 - машины для подбора и очесывания лент льна;

8 и 9 - машины для сушки и обмолота льновороха и снопов льна.

Описание устройства и регулировок пояснить схемами

Задание 3

Описать устройство и работу 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 или фрезы;
- 6 - планировщики и выравнители;
- 7 - насосные станции;
- 8 и 9 - дождевальные машины;

Описание устройства и регулировок пояснить схемами

Задание 4

1. Определить удельную работу резания почвы односторонней культиваторной полольной лапой с углом раствора γ при угле трения почвы по стали ϕ и равнодействующей сил сопротивления резанию R .

2. Объяснить причины уменьшения сил сопротивления при скользящем резании. Пояснить графически.

3. Определить коэффициент скольжения при подрезании пласта почвы лезвием лемеха корпуса с культурной поверхностью отвала при угле трения почвы о лемех $\phi_{\text{п}}$.

4. Вычертить схему оборота пласта корпусом плуга. Определить наибольшую допустимую глубину пахоты корпусом с культурной поверхностью отвала при ширине захвата корпуса b .

5. Определить наибольшую допустимую скорость плуга с длиной рабочей поверхности $b = 0,8\text{м}$ при угле закручивания пласта $\beta_{\text{max}} = 130^\circ$ и глубине пахоты a .

6. Графоаналитическим методом определить угол атаки диском лущильника при глубине обработки a для получения качественной обработки ($h < 0,5a$), где h - высота гребней. Диаметр дисков 450мм, расстояние между соседними дисками 150 мм.

7. Вычертить схему зубовой бороны при расстоянии между зубьями в ряду c и расстоянии между следами зубьев a_3 при ширине захвата 1м .

Таблица 1 - Исходные данные

Номер вопроса	Параметр, ед. изм.	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ϕ , град	40	41	42	43	44	45	46	40	42	43
	R , кН, град	0.1	0,11	0,12	0.13	0,14	0,15	0,16	0,12	0,12	0,14
	$\phi_{\text{п}}$, град	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
3	$\phi_{\text{п}}$, град	30	42	32	40	36	41	45	38	29	35
4	b , м	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40
5	a , м	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,17	0,16
6	a , м	0,10	0,11	0,12	0,13	0,11	0,13	0,12	0,15	0,16	0,17
7	c , м	0,20	0,22	0,25	0,45	0,48	0,35	0,45	0,36	0,27	0,28

	a₃, мм	30	35	40	45	47	30	55*	30	32	35
8	S_z, м	0,08	0,14	0,07	0,13	0,10	0,09	0,07	0,11	0,12	0,06
	V, км/ч	8	8,5	10	8,25	9,5	9,2	8	9	7,5	11
9	a, м	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,05	0,06
0	a, м	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,13	0,12	0,14	0,1	0,09
	b₀, м	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04

8. Определить основные размеры барабана фрезы, радиус по концам ножей r , частоту вращения n и число ножей z при подаче на один нож S_z и рабочей скорости агрегата V .

9. Вычертить зону деформации почвы зубьями бороны в поперечно - вертикальной плоскости и определить расстояние между соседними зубьями из условия полученной высоты необработанного гребня h не более $0,5a$, где a - глубина обработки.

10. Вычертить зону деформации почвы рыхлительными лапами культиватора в поперечно - вертикальной плоскости и определить расстояние между соседними лапами (по середине стоек) из условия получения высоты необработанного гребня и не более $2/3 a$ (где a - глубина обработки) при ширине рабочей части лапы b_0 .

Задание 5

1. Определить рабочий объем катушки зерновой сеялки при высеве пшеницы, коэффициент скольжения ϵ , рабочая скорость V_p .

2. Определить наибольшую допустимую по показателям качества, рабочую скорость картофелесажалки с ложечно-дисковым высаживающим аппаратом при рядовой посадке картофеля, расстояние между клубнями в рядке l_k .

3. Вычертить схему тарельчатого высевашего аппарата туковой сеялки. Рассчитать необходимую величину высевной щели h при норме внесения удобрений Q кг/га.

Таблица 2 - Исходные данные

Номер вопроса	Параметр, ед.изм.	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ϵ	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06
	V_p , км/ч	8	8,5	11	7,5	9	10	9,5	11,2	8,4	12
2	l_k , м	0,12	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,11	0,10	0,12	0,13

3	Q, т/га	250	260	300	280	350	370	400	460	320	300
4	Q, т/га	40	50	60	65	46	52	70	80	74	75
	V, км/ч	7	7	9	8,5	9,5	7,2	10	11	11,6	10,5
5	ω , с ⁻¹	28	28,5	29	30	31	32	27	29	30	32
	H, м	0,8	0,6	0,65	0,5	0,85	0,6	0,7	0,72	0,9	0,95
6	β , град	5	6	7	14	12	8	10	9	11	13
	h, м	1,8	1,75	1,4	1,5	1,85	1,7	1,45	1,6	1,55	1,65
7	q, л/мин	0,8	1,2	1,6	2	2,2	2,8	2,8	1,3	3,6	3,7
	d, мм	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	3	3	3
8	H, м	3	4	5	6	3,5	4,5	5,5	6,5	2,5	3
	V, м	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8

4. Определить необходимую скорость подающего транспортера навозоразбрасывателя при норме внесения удобрений Q и рабочей скорости агрегата V_p .

5. Вычертить схему сил, действующих на частицу удобрений, расположенную на разбрасывающем диске. Определить ширину рассева минеральных удобрений двухдисковым аппаратом при угловой скорости ω и высоте расположения дисков H.

6. Определить дальность бросания частицы органического удобрения роторным аппаратом с диаметром бitera 300мм, с горизонтальной осью вращения ($\omega = 40\text{с}^{-1}$), при угле бросания β и высоте расположения схода частицы над уровнем поля h.

7. Определить необходимый напор для обеспечения минутного расхода раствора ядохимиката через один распылитель опрыскивателя q при диаметре выходного отверстия распылителя d.

8. Подсчитать расход воздуха, необходимый для опрыскивания деревьев высотой H в саду с междурядьями V.

9. Описать процесс оценки качества работы зерновой сеялки с использованием статистических методов.

10. Описать процесс оценки качества работы картофелесажалки с использованием статистических методов.

Задание 6

0 и 1 - определить высоту установки вала мотовила зерноуборочного комбайна при показателе кинематического режима мотовила λ и высоте убираемых растений l. Пояснить схемой.

2 и 3 - определить производительность пресс-подборщика типа ПС-1,6 (в кг/с и га/ч) и мощность на прессование при подборе валков сена массой mV при скорости машины V.

4 и 5 - написать основное уравнение молотильного барабана, пояснить влияние на его работу величин момента сил сопротивления и момента инерции барабана. Как влияет изменение момента сил сопротивления на качество обмола?

6 и 7 - определить зону выделения коротких зерен в овсюжном триере и положение боковин приемного лотка: радиус цилиндра $r - 300\text{мм}$, показатель кинематического режима K_t , углы трения пшеницы по стали φ_{min} и φ_{max} .

8 и 9 - определить расход воздуха, необходимого для подсушивания зерна массой m_1 активным вентилированием. Влажность зерна, поступающего от комбайнов, W_1 влажность высушенного зерна 16%. Подобрать вентилятор (определить марку), обеспечивающий сушку зерна за время τ . Температура воздуха t^0 .

Таблица 3 - Исходные данные

Номер варианта	Параметр, ед. изм.	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 и 1	λ л,м	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	2
		0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5
2 и 3	m_B , кг/м V , км/ч	1,0	1,2	1,5	1,8	1,4	2,5	2,1	1,3	2,3	2,4
		8	8	9	7	11	8,5	9,5	10,5	9,5	7,5
6 и 7	K_T	0.6	0.62	0.5	0.69	0.7	0.56	0.6	0.7	0.66	0.55
	φ_{max} ,град	14	15	16	15	16	14	17	15	14	16
	φ_{min} ,град	30	35	31	32	34	33	35	30	31	32
8 и 9	m_1 ,т	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8
	W_1 ,%	20	22	24	19	18	20	21	20	19	18
	τ ,ч	10	8	6	7	9	11	5.5	6	7	8
	t_0 ,°C	22	26	28	27	26	28	27	26	28	27

Задание 7

0 и 1 - определить величину заглубления ножа отвала бульдозера, необходимую для компенсации потери грунта при его перемещении 1. Высота отвала $H = 1200\text{мм}$; длина отвала 3,6м; угол естественного откоса грунта $\varphi_{\text{от}}$.

2 и 9 - определить сопротивление копания бульдозера при ширине захвата (длине отвала) 3,6м, толщине стружки δ и коэффициенте копания R_k . Пояснить пути уменьшения сопротивления копания.

Таблица 4 – Исходные данные

Номер вопроса	Параметр, ед.изм.	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 и 1	l , м $\varphi_{от}$, град	11 30	15 31	13 33	17 35	12 37	19 40	14 32	13 34	16 36	18 40
2 и 9	δ , м R_k , кПа	0,13 20	0,2 50	0,21 40	0,15 100	0,2 120	0,18 25	0,25 60	0,28 30	0,3 70	0 80
3 и 8	θ , град φ , град	90 31	85 30	89 35	82 33	72 37	90 32	75 40	70 34	80 41	90 36
4 и 7	f R_k , кПа	0,2 200	0,21 180	0,28 220	0,29 160	0,2 150	0,25 190	0,21 170	0,2 200	0,27 210	0,3 240
5 и 6	H , кПа D , м	200 11	210 10,5	250 14	278 11,5	240 10	300 11,5	280 13,5	280 12	290 12,5	245 13

3 и 8 - определить объем призмы волочения при работе бульдозера с высотой отвала $H = 1000$ мм, длиной отвала 3,6м, углом атаки θ при работе на грунте, имеющем угол естественного откоса $\varphi_{от}$.

4 и 7 - определить максимальную толщину стружки в начале копания прицепным скрепером Д-569 (масса 4т, ширина захвата 2100мм, агрегируется с трактором ДТ-75М), если коэффициент сопротивления движению скрепера f , удельное сопротивление копанию R_k .

5 и 6 - определить интенсивность дождя при работе дождевальной установки позиционного действия, снабженной дефлекторной насадкой с диаметром выходного отверстия $d = 5$ мм. Давление воды перед насадкой H , коэффициент расхода $\mu = 0,75$. Установка с одной позиции поливает круг диаметром D .

Задание 8

0 и 1 - определить, под каким углом α к горизонту необходимо установить черенковый нож плуга, чтобы обеспечить скольжение по лезвию корневищ с углом трения φ_k и в почве с углом трения φ_p .

2 и 3 - определить диаметр D катка для прикатывания обработанного слоя почвы, содержащего глыбы размером d . При этом угол трения глыбы о поверхность катка φ_1 и глыбы о почву φ_2 .

4 и 5 - гладкий цилиндрический каток диаметром $D_k = 500$ мм обрабатывает поле, которое характеризуется углом трения почвы о каток φ_1 и углом трения почвы по почве φ_2 . Определить, будет ли происходить сгруживание комков перед катком, если максимальный размер комков на поверхности поля составляет $d_k = 60$ мм.

Таблица 5 – исходные данные

Номер вопроса	Параметр, ед. изм.	Предпоследняя цифра зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0и1	φ_k , град	10	11	12	14	16	17	18	20	23	25
	φ_p , град	28	21	18	20	15	14	15	12	10	11
2и3	d , мм	80	70	60	50	40	30	20	10	90	100
4и5	φ_k , град	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	φ_p , град	28	27	26	24	23	22	21	20	19	18
6и7	φ_k , град	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	φ_d , град	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
8и9	Q , м ³ /га	150	180	200	210	220	230	250	270	280	300
	q , м ³ /с	0,1	0,13	0,12	0,11	0,12	0,13	0,1	0,1	0,11	0,12

6 и 7 - угол трения лезвия ножа кустореза о ствол кустарника составляет φ_k , а деревьев φ_d . Определить, при каких углах установки ножа наименьшая вероятность забивания.

8 и 9 - определить сменную производительность дальнеструйной дождевальной установки, если норма полива Q м³/га, подача воды насосом q м³/с, площадь полива с одной позиции $S = 1,2$ га, продолжительность смены 10ч, коэффициент использования времени смены $\tau = 0,85$.

Задание 9

0 и 1- вычертить схему установки мотвила по высоте. Определить высоту установки вала мотвила зерноуборочного комбайна при показателе кинематического режима мотвила λ и высоте убираемых растений l . Пояснить схемой.

2 и 3- построить график скорости ножа и скорости резания режущего аппарата сегментно-пальцевого типа нормального резания с одинарным пробегом ножа.

Определить скорости начала и конца резания стеблей: радиус кривошипа 38,1 мм; угловая скорость вала кривошипа ω , скорость косилки ν .

4 и 5- построить и определить площадь подачи и площадь нагрузки при работе сегментно-пальцевого режущего аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа при скорости машины ν .

6 и 7- вычертить технологическую схему пресс-подборщика типа ППЛ-Ф-1,6М. Определить производительность (в кг/с и га/ч) и мощность на прессование при подбore валков сена массой m_B при скорости машины ν .

Таблица 6-исходные данные

Номер вопроса	Параметр, ед. изм..	Предпоследняя цифра номера зачетки(шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 и 1	λ	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,80
	l , м	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5
2 и 3	ω , с ⁻¹	60	65	70	75	78	76	80	68	80	62
	ν , км/ч	8,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	9,0	12,0	6,0
4 и 5	ν , км/ч	12	8	7	11	8	9	10	8	11	12
6 и 7	M_B , кг/м	1,0	1,2	1,5	1,8	1,4	2,5	2,1	1,3	2,3	2,4
	ν , км/ч	8,0	10,0	9,0	7,0	11,0	8,5	9,5	10,5	9,5	7,5
8 и 9	q , кг/с	4,0	4,5	4,8	5,0	5,2	5,6	4,6	5,8	4,2	3,8
	l_c , м	1,8	1,9	2,0	2,1	2,5	2,6	2,0	2,1	1,9	2,0

8 и 9- вычертить график убывания зерна на соломотрясе. Определить потери свободным зерном в соломе (за молотилкой однобарабанного комбайна) при подаче q , длине соломотряса l_c и коэффициенте сепарации $\mu = 9 \dots 10^{-3}$, 1/см. Как можно уменьшить эти потери при работе комбайна?

Задание 10

0 и 1 - вычертить и пояснить графики зависимости качественных показателей работы МСУ от его конструктивных параметров и свойств убираемой культуры.

2 и 3-вычертить схемы молотильных устройств. Написать формулу для определения мощности, потребной на привод барабана. Объяснить физическую сущность коэффициентов в ней.

4 и 5- вычертить схему клавишного соломотряса. Пояснить физическую сущность коэффициента сепарации зерна на клавишном соломотрясе и как он зависит от толщины слоя соломы и ее массовой подачи?

6 и 7- вычертить схему к определению предельной скорости частицы по решетку.

Что такое показатели полноты разделения зерна и точности сортирования? Как они определяются?

8 и 9- вычертить схемы воздушно-решетной очистки и триера. Объяснить формулы для расчета пропускной способности воздушно-решетных очисток и триеров.

Таблица 7 – Марки машин(исходные данные для вопросов 1,2 и 3 заданий)

Машины	Предпоследняя цифра зачетной книжки				
	0	1	2	3	4
Машины для уборки картофеля	КСК-4-1	КПК-3	УКВ-2	ККУ-2А	КСТ-1,4
Машины для уборки овощей	ПОУ-2	МЛС-1,4	ЛКГ-1,4	СЛС-7А	УКМ-2
Зерноочистительные машины	МС-4,5	К-590	ОВП-20А	СВУ-5	ЗВС-20А
Зерносушилки	СЗСБ-8А	С-20	СЗПБ-2,5	СЗСБ-4	СЗШ-16А
Зерноочистительные агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы	ЗАВ-40	ЗАВ-25	КЗС-40	КЗР-5	КЗС-25Ш
Машины для уборки льна	ТЛН-1,5А	ЛКВ-4А	ЛКВ-4А	«Русич»	ЛКВ-4А
Машины для прокладки открытых каналов	КБН-0,35А	КЗУ-0,3	КМ-1400М	Д-716	КЗУ-0,3
Машины для очистки каналов	ВК-1,2	КН-0,6	МР-10	ЭМ-202	МР-7А
Кусторезы и корчеватели-собиратели	ДП-24	МТП-43	К-3	К-1	К-15Б
Кустарнико-болотные плуги, бороны, фрезы	ПКБ-7,5	ПБН-75	ФБН-1,5	ФБН-2	МГП42А
Планировщики и выравниватели	П-4	Д-719	П-2,8	ПА-3	МВ-6
Насосные станции	СН-25/60	СНП-50/80	СНПЛ-240/30	СНП-120/30	СНП-25/60А
Дождевальные машины и установки	ДДА-100МА	«Волжанка»	ДДН-100	«Фрегат»	ДДА-100МА

Продолжение таблицы 7

Машины	Предпоследняя цифра зачетной книжки				
	5	6	7	8	9
Картофелеуборочные машины	ККУ-2А	КПК-3	УКВ-2	КТН-2В	КТН-1А
Машины для уборки овощей	СКТ-2	ЕМ-11	ММТ-1М	ПОУ-2	ЛДС-30
Зерноочистительные машины	ЗД-10000	БТ-5	ОВС-25	ПСС-2,5В	МПО-50
Зерносушилки	УСК-2	СКЗ-8	СЗШ-16Р	БВ-25	СЗ-6
Зерноочистительные агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы	КОС-0,5	КЗС-10Ш	КЗС-25Б	СП-10А	КЗС-10Б
Машины для уборки льна	ЛК-4А	«Русич»	ТЛН-1,5А	МЛ-2,8П	ЛКВ-4А
Машины для прокладки открытых каналов	КБН-0,35А	КЗУ-0,3	КМ-1400М	Д-716	КЗУ-0,3
Машины для очистки каналов	МР-7А	ЭМ-202	Р-12А	КН-0,6	МР-10
Кусторезы и корчеватели-собиратели	Д-695А	КСП-20	ДП-8,0А	К-15Б	МП-12
Кустарнико-болотные плуги, бороны, фрезы	ПБН-100	ФБН-1,5	МП-42А	ПБН-100А	ПКБ-75
Планировщики и выравниватели	П-4	П-2,8	ПА-3	Д-719	МВ-6
Насосные станции	СНП-50/80	СНП-75/100	СНП-50/80	СН-25/60	СНП-75/100
Дождевальные установки и машины	ДДН-70	ДШ-10	ДДН-70	Днепр	Кубань

Библиографический список

Основной

1. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины : Учебное пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017.–280 с.
2. Клёнин Н.И. Сельскохозяйственные машины/ Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816с.
3. Клёнин Н.И. Сельскохозяйственные машины/ Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816с.
4. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков. - Тамбов : Изд-во Тамб. Гос. Ун-та. 2010. – 196 с.

Дополнительный

1. Максимов И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам / И.И. Максимов, И.И. Максимов. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар. 2015. – 416с.
2. Бельтюков Л.П. Сельскохозяйственные машины: теория, расчет, конструкция, использование / Л.П. Бельтюков, Н.А. Вахрушеев, А.С. Ерешко, В.Г. Шурупов. – зерноград.: АЧГАА. 2013.- 680с.
3. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н.И. Кленин, В.А. Сакун – М.: КолосС, 1994. – 751с.
4. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины./ В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: КолосС, 2006. – 624с.
5. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н.И. Кленин, В.А. Сакун – М.: КолосС, 1980. - 671с.
6. Сельскохозяйственные машины: практикум /М.Д. Адиянов, В.Е. Бердышев, В.А. Головатюк и др.; под ред. А.П. Тарасенко. - М.: Колос, 2000. -240 с.
7. Кондратов А.Ф. Современные технологии и средства механизации производства и заготовки кормов в Сибири / А.Ф. Кондратов, А.Д. Логин, В.М. Медведчиков и др. НГАУ – Новосибирск. 2004 – 192 с.
8. Справочник инженера – механика сельскохозяйственного производства: учеб пособие. – М.: Росинформфротех, 2003. – 225 с.

Перечень электронных ресурсов (интернет-ресурсов)

1.Машины для уборки зерновых культур. [Электронный ресурс].

Режимдоступа:

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

Каталог техники Amazone. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://www.amazone.ru/maschinen-landtechnik-kommunaltechnik.asp>

Машины для уборки зерновых культур. [Электронный ресурс]. Режим

доступа: http://window.edu.ru/window_catalog/files/r38615/glazkov.pdf

4.Каталог техники Claas. [Электронный ресурс]. Режим

доступа:http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/start,bpSite=71924,lang=ru_RU.html

5.Информационная система АСС «Сельхозтехника».

По указанию кафедры

Научно-технические и научно-производственные журналы.

Заводские руководства и инструкции по эксплуатации.

Каталоги сельскохозяйственной техники.

Информационные издания и научные отчеты.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Раздел 1 Общие методические рекомендации по изучению дисциплины...	4
Тема 1.1 Машины и оборудование для послеуборочной обработки Зерна.....	5
Тема 1.2 Машины для уборки и послеуборочной обработки картофеля...	6
Тема 1.3 Машины для уборки свеклы и кормовых корнеплодов.....	6
Тема 1.4 Мелиоративные машины.....	7
Тема 1.5 Машины для уборки льна.....	7
Тема 1.6 Машины для уборки овощей.....	8
Тема 1.7 Свойства почвы, технологические и конструктивные основы рабочих органов почвообрабатывающих машин.....	9
Тема 1.8 Технологические основы и анализ оптимального режима работы рабочих органов уборочных машин.....	9
Раздел 2 Задания и методические указания по выполнению и оформлению контрольной работы.....	11
Задания для контрольной работы.....	12
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	23
Приложение.....	24

Приложение

(Образец оформления титульного листа)

Новосибирский государственный аграрный университет

Инженерный институт

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

Контрольная работа по дисциплине

Сельскохозяйственные машины

Выполнил

Курс

Группа

Номер зачетной книжки

Дата сдачи « » « » 20 г.

Новосибирск 20

Составители: Головатюк Виктор Антонович
Щукин Сергей Геннадиевич

Сельскохозяйственные машины

Методические рекомендации по выполнению и задания для
контрольной работы

Компьютерная верстка В.А. Головатюк