

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Ульрих Елена Викторовна

**МЕХАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для магистрантов,
обучающихся по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 636.033:034:035

Рецензент

доктор ветеринарных наук, зав. кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции питания ФГБОУ ВО «КГТУ» А. С. Баркова

Ульрих, Е. В.

Механизация и технология растениеводства: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для магистрантов по направлению. подготовки 35.04.06 Агроинженерия / Е. В. Ульрих. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 39 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Механизация и технология растениеводства» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, рекомендации для выполнения контрольной работы для направления подготовки 34.04.06 – Агроинженерия, формы обучения: заочная.

Табл. 4, список лит. – 10 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции 23 мая 2022 г., протокол № 9

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 июня 2022 г., протокол № 7

УДК 636.033:034:035

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Ульрих Е. В., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	4
2. Методические рекомендации по изучению дисциплины.....	7
3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	31
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.....	34
5. Рекомендуемая литература.....	36
6. Приложения.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Механизация и автоматизация растениеводства» является формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении новых теоретических знаний и приобретении практических навыков в области механизации и технологии процессов производства продукции растениеводства с их дальнейшим применением в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Механизация и автоматизация растениеводства» призвана обеспечить формирование знаний и практических навыков, необходимых для механизации и автоматизации растениеводства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- приемы работы со справочной и учебно-методической литературой, нормативной и технической документацией;
- современные тенденции развития сельскохозяйственной техники; классификацию, типаж и общее устройство тракторов; назначение, устройство, принципы работы и технологические регулировки сельскохозяйственных машин; особенности технического обеспечения технологий точного земледелия;
- передовой отечественный и зарубежный опыт применения машинных технологий производства продукции растениеводства.

Уметь:

- осуществлять поиск и проводить анализ научно-технической информации в области профессиональной деятельности с помощью различных информационных ресурсов;
- обосновывать комплексы машин для реализации ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства;
- проводить оценку и прогнозирование воздействия сельскохозяйственной техники и технологий на окружающую среду;
- анализировать и обобщать научно-техническую информацию по механизации и автоматизации технологических процессов растениеводства.

Владеть:

- способностью к самостоятельному освоению конструкций и рабочих процессов новых средств механизации и автоматизации технологических процессов растениеводства;
- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве продукции растениеводства;
- готовностью к анализу и критическому осмыслению отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства продукции растениеводства.

При реализации дисциплины «Механизация и технология растениеводства» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Механизация и технология растениеводства», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускается студент, успешно выполнивший практические работы и имеющий положительные оценки. Для студентов заочной формы обучения допуском к экзамену является положительная оценка по результатам выполнения контрольной работы. Контрольные вопросы по дисциплине приведены в приложении В.

Универсальная система оценивания результатов обучения приведена в таблице 1 и включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Механизация и технология растениеводства» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки и организации самостоятельной работы студентов. Материал пособия содержит рекомендации по написанию контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс, студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для успешного усвоения теоретического материала по дисциплине «Механизация и технология растениеводства» студенту необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Во время лекции студенту важно внимательно слушать лектора, конспектируя существенную информацию, анализировать полученный в ходе лекционного занятий материал с ранее прочитанным и усвоенным материалом в области содержания животных, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями. Перед проведением практических занятий рекомендуется повторное изучение лекционного материала для повышения результативности занятий и лучшего усвоения материала.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2- Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	ЛЗ
1	Технология заготовки кормов, уборки зерновых культур	2,0
2	Основные положения технологи обработки почвы. Система почвообрабатывающих машин	1,5
3	Способы посева сельскохозяйственных культур. Система посевных и посадочных машин	1,5
4	Технология внесения удобрений. Комплекс машин	1,0
Итого		6

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1: «Технология заготовки кормов, уборки зерновых культур» (2,0 часа)

Форма занятий – лекция.

Ключевые понятия: грубые корма, агротребования, система машин, заготовка сенажа и силоса, уборка зерновых культур, технология работы, агротехнические и экономические показатели.

Методические указания

1. Технологии заготовки грубых кормов, агротребования, система машин.

Создание прочной кормовой базы для животноводства – важнейшая проблема дальнейшего развития сельскохозяйственного производства.

Грубые корма:

Сено – это грубый корм, полученный в полевых условиях в результате высушивания скошенной травы до влажности 16–18 %.

Рассыпное сено – получают из скошенной травы естественной длины.

Измельченное сено – получают из провяленной до влажности 35–40 % травы, которую измельчают на отрезки 8–15 см и досушивают активным вентилированием.

Прессованное сено – получают с помощью пресс-подборщиков, которые образуют прямоугольные тюки или цилиндрические рулоны.

Сенаж – это измельченный грубый корм, полученный из трав, провяленных до влажности 40–55 %.

Травяная мука – это корм, полученный из убранных в ранние фазы вегетации трав, измельченных до длины 2–3 см и высушенных в высокотемпературных сушильных агрегатах, а затем размолотых в муку.

Силос – получают из свежескошенных или провяленных измельченных растений, которые закладывают в хранилища с трамбовкой до плотности 500 кг/м³ и хранят в анаэробных условиях.

Основные источники для получения сена – естественные сенокосы и сеяные травы. Из трав получают рассыпное и прессованное сено травяные брикеты, сенаж; травы частично силосуют. Травы перерабатывают в высоковитаминный корм – травяную муку.

Чтобы получить сено высокого качества и избежать потерь, траву следует скашивать в оптимальные агротехнические сроки, правильно выбрать высоту среза, сгребать и скирдовать сено в кратчайший срок. Злаковые травы убирают в период колошения, бобовые – в период бутонизации. Оптимальная высота среза трав естественных степных сенокосов 4–5 см, трав на заливных лугах, сеяных однолетних и многолетних 5–6 см, многолетних трав в первый год роста 8–9 см.

Наибольшие потери каротина и питательных веществ приходятся на период сушки травы. Листья и соцветия скошенных трав, наиболее богатые каротином, высыхают за несколько часов, а стебли – за несколько дней. Поэтому во многих районах нельзя сгребать провяленную траву в день скашивания, чтобы не вызвать ее самосогревания. Во время сушки травы под действием солнечных лучей каротин разлагается, и содержание его в сене резко уменьшается. Пересохшие листья при сгребании обламываются и осыпаются. Существенные выгоды обеспечивает плющение стеблей, в результате его вся масса высыхает быстро и одновременно.

Чаще всего собранное сено формируют в копны с последующим скирдованием. Однако этот способ уборки не обеспечивает получения сена высокого качества, велики потери и трудозатраты.

Широко освоена технология сбора сена с одновременным его прессованием и связыванием тюков. Механические воздействия и влияние погодных условий на сено резко сокращаются, качество убранных сена повышается, потери его и стоимость работ уменьшаются. Прессованное сено удобно транспортировать и хранить.

В совхозах и колхозах ежегодно возрастает заготовка сенажа: измельченную провяленную траву (влажностью 50–55 %) загружают в герметизированные башни или траншеи.

Цельную или измельченную траву влажностью 45 % досушивают в хранилищах нагнетанием подогретого или атмосферного воздуха (активное вентилирование).

В степных районах собранное сено формируют в стог при помощи стогообразователя и перевозят на ферму стоговозом.

Витаминная травяная мука, приготовленная из свежескошенной, измельченной и быстро высушенной травы, – наиболее ценный корм. В травяной муке почти полностью сохраняются содержащиеся в растениях питательные вещества, витамины, каротин.

При заготовке кормов выполняют единичные и комплексные операции, что обеспечивается системой машин для кормопроизводства.

Косилки скашивают траву, оставляя ее на поле в виде (прокоса) для естественной сушки. Косилки-плющилки одновременно со скашиванием плющат стебли трав для ускорения естественной сушки. Косилки-измельчители измельчают скошенные растения измельченную массу используют как корм или для переработки. Грабли сгребают траву из прокоса в валок и оборачивают валок в процессе полевой сушки. Пресс-подборщик подбирает из валка сено и формирует его в тюки или рулоны. Подборщик-копнитель формирует подобранное сено в копну. Кормоуборочный комбайн скашивает и измельчает траву, подбирает и измельчает подвяленную траву, скашивает и измельчает высокостебельные культуры. Из измельченной массы на стационарных установках готовят сенаж, силос, травяную муку, брикеты и гранулы.

Рациональное использование кормоуборочных машин позволяет заготовить корма с наименьшей длительностью пребывания скошенных растений на поле, снизить влажность массы корма до кондиционной в пункте

длительного хранения, использовать искусственную сушку и досушивание подогретым воздухом, снизить потери питательных веществ, сократить затраты труда и средств.

Технология заготовки сена включает в себя следующие основные операции: кошение или кошение с плющением, естественную сушку в поле, ворошение прокосов, сгребание и оборачивание валков, подбор валков с образованием копен и или стогов, транспортировку стогов и копен, скирдование, активное вентилирование. Потеря сена снижается, а качество повышается, если подбирать недосушенную траву из валков стогообразователями и применять для досушки установки активного вентилирования.

2. Технология заготовки сенажа и силоса, агротребования, система машин, технико-экономические характеристики

Технология заготовки сенажа сходна с технологией заготовки измельченного сена. При этом подбирают траву при влажности 50–55 % и измельчают на отрезки 20–30 мм. От измельчителей массу увозят к сенажным башням или траншеям, закладывают в них, утрамбовывают и после заполнения герметизируют.

Для получения силоса выращивают кукурузу, подсолнечник, многолетние высокостебельные травы.

Технология заготовки силоса охватывает такие операции: скашивание с измельчением растений, транспортировку выгрузку, в силосные траншеи утрамбовку массы и укрытие траншей соломой и слоем грунта.

При выполнении технологических операций необходимо тщательно регулировать машину на оптимальный режим работы. Например, высоту среза трав устанавливают такой, чтобы естественные и сеянные многолетние травы скашивать чуть выше корневой шейки. В противном случае травы плохо отрастают. Слишком высокий срез ведет к недобору урожая.

Бобовые травы сдует скашивать с плющением. В дождливую погоду, также для злаковых трав такую операцию применять не рекомендуется, так как дождевая вода вымывает питательные элементы, а сами стебли заполняются водой и долго сохнут. Ворошить травы в покосах и оборачивать валки следует после дождя и на участках с высокой урожайностью при влажности 50–60 %. Сгребать сенов валки следует при влажности 18 % и ниже, а для активного вентилирования – при 25–30 %.

Рабочие органы сеноуборочных машин не должны, перетирать сено, обивать листья и соцветие, загрязнять сено почвой. Потери сена при подборе из валков допускается не более 5 %, при подборе с прессованием – не более 2 %.

Общие потери травы при кошении с измельчением должны быть не более 8 %. Для заготовки кормов используются косилки, косилки-плющилки, грабли волокуши подборщики копнителы и стогообразователи, пресс подборщики, косилки измельчители, кормоуборочные и силосоуборочные комбайны и другие машины. Агротехнические требования:

Режущие аппараты должны обеспечивать ровный срез, одинаковый по высоте. Потери от повышенного среза и не срезанных растений допускаются не более 2 %. Бобовые травы следует скашивать с плющением.

Сгребать сено в валки надо при влажности 18 %, а для активного вентилирования – при 35–40 %.

Рабочие органы сеноуборочных машин не должны перетирать сено, обивать листья и соцветия, загрязнять почвой сено.

Общие потери прессованного сена должны быть не более 1 %.

Максимальное время от скашивания растений до их сушки не должно превышать 3 ч.

Для заготовки кормов используют:

Косилки – КС-2,1; КДП-4; КТП-6; КРН-2,1

Косилки-плющилки – КПРН-3; Е-301; КПС-5Г

Кошение с измельчением – КС-1,8; КС-2,6; Е-280; КСК-100; КПИ-2,4

Грабли – ГП-Ф-16; ГВР-6Б; ГВК-6Г

Волокуши – ГТП-6; ГП-14; ГВК-6

Подборщики-копнители – ПК-1,6;

Подборщик-стогометатель – ПФ-0,5

Стогообразователи – СПТ-60

Пресс-подборщики – ПС-1,6; ПРП-1,6

Кормоуборочные комбайны – ДОН 1500; ДОН 1200; СК-5

Силосоуборочные комбайны – КСК-100; КПКУ-75; «ВИХРЬ» КС-1,8; КСС-2,6

3. Способы уборки зерновых культур, их экономическая оценка

Комбайновыми способами убирают преимущественно зерновые культуры. Различают два способа комбайновой уборки: однофазное или прямое и двухфазное или раздельное комбайнирование.

При прямом комбайнировании одной машиной (зерноуборочным комбайном) за один проход выполняются все уборочные операции: скашивание и сбор хлебной массы, обмолот ее, отделение зерна от соломы, очистка зерна от мелких примесей и отдельный сбор зерна и не зерновой массы. Этот способ позволяет убрать урожай с минимальными затратами, однако целесообразно его использовать при уборке равномерно созревшей хлебной массы, на низкорослых и изреженных посевах, на не засоренных полях.

Раздельную уборку осуществляют двумя машинами (жатками и комбайнами) за два прохода их по полю, т.е. за две фазы. За первую фазу их скашивают и укладывают в валки. За вторую фазу выполняют такие операции как подбор валков, обмолот их, отделения зерна от соломы, очистка зерна отдельный сбор зерна, соломы и солома. Между первой и второй фазой уборки предусмотрен временный интервал от трех до восьми дней.

Двухфазная уборка наиболее полно соответствует агробиологическим особенностям развития зерновых культур, а ее правильное применение обеспечивает сбор урожая с минимальными потерями при высоком качестве зерна. Однако двухфазная требует дополнительных затрат труда и средств.

Некомбайновый способ применяют для уборки некоторых сельскохозяйственных культур. Этот способ предусматривает сбор всей биологической массы или ее продуктивной части с последующей обработкой на стационаре. Преимущество некомбайнового способа – потери зерна исключаются, так как обмолот происходит на стационаре; поле сразу освобождается от соломы и готово для обработки почвы; с поля вывозят не только солому и зерно, и семена сорняков; уборку можно проводить и при неблагоприятных погодных условиях.

Однако данного способа ограничено так для перевозки всей массы требуется очень большое количество транспорта в короткий промежуток времени. Для сушки массы необходимо иметь стационарные сушильные пункты.

Агротехнические требования к уборке:

Уборку зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур следует проводить в наилучшие агротехнические сроки при обеспечении полного сбора урожая и наименьших затратах труда и средств.

Прямую комбайновую уборку начинают, когда примерно 95 % стеблей достигли полной спелости, а влажность зерна составила 14–17 %. Раздельную уборку проводят на участках с густотой не менее 250 растений на 1 м² и высоте растений более 0,6 м.

Высота стерни при скашивании хлебной массы в валки должна находиться в пределах 0,12–0,25 м. Ширина образуемого валка должна быть 1,4–1,6 м, толщина – 0,15–0,25 м.

Потери при скашивании прямостоячих хлебов не должны превышать 0,5 %, полеглых – 1,5, а при подборе валков – 1 %.

Чистота бункерного зерна должна быть не менее 96 %. Общие потери зерна за молотилкой комбайна допускаются до 1,5 % при уборке зерновых и до 2 % при уборке риса. Дробление семенного зерна не должно превышать 1 %, продовольственного – 2, зернобобовых и крупяных культур – 3, риса – 5 %.

4. Система машин, технология работы зерноуборочных комбайнов, агротехнические и экономические показатели их работы

Машины для уборки зерновых культур делят на две группы: жатки – для скашивания и укладки хлебной массы в валки; зерноуборочные комбайны – для скашивания и обмолота хлебной массы.

Валковые жатки бывают прицепные, навесные и самоходные. Навесные жатки агрегируют с зерноуборочными комбайнами, тракторами и самоходными шасси, прицепные – с колесными тракторами.

По назначению жатки делят на универсальные и специальные. Последние используют для скашивания конкретных культур. По расположению платформы с режущим аппаратом жатки бывают фронтальные и боковые. К фронтальным относятся навесные жатки, для работы которых не требуются предварительные прокосы.

В зависимости от способа формирования валка различают одно-, двух- и трехпоточные жатки. Последние обеспечивают формирование хорошо связанного валка, что позволяет сократить потери при подборе.

Комбайны классифицируют на самоходные, прицепные и навесные. Прицепные комбайны бывают моторные и безмоторные. Безмоторные комбайны приводятся в действие от ВОМ агрегируемого трактора. По направлению потока срезанных стеблей зерноуборочные комбайны делят на Г-образные, прямоточные и Т-образные.

Комбайны различают по типу молотильно-сепарирующего устройства: с классической и аксиально-роторной схемами молотилки. Наиболее распространены самоходные комбайны с классической схемой молотилки.

Основной показатель работы зерноуборочного комбайна - пропускная способность, под которой понимают количество килограммов хлебной массы, обмолачиваемой в молотилке комбайна за одну секунду с соблюдением агротехнических требований. Пропускная способность зависит от конструктивных особенностей молотилки, ее размеров, обмолачиваемой культуры и ее состояния (влажности, соломистости, засоренности, урожайности и т.д.).

Следует отметить два основных направления развития комбайностроения: создание высокопроизводительных комбайнов для крупных хозяйств; создание малогабаритных зерноуборочных комбайнов для крестьянских и фермерских хозяйств. Малогабаритные комбайны выпускают моторные и безмоторные.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие корма относятся к грубым?
2. Виды косилок.
3. Рациональное использование кормоуборочных машин.
4. Технология заготовки сенажа и силоса.
5. Машины, применяемые при заготовке зерновых и зернобобовых культур.
6. Некомбайновый способ уборки сельскохозяйственных культур.

Тема 2: «Основные положения технологии обработки почвы. Система почвообрабатывающих машин» (1,5 часа)

Форма занятий – лекция.

Ключевые понятия: обработка почвы, рыхление, уплотнение, отвальная и безотвальная системы, культиваторы, бороны, технология работы, агротехнические и экономические показатели.

Методические указания

1. Машины для основной и дополнительной обработки почвы, цель, задачи, агротребования, виды обработки почвы

Рабочий орган может выполнять одну или несколько технологических операций: резание почвы, отделение пласта, оборот пласта, рыхление, уплотнение, перемещение, перемешивание и подрезание сорняков.

Резание почвы ножами происходит в вертикальной (рисунок 1, а) и горизонтальной (рисунок 1, б) плоскостях. При вертикальном резании нет стружки, а при горизонтальном образуется и отделяется стружка.

Отделение пласта от почвенного массива происходит после его вырезания (отрезания) в горизонтальной, наклонной или вертикальной плоскости. Пласт (рисунок 1, в) в поперечном сечении имеет форму прямоугольника, треугольника или другой геометрической фигуры.

Оборот – это вращение почвенного пласта в поперечной плоскости и изменение взаимного расположения по вертикали верхних и нижних слоев почвы. При этом пожнивные остатки заделываются в нижние слои почвы. Оборот пласта может быть полным, т. е. на угол $\alpha = 180^\circ$ (рисунок 1, г), и частичным – $90^\circ < \alpha < 180^\circ$. Оборот пласта на угол до 135° называют взметом (рисунок 1, д). Оборот пласта, у которого предварительно срезают часть задернелого слоя и сбрасывают на дно борозды, называют культурной вспашкой (рисунок 1, е).

Рыхление (рисунок 1, ж) – это изменение размеров почвенных комков и расстояния между ними, в результате чего улучшаются водо- и воздухопроницаемость почвы, а также ее биологическая активность. Степень рыхления оценивают по отношению толщины a_2 взрыхленного слоя к его первоначальной толщине a_1 . При рыхлении $a_2/a_1 > 1$.

Уплотнение (рисунок 1, з) представляет собой процесс, обратный рыхлению. При уплотнении $a_2/a_1 < 1$. В процессе уплотнения увеличивается капиллярность почвы и уменьшается ее общая скважность.

Перемешивание предусматривает изменение взаимного расположения частиц почвы, пожнивных остатков, удобрений и микроэлементов (рисунок 1, и). Почва становится более однородной по плодородию.

Перемещение почвы происходит в горизонтальной и вертикальной плоскостях при нарезке борозд, формировании гряд, гребней, пал, валиков, окучивании и выравнивании поверхности пашни (рисунок 1, к, л). Подрезание сорняков (рисунок 1, м) – это уничтожение их путем перерезания или разрыва корней и стеблей.

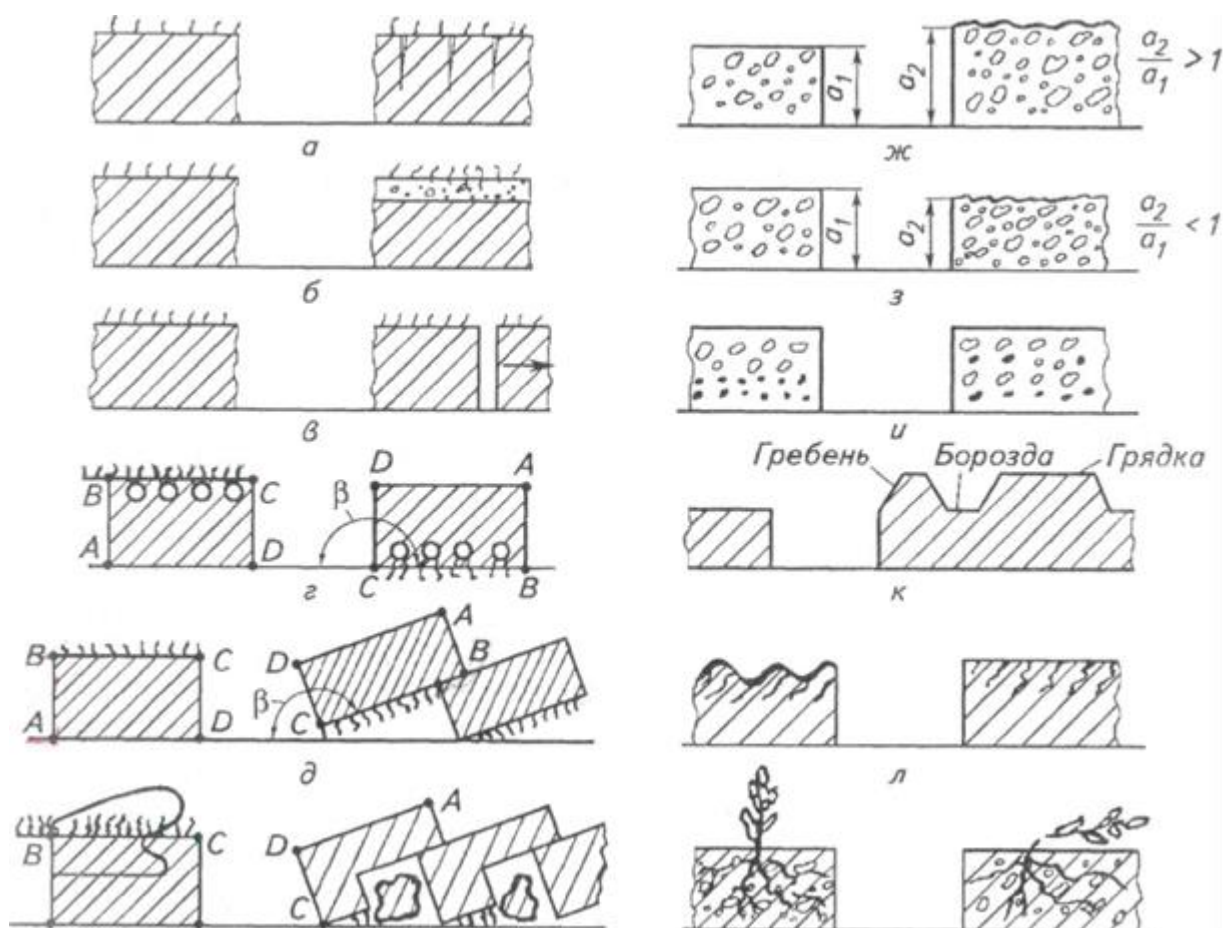


Рисунок 1 – Основные операции механической обработки почвы:
 а – вертикальное резание; б – горизонтальное резание; в – отделение пласта;
 г – оборот пласта; д – взмет пласта; е – культурная вспашка; ж – рыхление;
 з – уплотнение; и – перемешивание; к – нарезка борозд, образование гряд
 и гребней; л – выравнивание; м – подрезание сорняков; ABCD – пласт; β – угол
 оборота пласта; a_1, a_2 – толщина соответственно первоначального
 и взрыхленного почвенных слоев

Технологические процессы – это приемы обработки почвы, сопровождающиеся однократным воздействием на почву почвообрабатывающих машин одного наименования. К ним относятся вспашка, боронование, лушение и дискование, культивация, фрезерование, прикатывание, чизелевание, плоскорезная обработка, бороздование, шлейфование, лункование. Большинство процессов сопровождается выполнением одновременно нескольких технологических операций, из которых одна или две являются главными, а остальные – сопутствующими. Вспашка обеспечивает, прежде всего, оборот и рыхление почвы; культивация – рыхление и подрезание сорняков; боронование – рыхление; фрезерование – рыхление и перемешивание; лушение – оборот и рыхление; плоскорезная обработка – рыхление и подрезание корневищ сорняков; чизелевание – глубокое рыхление; прикатывание – уплотнение и выравнивание пашни.

Классификация обработок. В зависимости от глубины хода рабочих органов и выполняемых операций различают основную, поверхностную, мелкую и глубокую обработки почвы.

Основная обработка – это обычно первая, наиболее глубокая (20–30 см) обработка почвы после уборки предшествующей культуры. Ее проводят плугом с оборотом и последующим рыхлением почвенного пласта. Почву, подверженную ветровой эрозии, рыхлят без оборота пласта на глубину 25–30 см культиваторами-глубокорыхлителями. Основная обработка существенно изменяет сложение почвы, т.е. соотношение и взаимное расположение почвенных агрегатов.

Поверхностную обработку проводят на глубину 8 см ранней весной, перед и после посева для разрушения почвенной корки и рыхления.

Мелкую обработку проводят на глубину 8–16 см при уходе за парами, после вспашки и перед посевом.

Глубокая обработка – это специальная обработка почвы на глубину более 24 см для углубления пахотного слоя и предотвращения водной эрозии.

Системы обработки почвы – это совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте. В зависимости от почвенно-климатических условий и технологии возделывания растений применяют отвальную, безотвальную и ярусную системы.

Отвальная система предусматривает оборот почвенного пласта, что обеспечивает заделку пожнивных остатков, семян сорняков и возбудителей болезней в нижние слои пахотного слоя. При этом пожневные остатки быстрее разлагаются аэробными микроорганизмами с образованием растворимых минеральных соединений, а сорняки, личинки вредителей и возбудители болезней погибают. Отвальную систему широко применяют в районах достаточного и избыточного увлажнения.

Безотвальная система исключает оборот почвенного пласта: его заменяют глубоким рыхлением с сохранением стерни, защищающей почву от ветровой эрозии. Эту систему обработки применяют в степных районах, где проявляются эрозионные процессы, а также в районах недостаточного увлажнения как способ накопления и сохранения влаги в почве.

Ярусная система сопровождается дифференцированной обработкой верхнего, среднего и нижнего слоев почвы, имеющих явно выраженное ярусное строение. Например, при обработке солонцов верхний слой оборачивают, а второй и третий – рыхлят и перемешивают.

В зависимости от числа обработок различают интенсивную, минимальную и нулевую системы обработок.

Интенсивная система включает несколько технологических процессов при подготовке почвы к посеву, сопровождается многократными проходами агрегатов, уплотнением и рыхлением почвы.

Минимальная система предусматривает сокращение количества обработок и их глубины, совмещение и одновременное выполнение нескольких технологических процессов за один проход агрегата. Ее применяют в различных районах, чтобы снизить уплотнение и распыление почвы движителями тракторов и колесами сельскохозяйственных машин, а также сократить сроки подготовки почвы.

В некоторых случаях обрабатывают не всю поверхность поля, а только узкие полосы, в которые затем высевают семена. Такая обработка почвы называется нулевой. Обработка почвы, сопровождаемая покрытием ее поверхности остатками возделываемых растений, называется мульчирующей.

Обработка почвы с образованием на поверхности пашни водо-задерживающего микрорельефа (борозд, лунок и др.) или оставлением и сохранением ветрозадерживающих пожнивных остатков называется противоэрозионной.

Системы обработки должны быть почвозащитными, энергосберегающими, экономически оправданными и безвредными для окружающей среды. Выполнение этих требований связано с обоснованным выбором и оптимальным сочетанием применяемых машин, правильной их регулировкой и агрегатированием.

2. Классификация машин и агрегатов для обработки почвы, технико-экономические показатели работы почвообрабатывающих агрегатов.

Плуги по способу агрегатирования с трактором делят на навесные, полунавесные и прицепные. Навесные плуги по сравнению с прицепными легче, следовательно, менее энергоемкие и более производительные не требуют больших поворотных полос. Однако по качеству вспашки они уступают прицепным и полунавесным плугам.

Прицепные плуги обеспечивают наилучшее качество вспашки, но более энергоемкие и менее производительные. Полунавесным плугам присущи частично недостатки и преимущества навесных и прицепных плугов.

- По числу корпусов плуги бывают одно-, двух- и многокорпусные.
- В зависимости от конструкции корпуса различают лемешные, безотвальные, дисковые почвоуглубительные, роторные и чизельные плуги.
- В зависимости от технологического процесса выпускают плуги для свально-развальной и гладкой вспашки. Последние обеспечивают вспашку безсвальных и развальных борозд. Благодаря этому последующие агрегаты могут работать на более высоких скоростях.

Бороны делят на зубовые, дисковые, сетчатые, шлейф-бороны, игольчатые. Зубовые бороны бывают трех типов: 1 – тяжелые; 2 – средние; 3 – легкие в зависимости от давления, приходящегося на один зуб: у тяжелых оно составляет от 20–30 Н, у средних 10–20 Н, у легких от 5–10 Н.

Дисковые бороны делят на тяжелые (болотные) и легкие (полевые и садовые).

Луцильники бывают дисковые и лемешные, а катки – кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие водоналивные и борончатые.

Культиваторы по назначению делят на два типа: для сплошной (паровые) и междурядной обработок почвы (пропашные).

Соблюдение агротехнических требований способствует получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Поэтому к обработке почв предъявляют следующие требования:

Агротехнические требования к обработке почвы:

- обработку почвы следует выполнять в установленные сроки;
- не допускаются пропуски или огрехи;
- следы должны быть прямолинейными;
- при любой обработке желательно получить комочки почвы размером 1–10 мм и нежелательно – частицы менее 0,25 мм;
 - не допускается, чтобы безотвальные орудия для рыхления подверженных ветровой эрозией почв уничтожили более 10 % стерни за один проход при мелком рыхлении и более 25 % – при глубоком, и чтобы при этом почва разрушалась до частиц менее 1 мм;
 - в верхнем рыхлом слое, подготовленном к посеву, не должно содержаться комков более 3 см, гребнистость поверхности пашни должна быть не более 3–4 см;
 - при уходе за посевами все сорняки следует уничтожать так, чтобы повреждения культурных растений были минимальными.

3. Совершенствование почвообрабатывающих машин

Процесс создания машин состоит из нескольких этапов:

Зарождения идеи, воплощение идеи в техническое задание, разработка технического проекта, изготовление, опытных образцов, их испытания постановка на производства, массовое производство, старение и замена.

Замена старой машины возможно лишь при появлении новых идей и научных разработок.

Научно-технический процесс в механизации сельскохозяйственного производства направлен на снижения удельных затрат энергии, повышения производительности, улучшения показателей качества выполняемой работы и условия труда тракториста-машиниста, автоматизация рабочего процесса машин, снижение техногенной нагрузки на природную среду.

При разработке новой техники используют принцип дополнения или принцип замены. В первом случае производственную машину усовершенствуют или модернизируют без изменения ее рабочего процесса. Производительность усовершенствования машин увеличивается в 1,3 раз, а модернизированный в 1,6 раза по сравнению с производственной. Во втором случае, используя изобретения разрабатывают новую или принципиально новую машину рабочей процесс которой отличается существенной новизной, а производительность возрастет в 2 раза и более.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое технологические процессы обработки почвы?
2. Классификация обработок почвы.
3. Системы обработки почвы.
4. Описать машины и агрегаты для обработки почвы.
5. Агротехнические требования к обработке почвы.

Тема 3: «Способы посева сельскохозяйственных культур. Система посевных и посадочных машин» (1,5 часа)

Форма занятий – лекция.

Ключевые понятия: посев, посадочные машины, уход за посевами, семена, норма высева, высевающие аппараты, агротехнические требования.

Методические указания

1. Общие сведения, способы посева и ухода за посевами, агротехнические требования

Общие сведения. В общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур посеву и посадке принадлежит определенная роль. При посеве семена сеялками размещают в продольном, поперечном и вертикальном направлениях (рисунок 2, а). При этом стремятся создать необходимые и достаточные условия для формирования оптимальной густоты растений и получения запрограммированного урожая.

Густота стояния растений зависит от количества всхожих семян, глубины заделки, запаса питательных веществ и влаги в почве, способа посева. Для получения хороших всходов используют семена, соответствующие требованиям стандарта на посевной материал. Перед посевом семена дополнительно сортируют и протравливают растворами пестицидов, чтобы повысить сыпучесть, опущенные семена освобождают от волосков и других примесей механическим или химическим способом. Семена также калибруют – разделяют на близкие по размерам фракции (кукуруза, сахарная свекла), дражируют – при помощи клеящего вещества придают им шарообразную форму, а семена с твердой оболочкой скарифицируют – слегка повреждают оболочку для поступления влаги (клевер, люпин).

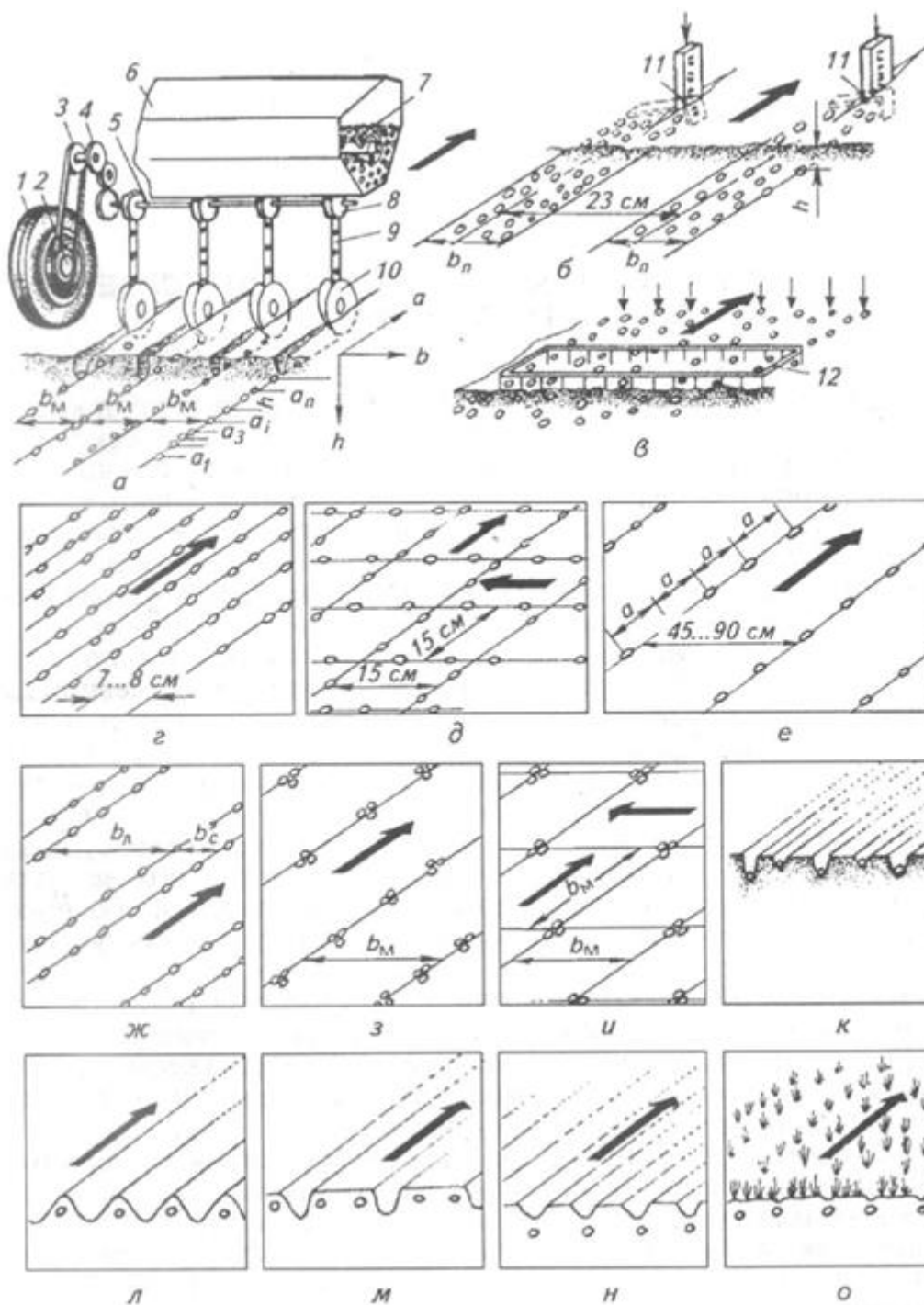


Рисунок 2 – Способы посева и посадки:

- а – рядовой обычный; б – полосовой; в – разбросной; г – узкорядный;
- д – перекрестный; е – широкорядный и пунктирный; ж – ленточный;
- з – гнездовой; и – квадратно-гнездовой; к – комбинированный; л – посев в гребень;
- м – посев в грядку; н – посев в борозды; о – посев по стерне;
- 1 – колесо; 2, 3 – звездочки; 4 – редуктор; 5 – вал; 6 – бункер;
- 7 – ворошитель; 8 – высевающий аппарат; 9 – семяпровод; 10 – сошник; 11 – лапа-сошник; 12 – борона

Число или общую массу семян, высеваемых на 1 га, называют нормой посева. Норму посева и глубину заделки семян устанавливает агроном

хозяйства, учитывая при этом их всхожесть, почвенно-климатические условия, зональные рекомендации, особенности агротехники возделывания растений.

Уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишне глубокой заделке всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет, так как не может пробиться к свету. Между семенами и почвой не должно быть воздушной прослойки, затрудняющей поступление влаги к семенам и их прорастание. Поэтому почву перед посевом тщательно обрабатывают, выравнивают, а после посева прикатывают.

На развитие растений влияет и время посева. Запаздывание, как правило, приводит к значительному снижению урожайности.

При нехватке питательных элементов в почве вместе с семенами вносят стартовые дозы гранулированных удобрений, заделывая их на ту же глубину, что и семена, ниже или сбоку семян.

Способы посева. Семена высевают рядовым, полосовым или разбросным способом (рисунок 2, а, б, в). Рядовой способ посева подразделяют на обычный, узкорядный, перекрестный, широкорядный и ленточный.

Обычный рядовой способ используют для посева зерновых культур. Семена высевают (см. рисунок 2, а) с расстоянием между рядами (междурядьями) преимущественно 15 см, заделывая их на глубину 2–10 см. В районах, подверженных ветровой эрозии, семена высевают с междурядьями 22,8 см. В рядах семена располагаются хаотично, расстояние между ними непостоянно, а среднее значение междурядий не превышает установленные пределы.

Полосовой способ применяют для посева семян зерновых культур по стерне. Семена заделывают в почву стрелчатой лапой-сошником 11 (см. рисунок 2, б), которая распределяет их полосами с определенной шириной. Расстояние между центрами полос 23 см. Семена в полосе размещаются хаотично. Полосовой способ также применяют при возделывании столовых корнеплодов, лука и других овощных культур.

Разбросной способ применяют для посева семян трав на лугах и культурных пастбищах. Семена разбрасывают по поверхности поля, а затем бороной 12 (см. рисунок 2, в) заделывают в почву. Этот способ используют также для посева риса в чеки, заполненные водой. Для этого применяют самолеты, оборудованные разбрасывателями.

Узкорядный способ. Уменьшение междурядий зерновых культур до 70–80 см (рисунок 2, г) часто обеспечивает повышение урожайности. При одинаковой норме посева расстояния между семенами в рядах получаются в 2 раза больше по сравнению с обычным рядовым посевом. Площадь питания для каждого растения по форме вместо вытянутого прямоугольника приближается к квадрату, что способствует лучшему развитию растений.

Перекрестный способ. Половину предназначенных семян высевают при движении сеялки в одном направлении (рисунок 2, д), остальные – поперек засеянных рядов. Расстояния между зернами в рядах увеличиваются, семена

размещаются более равномерно. Затраты на добавочную работу в итоге перекрываются повышением урожайности.

Широкорядный способ (рисунок 2, е) используют для пропашных культур. Их высевают с междурядьями 45–90 см, что обеспечивает механизированную обработку междурядий. В рядах семена располагаются хаотично.

Пунктирный способ (однозерновой) характеризуется тем, что ряды располагают один от другого на расстоянии 45–90 см, а семена в ряду размещают на одинаковом расстоянии a одно от другого (рисунок 2, е). Однозерновой посев технических культур обеспечивает повышение урожайности, значительную экономию семян и снижение трудовых затрат на уход за растениями.

Ленточный способ (рисунок 2, ж) применяют для семян овощных культур. Несколько рядов, называемых строчками, объединяют в группы – ленты. В зависимости от числа рядов в ленте посев бывает двух- и многострочный. Ширину лент и расстояние между ними выбирают так, чтобы рабочие органы культиватора во время обработки междурядий не повреждали растения. Расстояние между строчками зависит от возделываемой культуры.

Гнездовой способ (рисунок 2, з) используют для растений, которые могут расти вместе (в гнезде). Гнезда семян размещают в параллельных рядах. Ширину междурядий выбирают с учетом особенностей культуры и механизации последующей обработки междурядий. Расстояния между гнездами (междугнездья) выбирают в зависимости от особенностей культуры. Количество высеваемых семян уменьшают в 2–3 раза по сравнению с широкорядным посевом.

Квадратно-гнездовой способ (прямоугольно-гнездовой). Обработка всходов улучшается, если гнезда семян расположены в прямолинейных рядах (рисунок 2, и) как вдоль, так и поперек поля (в углах квадратов или прямоугольников). Междурядья и междугнездья 70–90 см (для бахчевых культур 180 см). Поле, засеянное квадратно-гнездовым способом, можно обрабатывать в продольном и поперечном направлениях.

Совмещенный способ предусматривает одновременный посев семян двух культур в разные ряды, заделку их на разную глубину (посев семян зерновых и трав, кукурузы и бобовых). Совмещенный посев увеличивает продуктивность поля, устраняет дополнительный проход сеялки по полю, сокращает сроки посева.

Комбинированный способ (рисунок 2, к) включает в себя одновременный посев семян и гранулированных удобрений.

В зависимости от почвенно-климатических условий семена высевают по ровной поверхности или профилированной. Наиболее распространен посев по ровной поверхности (см. рисунок 2, а). При избыточной влажности почвы семена заделывают в вершинах гребней (рисунок 2, л). На участке, предназначенном для полива, семена высевают на ровной поверхности с одновременной нарезкой поливных борозд (рисунок 2, м). В засушливой зоне семена пропашных высевают в борозды (рисунок 2, н), чтобы заделать их во влажную почву. На почвах, подверженных ветровой эрозии, сеют по стерне (рисунок 2, о), защищающей молодые всходы от ветра, а почву от выдувания.

Агротехнические требования. Семена должны быть равномерно распределены по поверхности поля, Отклонение фактической нормы высева семян от заданной допускается не более $\pm 3\%$, а для минеральных удобрений – не более $\pm 10\%$. Неравномерность высева в рядках, т.е. отдельными высевающими аппаратами, не должна превышать для зерновых 6% , зернобобовых 10% , трав 20% .

Высевающие аппараты и другие рабочие органы не должны повреждать более $0,2\%$ семян зерновых и более $0,7\%$ семян зернобобовых. Отклонение глубины заделки отдельных семян от средней должно быть не более $\pm 15\%$, что при глубине посева $3,4\text{ см}$ составляет $\pm 0,5\text{ см}$, $4\text{--}5\text{ см}$ – $\pm 0,7\text{ см}$, при $6\text{--}8\text{ см}$ – $\pm 1\text{ см}$. Ширина стыкового междурядья не должна отклоняться от ширины основного более чем на $\pm 5\text{ см}$. Средняя неравномерность заделки клубней по глубине допускается не более $\pm 2\text{ см}$. При посадке рассады допускается отклонение растений от вертикального положения до 30° .

2. Классификация посевных и посадочных машин

Сеялки классифицируют по следующим признакам:

- По назначению – универсальные, специальные и комбинированные. Универсальные используют для посева семян различных культур, например зерновые и зернотравяные сеялки для посева зерновых, бобовых и масличных культур, трав, прядильных культур. Специальные (свекловичные, хлопковые, кукурузные, овощные) – рассчитаны для посева одной культуры или нескольких культур, семена которых имеют одинаковые физико-механические свойства.

Универсальные сеялки наиболее экономичны, так как при их использовании уменьшается число машин в хозяйстве, увеличивается время использования каждой машины, облегчается ее эксплуатация.

Полная замена специальных сеялок универсальными затруднена тем, что размеры семян разных культур, нормы и способы их посева, глубина заделки, междурядья весьма разнообразны.

Комбинированными называются сеялки с туковысевающими аппаратами. Сеялка с туковысевающими аппаратами называется комбинированной. Для посева зерновых культур служат универсальные комбинированные сеялки СЗ-3,6.

- По способу посева – рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые, пунктирные (или точного высева), разбросные и стерневые:

- рядовые для посева различных культур сплошным рядовым, узкорядным, перекрестным, широкорядным и ленточным способами;

- квадратно-гнездовые – для заделки гнезд семян в вершинах квадратов или прямоугольников;

- гнездовые – для размещения гнезд семян в вершинах квадратов или прямоугольников;

- пунктирные – для размещения семян в ряду на одинаковом расстоянии одно от другого;

- разбросные – для разбрасывания семян по поверхности поля.

- По виду высеваемой культуры – зерновые, свекловичные, хлопковые, кукурузные, овощные.

- По способу агрегатирования с трактором – навесные и прицепные.

Зерновые сеялки обычно прицепные, что дает возможность составлять посевной агрегат из одной-шести сеялок. Технические культуры – сахарную свеклу, овощи, хлопчатник, лен, а также кукурузу на зерно – хозяйства возделывают на небольших площадях по сравнению с зерновыми культурами, часто на орошаемых участках; здесь выгоднее применять специальные навесные сеялки.

- По компоновке рабочих органов различают моноблочные, отдельно-агрегатные и секционные сеялки.

Моноблочные сеялки оборудованы общей рамой, на которой смонтированы все рабочие органы. Эта группа сеялок снабжена одним или двумя бункерами 1 (рисунок 3, а), из которых семена поступают сразу в несколько высевальных аппаратов 2, из них в семяпроводы 3 и далее в сошники 4.

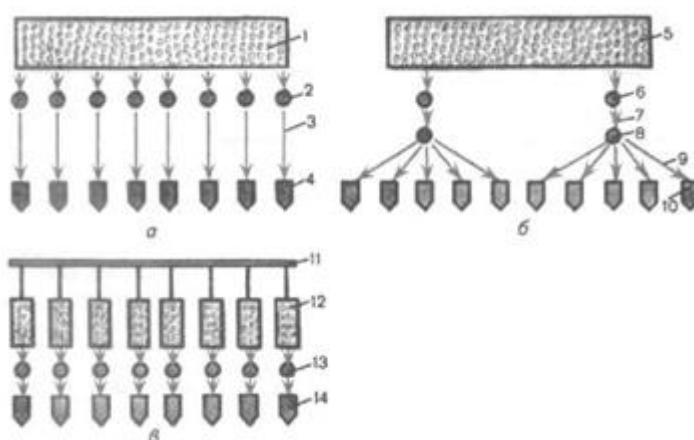


Рисунок 3 – Компоновочные схемы сеялок:

а – моноблочной; б – отдельно-агрегатной; в – секционной;

1, 5, 12 – бункера; 2, 6, 13 – высевальные аппараты; 3, 9 – семяпроводы; 4, 10, 14 – сошники; 7 – центральный трубопровод; 8 – распределитель потоков; 11 – брус-рама

Отдельно-агрегатные сеялки состоят из отдельных блоков (модулей), соединенных в единый агрегат. Такие сеялки включают в себя бункер 5 (рисунок 3, б) большой вместимости, смонтированный на тракторе или специальной тележке-блоке, и посевной блок. На бункере закреплен один или два высевальных аппарата (дозатора) 6, связанные центральными трубопроводами 7 с одним или двумя распределителями потоков 8, которые смонтированы на раме посевного блока. Распределители соединены семяпроводами 9 с сошниками 10, закрепленными на посевном блоке.

Из бункера семена самотеком поступают в дозатор 6, из него в центральный трубопровод 7. Далее семена транспортирует воздушный поток, нагнетаемый вентилятором. В корпусе распределителя 8 семена делятся на несколько потоков и подаются в сошники 10.

Секционные сеялки состоят из отдельных посевных секций, присоединенных к раме 11 (рисунок 3, в). Каждая секция снабжена бункером 12,

высевающим аппаратом 13, механизмом привода, сошником 14, опорными колесами, каточками и загортачами. Раздвигая секции по раме, можно изменять ширину междурядий. Такая компоновка характерна для специальных сеялок, используемых для широкорядного и пунктирного посевов.

Картофелесажалки делят по назначению на две группы – для посадки непророщенных и пророщенных клубней; по числу высаживаемых рядков – одно-, двух-, четырех- и шестирядные; по способу агрегатирования с трактором – навесные и полунавесные.

Рассадопосадочные машины делят по числу высаживаемых рядков на двух-, трех-, четырех и шестирядные.

Все отечественные сеялки и картофелесажалки являются комбинированными машинами и одновременно с посевом семян и посадкой клубней могут вносить минеральные удобрения.

3. Составление агрегатов, организация их работы, технико-экономические характеристики

Первый проход посевного агрегата производится по вешкам. При этом проверяют норму посева, установку маркера и глубину заделки семян.

Посев можно производить при скорости движения 7–10 км/ч. В зависимости от рельефа поля необходимо маневрировать скоростями. При движении посевного агрегата со скоростью 10 км/ч и более сеяльщик должен находиться в кабине трактора. Вождение агрегата, кроме первого прохода, осуществляют по следу маркера.

Загрузку сеялок семенами рекомендуется производить механизированными загрузчиками семян. Основные механизированные средства заправки – автозагрузчики АС-2УМ, ЗСА-40. Продолжительность заправки автопогрузчиком одной сеялки семенами составляет 3–3,5 мин. Заправлять сеялки следует, как правило, на поворотной полосе. При этом в единицу времени надо подвозить количество семян, равное их расходу.

Поворотные полосы засевают тем же агрегатом, что и весь участок.

Производительность машинного агрегата – количество выполненной им в единицу времени (за единицу принимают 1 ч) работы определенного вида и качества, измеренной в соответствующих единицах – га, т, м³ или т км. Она измеряется в га/ч, т/ч, м³/ч или т км/ч.

Производительность машинных агрегатов на полевых работах зависит прежде всего от ширины захвата, скорости движения и времени полезного использования машин. Различают теоретическую, техническую и действительную производительность.

Теоретическую производительность (га/ч) подсчитывают перемножением конструктивной ширины захвата агрегата B_k (м) на его теоретически возможную скорость движения V_T (м/с или км/ч) (фактические производственные условия не учитывают, принимают, что агрегат в течение 1 ч работает непрерывно, выполняя технологическую операцию безостановочно):

$$W_T = C_w \cdot B_k \cdot V_T,$$

где C_w – коэффициент, равный 0,36 при измерении скорости в м/с и 0,1 при измерении скорости в км/ч.

4. Совершенствование машин

Необходимость совершенствования посевных машин определяется разнообразием физико-механических свойств семян сельскохозяйственных культур, схем, способов, трудоемкости их посева и возделывания, а также различием почвенно-климатических условий и агротехнических требований.

Высокий уровень механизации рядового посева зерновых культур на больших площадях и достаточная отработанность конструкций зерновых сеялок были достигнуты еще в 50–60-е годы. Дальнейшее развитие отечественных и зарубежных посевных машин для посева зерновых культур идет в направлении создания специальных сеялок, универсальных посевных машин и комбинированных агрегатов. Все шире находят распространение пневматические сеялки с централизованным дозированием семян, имеющие один бункер и один высевной аппарат на все сошники. Большое место в технологии посева начинает завоевывать сложная электроника и компьютерные технологии.

Совершенствование пропашных сеялок направлено на повышение точности посева, снижение повреждения и повышение равномерности глубины заделки семян, автоматизацию контроля качества работы высевных аппаратов и управления механизмами, унификацию и создание новых технологий посева.

Ближайшими задачами в развитии посевных машин являются: повышение производительности посевных агрегатов;

снижение металлоемкости сеялок и их рабочих органов;

повышение качества посева и надежности технологического процесса;

изыскание рабочих органов для посева несypучих семян трав, а также для разбросного подпочвенного посева зерновых культур;

изучение технологии посева на новой энергетической базе;

разработка надежной системы автоматического контроля и регулирования качества посева.

Для успешного решения поставленных задач нужны высококвалифицированные инженеры конструкторы и технологи.

Вопросы для самоконтроля

1. Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур.
2. Агротехнические требования к процессам посева и посадки.
3. Классификация посевных и посадочных машин.
4. Рассчитать производительность машинного агрегата.

Тема 4: «Технология внесения удобрений. Комплекс машин» (1,0 час)

Форма занятий – лекция.

Ключевые понятия: минеральные и органические удобрения, мелиоранты, технология внесения, подкормка, машины для внесения удобрений, технология работы, агротехнические нормы.

Методические указания

1. Виды, сроки, способы, технологии внесения удобрений, агротребования

В комплексе мероприятий по внедрению интенсивных технологий большое значение имеет повышение плодородия почв за счет внесения удобрений и химических мелиорантов. Удобрения содержат основные элементы питания растений: фосфор Р, калий К, азот N и вещества, которые улучшают физические, химические и биологические свойства почвы и тем самым способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных растений. Различают минеральные и органические удобрения.

Минеральные удобрения получают из природных ископаемых и азота воздуха. Промышленность выпускает их в виде гранул размером 1–5 мм, кристаллов, порошков или жидкостей. По содержанию питательных элементов минеральные удобрения бывают простые, содержащие один элемент, и сложные, составленные из двух-трех питательных элементов. Жидкие минеральные удобрения, содержащие несколько питательных элементов, называют комплексными (ЖКУ).

Органические удобрения содержат вещество животного или растительного происхождения. К ним относятся: навоз (твердый перепревший, жидкий и полужидкий), навозная жижа, торф, компосты, растительная масса, заделываемая в почву. Навоз собирают на животноводческих фермах с применением способов, обеспечивающих его обеззараживание, сохранение питательных элементов и получение массы, наиболее пригодной для механизированного внесения в почву. Из навоза, торфа и минеральных удобрений приготавливают компосты.

Мелиоранты (пылевидная известковая и доломитовая мука, известковый туф, гожа и специальные химические вещества) применяют для снижения кислотности и улучшения физических свойств почв.

Для внесения удобрений и мелиорантов используют комплексы машин, включающие машины для подготовки, погрузки, транспортировки и рассева удобрений на поле. Промышленность выпускает пять комплексов машин для внесения минеральных (твердых неаэрируемых, твердых аэрируемых, жидких комплексных, аммиачной воды и безводного аммиака) и два комплекса для внесения органических (твердых и жидких) удобрений. При внесении удобрений применяют различные технологии.

Технологии внесения удобрений определяют необходимый набор и последовательность выполнения машинами технологических процессов. Наиболее распространены четыре технологии:

прямоточная – удобрения на складе загружают в разбрасыватель, который вывозит их в поле и вносит в почву. Технология экономически эффективна при небольшом расстоянии перевозки удобрений, которое для разбрасывателей грузоподъемностью 4, 8 и 16 т не должно превышать соответственно 1, 3 и 4 км;

перегрузочная – удобрения из хранилища загружают в транспортировщики-перегрузчики, вывозят в поле, перегружают в полевой разбрасыватель и вносят в почву. Технология эффективна при перевозке удобрений на расстояние до 10 км;

перевалочная – удобрения (ЖКУ, аммиак) со склада вывозят транспортными машинами в поле и выгружают в кучи или передвижные емкости. В установленные агротехнические сроки удобрения из куч загружают в разбрасыватель и вносят в почву;

двухфазная – твердые органические удобрения (навоз) вывозят в поле и укладывают в кучи, расположенные рядами. Удобрения из куч рассеивают по полю валкователем-разбрасывателем.

При рассеивании удобрений разбрасыватели регулируют на заданную дозу внесения. Доза внесения – это количество удобрений, запланированное для распределения на площади 1 га. В зависимости от вида и состояния удобрений, единицы измерения дозы следующие: кг/га, т/га, л/га. Дозу внесения устанавливает агроном. Она может быть оптимальной, рассчитанной на максимальное использование потенциала возделываемых растений, или умеренной, вызванной недостатком удобрений.

Способы внесения удобрений определяет агротехника. В зависимости от времени внесения различают предпосевную, припосевную и послепосевную (подкормка) способы.

Предпосевной способ, называемый основным, сплошным или разбросным, применяют для внесения основной массы туков, всех мелиорантов и органических удобрений. При сплошном способе удобрения, равномерно разбросанные (рассеянные) по полю, во время вспашки или предпосевной культивации заделывают в почву на глубину 10...20 см. Удобрения, размещенные в зоне наиболее развитой корневой системы, доступны для растений в течение вегетационного периода. Более эффективными являются внутрипочвенное внесение туков, размещение их лентами, строчками, гнездами во влагообеспеченном слое почвы. При этом снижается расход удобрений, уменьшается их вынос со сточными водами, облегчается управление развитием растений.

Проходит испытания технология дифференцированного внесения удобрений, при которой полевая машина по команде компьютера вносит различные дозы удобрений с учетом пестроты плодородия поля и реальной потребности почвы в пределах элементарных координатных площадок в том или ином элементе питания.

Припосевное внесение выполняют одновременно с посевом. Удобрения вносят сеялками в почву вместе с семенами или вблизи них.

Подкормка растений удобрениями происходит одновременно с культивацией междурядий. Культуры сплошного посева, например, зерновые, подкармливают при помощи наземных агрегатов, для перемещения которых при посеве оставляют технологическую колею. Когда работа наземных машин затруднена из-за повышенной влажности почвы, то, чтобы уложиться в

оптимальные агротехнические сроки, целесообразно применять самолеты, вертолеты и легкие летательные аппараты.

Агротехнические требования. Слежавшиеся удобрения перед использованием необходимо измельчить и просеять. Размер частиц после измельчения должен быть не более 5 мм, содержание частиц размером менее 1 мм допускается не более 6 %. В процессе растаривания потери удобрений с бумажной мешкотарой не должны превышать 1, а с полиэтиленовой – 0,5 %. Содержание лоскутов мешкотары в измельченных удобрениях не должно превышать 3 % массы бумажных и 0,7 % массы полиэтиленовых мешков.

При смешивании удобрений влажность исходных компонентов не должна отличаться от стандартной более чем на 25 %. Отклонение от заданного соотношения питательных элементов в тукосмеси допускается не более ± 10 %.

При сплошном внесении минеральных удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более ± 5 %, неравномерность распределения удобрений по ширине захвата при внесении оптимальных доз - не более ± 15 %, а при внесении умеренных доз – до ± 25 %. Необработанные поворотные полосы и пропуски между соседними проходами агрегата не допускаются. Время между внесением удобрений и их заделкой не должно превышать 12 ч.

При подкормке удобрения должны быть заделаны в почву на 2–3 см глубже и на 3–4 см в стороне от рядка семян. Допустимое отклонение фактической дозы внесения удобрений комбинированными сеялками от заданной должно быть не более ± 10 %.

При внесении органических удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более ± 5 %, неравномерность распределения по ширине разбрасывания – не более ± 25 %, по направлению движения – не более ± 10 %.

2. Классификация машин, технико-экономические характеристики, составление агрегатов

Машины для внесения удобрений классифицируют по следующим признакам:

по назначению – машины для подготовки удобрений к внесению, погрузки, транспортировки и непосредственного внесения в почву;

по виду вносимых удобрений – для внесения минеральных, органических удобрений и органо-минеральных смесей;

по агрегатному состоянию удобрений – машины для внесения жидких, твердых и пылевидных удобрений;

по способу внесения удобрений – кузовные, навесные и авиационные разбрасыватели, туковые сеялки и машины для внутрпочвенного внесения;

по способу агрегатирования с трактором – прицепные и навесные. Машины устанавливают на дозу внесения удобрений в соответствии с таблицами заводских инструкций, в которых указана доза внесения удобрений определенной объемной массы при заданной скорости движения машины и ширине захвата. В производственных условиях эти показатели могут отличаться от табличных значений.

Для проверки фактической дозы внесения удобрений кузовными разбрасывателями взвешенную порцию минеральных или органических удобрений загружают в кузов. После внесения замеряют площадь 8, покрытую удобрениями, и подсчитывают фактическую дозу внесения.

Если отклонение фактической дозы от заданной больше значений, установленных агротребованиями, то изменяют положение дозирующей заслонки (для разбрасывателей минеральных удобрений) или скорость подающего транспортера в результате регулировки храпового механизма (для кузовных разбрасывателей органических удобрений).

Равномерность распределения минеральных удобрений по ширине захвата можно обеспечить путем изменения места их подачи на разбрасывающие диски с помощью направителей. При подаче вперед и к краям дисков удобрения будут вноситься преимущественно по центру полосы, а при подаче на заднюю часть дисков и к их центру – по краям.

Качество внесения удобрений оценивают по соблюдению дозы и равномерности распределения удобрений по ширине захвата и длине гона.

3. Направления совершенствования машин

Уровень техники для внесения удобрений, особенно в используемых в большинстве случаев двухдисковых разбрасывателях, очень высок. Машины ведущих фирм позволяют с высокой точностью распределять практически любые минеральные удобрения с шириной захвата до 24 м, а удобрения с очень хорошими свойствами при разбрасывании – даже на 36 м.

Следует отметить, что сегодня требования повышения точности распределения с технической точки зрения удовлетворяются. Около 80 % всех удобрений вносится с помощью двухдисковых разбрасывателей. Эти орудия убеждают своей точностью, прочностью и высокой производительностью. Их основные характеристики – бесступенчатая регулировка ширины захвата в пределах 14–48 м, автоматическая дозировка удобрений (например, калибровка с помощью встроенных взвешивающих элементов), а также применение устройств для краевого разбрасывания с электронным управлением.

Значительное повышение производительности и улучшение комфортности управления обещает система разбрасывания нового образца для двухдисковых разбрасывателей, которая позволяет вносить варьируемые дозы удобрений на отдельных участках поля без перестановки или смены разбрасывающих лопастей.

Оснащенные приемниками ОР8 компьютерные системы дают возможность осуществлять точное автоматическое переключение на поворотных полосах или на границе поля, что помогает избежать чрезмерного внесения удобрений на поворотных полосах и границах поля.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое минеральные и органические удобрения?
2. Что такое мелиоранты?
3. Способы внесения удобрений.
4. Агротехнические требования при внесении удобрений.

5. Направления совершенствования машин и агрегатов для внесения удобрений.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков определять основные этапы проработки и реализации знаний о механизации производства сельскохозяйственной продукции, теоретическое и практическое освоение процессов, машин и средств, применяемых при производстве продукции животноводства и растениеводства, приобретение умений по комплектованию, регулировке и эффективному использованию машинно-тракторных агрегатов, освоение энергосберегающих операционных технологий.

Практические занятия по дисциплине «Механизация и технология растениеводства» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний. Каждый студент имеет возможность выбора темы доклада из предлагаемых преподавателем с учетом темы практического занятия.

В ходе самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с изучаемой проблематикой практического занятия.

Тематический план практических (семинарских) (ПЗ) занятий представлен в таблице 3.

Таблица 3- Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание практического (семинарского) занятия	Кол-во часов ПЗ
1	Технологии заготовки грубых кормов	2
2	Механизация и технология обработки почвы	2
3	Система посевных и посадочных машин	2
4	Технология и механизация внесения удобрений	2
Итого		8

Обучающийся должен подготовить по рассматриваемой тематике доклад, выступить в строго отведенное преподавателем время на практическом занятии.

Студент должен представить доклад за 10-15 минут перед аудиторией и ответить на вопросы преподавателя и присутствующих студентов. По результатам заслушивания докладов, их обсуждения на каждом практическом

занятии преподаватель выставляет экспертную оценку по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» ставится обучающемуся обладающему системностью, обстоятельностью и глубиной излагаемого материала, способностью воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта, готовому развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории, способностью докладчика привлечь внимание аудитории. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся обладающему глубиной и системностью излагаемого материала, но при выступлении частое обращение к тексту доклада, имеющему некоторые затруднения при ответе на вопросы. Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся имеющему недостатки информации в докладе по целому ряду рассматриваемых проблем, использующему для подготовки доклада исключительно учебную литературу, имеющему затруднения при ответе на вопросы из аудитории и преподавателя. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся представляющему поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе по теме рассматриваемого вопроса, при чтении доклада постоянное использование текста, неспособному ответить на вопросы из аудитории и преподавателя.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Тема 1. Технологии заготовки грубых кормов (2 часа)

Форма занятий – практика.

Цель занятия – приобретение умений и навыков по технологии заготовки грубых кормов.

Темы докладов

1. Технология заготовки сенажа и силоса.
2. Способы уборки зерновых культур.
3. Технология работы зерноуборочных комбайнов.

Тема 2. Механизация и технология обработки почвы (2 часа)

Форма занятий – практика.

Цель занятия – приобретение умений и навыков по механизации и технологии обработки почвы.

Темы докладов

1. Классификация машин и агрегатов для обработки почвы.
2. Машины для основной и дополнительной обработки почвы.
3. Совершенствование почвообрабатывающих машин.

Тема 3. Система посевных и посадочных машин (2 часа)

Форма занятий – практика.

Цель занятия – приобретение умений и навыков по системе посевных и посадочных машин.

Темы докладов

1. Способы посева и ухода за посевами, агротехнические требования.
2. Классификация посевных и посадочных машин.
3. Совершенствование посевных и посадочных машин.

Тема 4. Технология и механизация внесения удобрений (2 часа)

Форма занятий – практика.

Цель занятия – приобретение умений и навыков по технологии и механизации внесения удобрений.

Темы докладов

1. Виды, сроки, способы, технологии внесения удобрений.
2. Классификация машин для внесения удобрений.
3. Направления совершенствования машин для внесения удобрений.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Механизация и технология растениеводства» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал, самостоятельно в виде выполнения контрольной работы.

При выполнении контрольной работы студенты отвечают на два вопроса. Варианты вопросов определяется по таблице 4 в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра (номера студенческого билета и зачетной книжки). В таблице 4 по горизонтали Б размещены цифры от 0 до 9, каждая из которых последняя цифра шифра студента. По вертикали А, также размещены цифры от 0 до 9, каждая из которых – предпоследняя цифра шифра студента. Пересечение горизонтальной и вертикальной линий определяет клетку с номерами вариантов контрольной работы. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в приложении А.

Таблица 4 – Варианты заданий

Б		Последняя цифра шифра									
А		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра шифра	0	1,8	2,9	3,10	4,11	5,12	6,13	7,14	8,15	9,16	10,17
	1	11,18	12,19	13,20	14,21	15,22	16,23	17,24	18,25	19,26	20,27
	2	21,35	22, 34	33,23	32,24	5,25	6,26	1,31	8,32	9,30	10,4
	3	11,5	12,6	13,7	14,8	15,9	16,10	17,11	18,12	19,13	20,14
	4	15,25	16,26	17,1	18,2	19,3	20,4	25,5	26,6	27,1	2,3
	5	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	17,31	19,30	21,32
	6	33,24	23,26	1,10	2,11	3,12	4,13	5,14	6,15	7,16	8,17
	7	9,18	10,19	11,20	12,21	13,22	14,23	15,24	16,25	17,26	17,1
	8	18,32	19,3	30,4	31,5	32,6	33,7	34,8	35,9	26,10	1,11
	9	2,12	3,13	4,14	5,15	6,16	7,17	8,18	9,19	10,20	11,21

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 10 источников) 80% которых не старше 5 лет.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном компьютерном варианте. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), вид шрифта – Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу посередине.

Структура контрольной работы:

- титульный лист (приложение Б)
- содержание
- текстовая часть (каждый вопрос начинать с нового листа)
- список используемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 15 листов А4.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедре, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший контрольную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Рекомендуемая литература

1. Поливаев О.И. Конструкция тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]: учеб. пособие /О.И. Поливаев [и др.]; под общ. ред. О.И. Поливаева. – СПб.: – Лань, 2013. – 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13014>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Техника и технологии производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]: практикум. Ч.1. /В.В. Сафонов. – Тверь: Тверская ГСХА, 2012. – 84 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1694>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Труфляк Е.В. Точное земледелие [Электронный ресурс]: учеб. Пособие /Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – СПб.: Лань, 2017. – 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины: учебники и учеб. пособия для вузов / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2003. – 624 с.
5. Гаспарян И.Н. Картофель: технологии возделывания и хранения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Н. Гаспарян, Ш.В. Гаспарян. – СПб.: Лань, 2017. – 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93590>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Дегтярев Г.П. Инновационные технологии и машины для заготовки и раздачи кормов в животноводстве: учеб. пособие /Г.П. Дегтярев. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 180 с.
7. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учеб. пособие для вузов / А.П. Тарасенко [и др.]; под ред. А.П. Тарасенко. – М.: КолосС, 2003. – 551 с.
8. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Электронный ресурс]: учебник /В.Ф. Федоренко, В.И. Горшенин, К.А. Монаенков [и др.]; под редакцией А.И. Завражнова. – СПб.: Лань, 2013. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5841>, по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Труфляк Е.В. Современные зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – СПб.: Лань, 2017. – 320 с.
– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91281>, по подписке. – Загл. с экрана. Яз. рус.

Приложения

Приложение А

Вопросы для контрольной работы

1. Дайте определение понятию «агротехнология».
2. Как классифицируются агротехнологии по степени интенсификации?
3. Что такое высокоинтенсивные технологии? Особенности их технического обеспечения.
4. Чем отличаются интенсивные технологии от высокоинтенсивных?
5. Что такое ресурсосбережение?
6. Основные направления ресурсосбережения в сельском хозяйстве.
7. Как классифицируются ресурсы, потребляемые в сельском хозяйстве?
8. Какие ресурсы относятся к материально-техническим?
9. Дайте характеристику технического блока мероприятий по ресурсосбережению в сельском хозяйстве.
10. Дайте характеристику технологического блока мероприятий по ресурсосбережению в сельском хозяйстве.
11. По каким признакам классифицируют тракторы сельскохозяйственного назначения?
12. Для каких целей используются тракторы общего назначения?
13. Для выполнения каких видов работ применяются универсально-пропашные тракторы?
14. Для выполнения каких видов работ применяются специальные тракторы?
15. Что такое типаж сельскохозяйственных тракторов? Сколько тяговых классов он включает в себя?
16. Приведите примеры тракторов, относящихся к тяговому классу 1,4. Какие виды работ они могут выполнять?
17. Из каких основных механизмов состоит современный трактор?
18. Перечислите рабочее оборудование трактора.
19. Для чего предназначена гидравлическая навесная система трактора?
20. Какие основные типы валов отбора мощности используются на современных тракторах?
21. Для чего предназначен ВОМ трактора? Сколько ВОМ может быть установлено на современном тракторе?
22. Назовите вспомогательное оборудование трактора.
23. Роль глобальных систем позиционирования в интенсификации сельскохозяйственного производства
24. Спутниковые навигационные системы: классификация, общая характеристика.
25. Основные элементы спутниковых навигационных систем, их характеристика.
26. Глобальная система позиционирования ГЛОНАСС, общая характеристика, принцип действия.

27. Глобальная система позиционирования GPS NAVSTAR, общая характеристика, принцип действия.
28. Способы повышения точности сигналов навигационных систем, их характеристика.
29. Глобальные и локальные спутниковые системы дифференциальной коррекции сигналов.
30. Что такое картирование урожайности? С какой целью осуществляется данный процесс?
31. Для каких сельскохозяйственных культур в настоящее время может проводиться картирование урожайности?
32. Кем и когда была разработана первая система картирования урожайности?
33. Какое оборудование используется при картировании урожайности?
34. Какого типа датчики устанавливаются на зерноуборочных комбайнах для определения объемного количества убранных зерен?
35. С какой целью проводится механическая обработка почвы?
36. Что такое основная обработка почвы? На какую глубину она проводится?
37. Какие машины применяются для основной обработки почвы?
38. Что такое поверхностная обработка почвы? На какую глубину она проводится?
39. Какие машины применяются для поверхностной обработки почвы?
40. С какой целью проводится специальная обработка почвы?
41. Из каких основных частей состоит тракторный плуг?
42. Из каких основных частей состоит корпус лемешного плуга?
43. Для чего предназначены лемех плуга и полевая доска?
44. Назначение предплужника.
45. Традиционное земледелие, общая характеристика.
46. Сберегающие системы земледелия, их характеристика.
47. Проблема деградации почв. Факторы и процессы деградации почв.
48. История NO-TILL. Новые понятия сберегающего земледелия.
49. Технология NO-TILL, преимущества и недостатки.
50. Техника для реализации технологии NO-TILL, особенности конструкции.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции

Контрольная работа
допущена к защите
Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность)
_____ И.О. Фамилия
« ___ » _____ 202__ г.

Контрольная работа
защищена
Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность)
_____ И.О. Фамилия
« ___ » _____ 202__ г.

Контрольная работа
по дисциплине
«МЕХАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА»

Шифр студента _____
Вариант № _____

Работу выполнил:
студент гр. _____
_____ И.О. Фамилия
« ___ » _____ 202__ г.

Калининград
202__

Вопросы к экзамену

1. Современное состояние сельскохозяйственного производства в России. Продовольственная безопасность страны.
2. Основные направления ресурсосбережения в растениеводстве, их характеристика.
3. Классификация современных технологий производства продукции растениеводства по степени интенсификации, особенности их технического обеспечения.
4. Классификация тракторов сельскохозяйственного назначения.
5. Общее устройство сельскохозяйственного трактора и автомобиля.
6. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.
7. Вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.
8. Основные элементы и составные части системы точного земледелия.
9. Интерфейсы ISOBUS и CANBUS, назначение и общая характеристика.
10. Глобальные системы позиционирования (ГСП), общие сведения.
11. Глобальная система позиционирования ГЛОНАСС, общая характеристика и принцип действия.
12. Глобальная система позиционирования GPS NAVSTAR, общая характеристика, принцип действия.
13. Основные причины ошибок ГСП, способы увеличения точности позиционирования.
14. Геоинформационные системы и ГИС-технологии в растениеводстве.
15. Картирование и мониторинг урожайности сельскохозяйственных культур.
16. Структура и классификация сельскохозяйственных машин.
17. Технологические операции и процессы механической обработки почвы.
18. Системы обработки почвы, их характеристика и техническое обеспечение.
19. Минимальная обработка почвы, технические средства для ее осуществления.
20. Нулевая обработка почвы, технические средства для ее осуществления.
21. Классификация плугов, агротехнические требования к вспашке.
22. Плуг ПЛН-3-35: назначение, устройство и подготовка к работе.
23. Плуг ППП-3-40А: назначение, устройство и подготовка к работе.
24. Машины для поверхностной обработки почвы, классификация и общая характеристика.
25. Бороны, классификация и общая характеристика.
26. Культиватор КПС-4: назначение, устройство и подготовка к работе.
27. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты.
28. Способы и технологии внесения удобрений.
29. Машины для внесения твердых органических удобрений, устройство и принцип работы.

30. Машины для внесения минеральных удобрений с центробежными разбрасывающими органами: устройство, рабочий процесс, основные регулировки.

31. Особенности дифференцированного внесения минеральных удобрений в режимах off-line и on-line.

32. Способы химической защиты растений, их характеристика.

33. Классификация опрыскивателей. Агротехнические требования.

34. Опрыскиватель ОПШ-15-01: назначение, устройство и подготовка к работе.

35. Протравливатель семян ПА-10А: назначение, устройство и подготовка к работе.

36. Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур. Классификация сеялок.

37. Зернотуковая сеялка СЗ-3,6А-05: назначение, устройство и основные регулировки.

38. Сеялка СПУ-6ЛД: назначение, устройство, технологический процесс, регулировки.

39. Сеялка СУПН-8А: назначение, устройство, технологический процесс и подготовка к работе.

40. Картофелесажалка КСМ-4: устройство, подготовка к работе и основные регулировки.

41. Картофелесажалка Л-201: устройство, подготовка к работе и основные регулировки.

42. Производственные процессы заготовки стебельчатых кормов, агротехнические требования к уборке.

43. Технология и комплекс машин для заготовки прессованного сена.

44. Технология и комплекс машин для заготовки сенажа с укладкой сенажируемой массы в траншейные хранилища.

45. Технология и комплекс машин для заготовки рулонного сенажа с индивидуальной и групповой упаковкой рулонов в полимерную пленку.

46. Технология и комплекс машин для заготовки кукурузного силоса с укладкой измельченной массы в траншейные хранилища.

47. Способы уборки зерновых культур. Требования к качеству уборки.

48. Классификация современных зерноуборочных комбайнов. Производительность комбайнов.

49. Основные узлы и рабочий процесс зерноуборочного комбайна с классической системой обмолота.

50. Основные узлы и рабочий процесс зерноуборочного комбайна с аксиально-роторной системой обмолота.

51. Технологические процессы послеуборочной обработки зерна. Агротехнические требования.

52. Способы разделения зерновой смеси.

53. Машина вторичной очистки семян МС-4,5 устройство и технологический процесс работы.

54. Подготовка семяочистительной машины МС-4,5 к работе, основные регулировки.

55. Способы консервирования и сушки зерна.

Пример билета к экзамену

Билет №1

1. Общее устройство сельскохозяйственного трактора и автомобиля.
2. Машины для внесения твердых органических удобрений, устройство и принцип работы.
3. Технологические операции и процессы механической обработки почвы.
4. Классификация современных зерноуборочных комбайнов.
Производительность комбайнов.

Локальный электронный методический материал

Елена Викторовна Ульрих

МЕХАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
РАСТЕНИЕВОДСТВА

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 3,2. Печ. л. 2,4

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1