

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ
(КОНСПЕТЫ ЛЕКЦИЙ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Учебное пособие

для самостоятельной работы бакалавров по
направлению 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям).

Казань 2019

УДК 631.33
ББК 40.724
С 22

Автор: доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РТ, **Нуруллин Э. Г.**

Рецензенты:

- заведующий кафедрой «Дорожно-строительные машины» Казанского ГАСУ, доктор технических наук, профессор Сахапов Р. Л.
- доцент кафедры технического сервиса Казанского ГАУ, Кандидат технических наук Муртазин Г. Р.

Учебное пособие одобрено и рекомендовано к печати методической комиссией Института механизации и технического сервиса 13 октября 2019 г. Протокол № 3.

УДК 631.33
ББК 40.724
С 22

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ.....	5
ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ	5
МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	11
МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ.....	22
МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ	29
МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	36
МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ	43
МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	49
МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ	54
ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ	65
ЛЬНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ.....	77
ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗЕРНОСУШИЛКИ ...	80
МЕЛИОРАТИВНЫЕ МАШИНЫ	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	98
РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	103
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	103
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	111

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном пособии в краткой систематизированной форме излагаются конспекты лекций по дисциплине «Сельскохозяйственные машины», апробированные в течение ряда лет при подготовке кадров разного направления.

В конспектах лекций приводятся сведения о физико-механических и технологических свойствах сельскохозяйственных материалов. По каждой группе машин даётся классификация по конструктивным особенностям машины в целом и по основным рабочим органам. Рассматриваются современные тенденции развития машин и оборудования в растениеводстве.

В аудитории все лекции проводятся в интерактивной форме, сопровождаются презентациями и обучающими программами с использованием компьютеров и мультимедийной техники. В зависимости от направления подготовки каждая тема комментируется с учетом специфики профиля и специальности, с приведением конкретных примеров из производства. В ходе лекции также дается информация о мировых и отечественных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках по изучаемой группе машин.

Во втором разделе приводятся фонды оценочных средств, которые включают в себя контрольные вопросы по каждой теме и тестовые задания.

При написании конспектов лекций были учтены предложения производителей и обучающихся, прослушавших курс лекций. Учтены также предложения членов комиссии, посещавших открытые лекции автора учебного пособия.

РАЗДЕЛ 1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ.

ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ.

Девиз лекции: «Учиться, учиться и учиться».

Земледелие – древнейшее занятие человечества. Связанные с ним орудия труда имеют многовековую историю развития и совершенствования. Первым сельскохозяйственным орудием можно назвать почвообрабатывающее орудие в виде клина, разновидности которого впоследствии легли в основу разработки рабочих органов многих сельскохозяйственных машин и орудий.

Первые отечественные сельскохозяйственные машины (СХМ) начали создаваться в середине XVII века:

- в 1655 г. Андрей Терентьев и Моисей Крих создали первую молотилку с водяным паром.
- в 1839 г. в Петербургском технологическом институте была изготовлена первая конная сеялка.
- в 1844 г. кузнец Кобылянский впервые в мире создал картофелеуборочную машину элеваторного типа.
- в 1852 г. крестьянин механик-самоучка из Вятской губернии Андрей Хитрин изобрел первую сенокосилку.
- в 1868 г. агроном Власенко А.Р. из Пермской губернии построил машину под названием «конная зерноуборка на корню».

Теоретической основой для создания курса СХМ как учебной дисциплины стала наука «Земледельческая механика».

Земледельческая механика – наука изучающая рабочие процессы СХМ в целях создания их рациональных конструкций и обоснования оптимальных режимов работы.

Основоположником земледельческой механики является Горячкин Василий Прохорович.

Курс СХМ изучает устройство, рабочие процессы, регулировки, теорию сельскохозяйственных машин и орудий.

Цель курса – дать будущим специалистам знания и умения по конструкции, теории, рабочим процессам и регулировкам СХМ.

Компетенции, формируемые в результате освоения курса «Сельскохозяйственные машины»:

– готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;

– способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.

В результате освоения курса «Сельскохозяйственные машины» обучающийся:

а) должен знать:

- устройство, рабочие процессы, регулировки и режимы работы СХМ;
- методы обоснования и расчета технологических и энергетических параметров, а также режимов работы машин.

б) должен уметь:

- обосновывать применение СХМ с учетом конкретных ситуаций;
- выполнять расчеты и конструировать СХМ;
- осваивать конструкции и рабочие процессы новых СХМ;
- регулировать СХМ и работать на них, устранять неисправности;
- оценивать качество и эффективность механизированных работ;
- пользоваться приборами и аппаратурой;
- рассчитывать технологические параметры СХМ;
- непрерывно пополнять свои знания, грамотно пользоваться достижениями науки и техники, справочной, специальной литературой.

в) должен иметь представление:

- о тенденциях развития СХМ;
- о направлениях научно-исследовательских работ по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве и конструкций сельскохозяйственных машин.

Рассмотрим наиболее часто повторяющиеся термины, относящиеся ко всем группам СХМ и их разъяснения.

Технологический (рабочий) процесс – взаимодействие рабочих органов СХМ с сельскохозяйственным материалом, при которых происходят качественные или количественные изменения этого материала (размеры, форма, физико-механические и технологические свойства и др.). *Например:* вспашка, культивация, посев, разбрасывание удобрений, опрыскивание, обмолот, скашивание, сушка, и т.д.

Технологические процессы состоят из рабочих операций. *Например:* вспашка включает в себя отрезание пласта, оборот, рыхление, перемешивание почвы.

Производственные процессы – это совокупность технологических процессов с транспортными, ремонтно-эксплуатационными, энергетическими и другими процессами. *Например:* пахота, посев, уборка, внесение удобрений, уход за посевами.

Физико-механические свойства сельскохозяйственных материалов – это такие свойства, которые характеризуют их как материю, которая может изменяться под воздействием внешних и внутренних факторов.

Технологические свойства сельскохозяйственных материалов – это те свойства, которые оказывают существенное влияние на характер протекания технологического процесса.

Классификация СХМ в основном осуществляется:

- по назначению;
- по принципу работы;
- по способу агрегатирования;
- по способу использования энергии;
- по конструкции.

Маркировка СХМ обычно состоит из буквенной и цифровой частей.

Буквенная характеризует назначение, вид и принцип действия, тип рабочего органа, иногда описывает конструктивное исполнение.

Цифровая обозначает номер модели или значения производительности, ширины захвата, пропускной способности, грузоподъемности, рабочей емкости, и т.д.

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.

Девиз лекции: «Труд создал человека».

Вопросы:

1. Почва. Свойства почвы как объекта механической обработки. Виды обработки почвы.
2. Классификация машин для обработки почвы и их рабочих органов. Агротехнические требования.
3. Тенденции развития почвообрабатывающих машин.

Вопрос №1.

Почва – поверхностный плодородный слой земной коры (рисунок 1). Она состоит из твердых частиц, воздуха, воды, живых микроорганизмов. Под твердыми частицами понимают мелкозем (размер частиц менее 1 мм) и каменные включения (размер частиц более 1 мм). Мелкозем в свою очередь включает песок (размер частиц 1...0,01 мм) и глину (размер частиц менее 0,01 мм).

Классификация почв по механическому составу.

1. По содержанию физической глины, в %:
 - а). Глинистые (более 50 %);
 - б). Суглинистые (50-20 %);
 - в). Супесчаные (20-10 %);
 - г). Песчаные (менее 10%).

Глинистые относятся к тяжелым почвам, суглинистые к средним. Песчаные и супесчаные относятся к легким почвам.

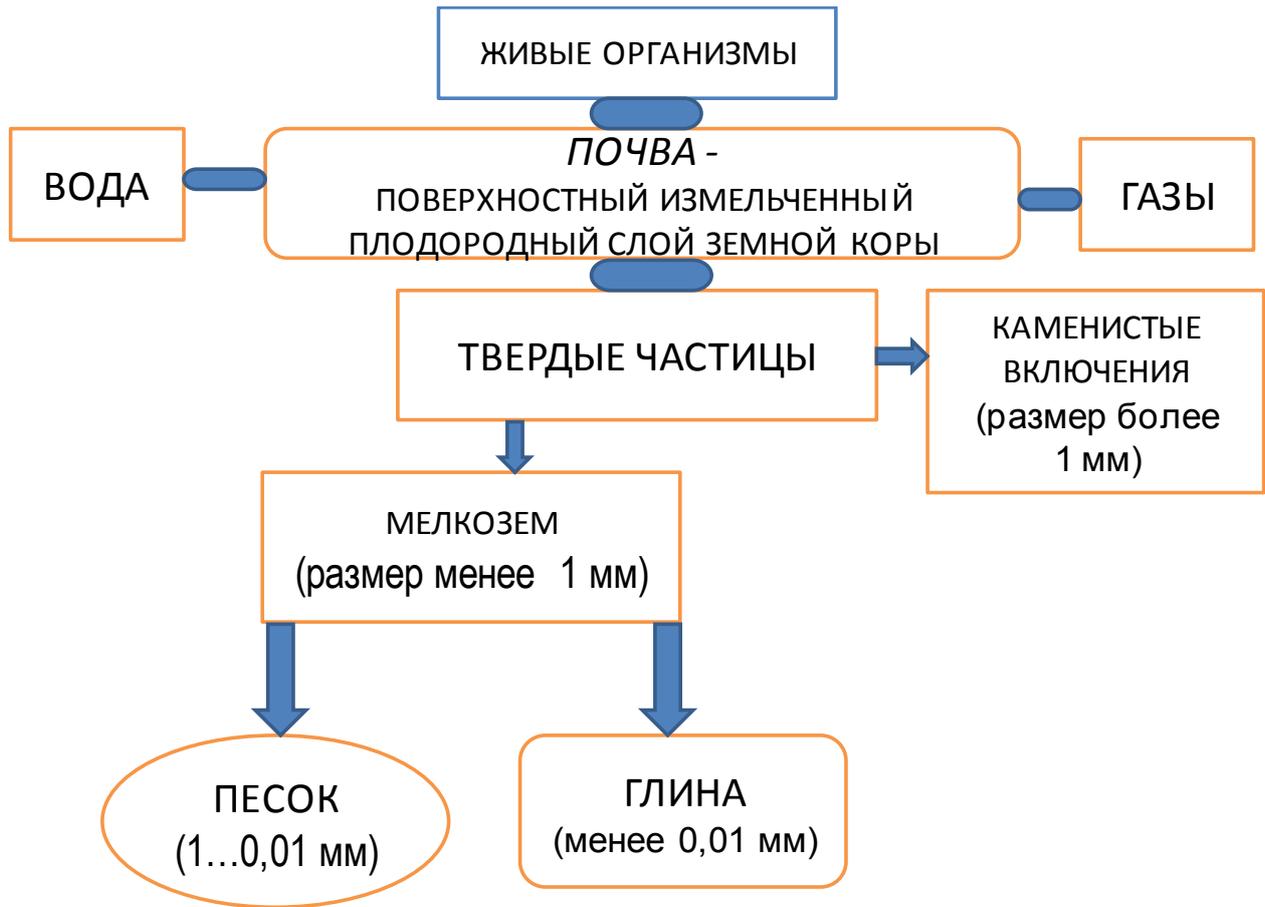


Рисунок 1 – Структура почвы.

2. По структурности (размеру водопрочных почвенных комков):

- А). Бесструктурные песчаные;
- Б). Глинистые со сплошной структурой;
- В). С комковатой структурой (состоящие из почвенных комков, образующихся слипанием мелких механических элементов).

Структурные комковатые почвы с максимальным содержанием комочков размером 0,25...10 мм считаются наиболее ценными.

Свойства почвы как объекта механической обработки.

1. Влажность.

А). Абсолютная влажность показывает количество воды в почве:

$W_{\text{абс}} = 100M_{\text{в}}/M_{\text{с}}$, %, где $M_{\text{в}}$, $M_{\text{с}}$ – масса соответственно воды и сухой твердой фазы исследуемого образца.

Б). Относительная влажность характеризует степень насыщения почвы

водой: $W_{\text{отн}} = 100W_{\text{абс}} / W_{\text{п}}$, %, где $W_{\text{п}}$ – влагоемкость почвы при полном насыщении, %.

Оптимальная влажность: $W_{\text{абс}} = 15 \dots 30$ % ($W_{\text{отн}} = 40 \dots 70$ %). При этих пределах влажности обеспечивается высокое качество обработки, минимальные затраты энергии, меньший износ рабочих органов машин. Увеличение скорости движения агрегата позволяет обрабатывать более влажные почвы.

2. *Плотность* – это отношение массы почвы к его объему. Оптимальная плотность почвы $1 \dots 1,2$ г/см³. Уплотненная почва $1,3 \dots 1,4$ г/см³. Критическая плотность: $1,5 \dots 1,6$ г/см³ (в такой почве растения гибнут). Плотность подпахотных слоев почвы $1,4 \dots 1,8$ г/см³. Плотность почвы изменяют обработкой и внесением органических удобрений.

3. *Пористость (скважность)* – отношение объема пустот, заполненных водой и воздухом к общему объему почвы в процентах. Для глинистых и суглинистых – $50 \dots 60$ %. Для песчаных и супесчаных – $40 \dots 50$ %. Для торфяных – $80 \dots 90$ %.

4. *Твердость* – способность почвы сопротивляться внедрению твердого тела (измеряется твердомером). Влияет на затраты энергии при обработке почвы.

5. *Липкость* – способность почвы прилипать к рабочим органам машин. С увеличением липкости ухудшается качество обработки почвы и повышается тяговое сопротивление агрегата.

6. *Абразивность* – способность почвы изнашивать рабочие органы машин. Оценивается содержанием в почве физического песка и каменистых включений.

7. *Внешнее трение* – трение почвы по поверхности рабочих органов.

Оценивается силой трения, который определяется формулой $F = f N$, где f -коэффициент трения (для *песчаных почв* 0,25...0,35; *песчаных связных* 0,5...0,7; *суглинистых* 0,6...0,9).

8. *Внутреннее трение* – сопротивление деформациям при сжатии (65...108 кПа), сдвиге (10...12 кПа), растяжении (5...6 кПа), и их комбинации до начала крошения почвы. Рыхление почвы с минимальной энергией достигается при растяжении (5...6 кПа).

9. *Удельное сопротивление*. Для легких почв (песчаные и супесчаные) 20...35 кПа, средних (суглинистые) 35...55 кПа, тяжелых (глинистые) 55...80 кПа, очень тяжелых (сильно задерненные и глинистые повышенной влажности) 80...130 кПа.

Цель обработки почвы – создание благоприятных условий для качественного посева, прорастания семян и роста культурных растений.

Основными задачами обработки почвы являются:

- 1) создание рыхлого слоя с выровненной поверхностью;
- 2) сохранение влаги;
- 3) улучшение процессов обмена и освоения воздуха и питательных веществ;
- 4) уничтожение сорных растений;
- 5) заделка удобрений.

Виды обработки почвы:

- Основная (глубина более 16 см);
- Мелкая (глубина 8...16 см);
- Поверхностная (глубина до 8 см);
- Специальная (глубина от 10 см).

Вопрос № 2

Классификация машин для обработки почвы

1. *Плуги* предназначены для вспашки (основной обработки с оборачиванием или без оборачивания слоя почвы).

Классификация плугов.

1. По назначению:

а) общего назначения (для вспашки старопахотных земель);

б) специального назначения (вспашка каменистых почв, садовые, лесные, плантажные, кустарниковые, болотные).

в) по виду используемой тяги: ручные, конные, тракторные (*применяются наиболее широко*), самоходные, инерционные, канатной тяги (*применяются при вспашки заболоченных участков,*

крутых склонов и др. труднодоступных мест).

2. По способу агрегатирования:

а) навесные (*преимущества* - простота и легкость конструкции, маневренность; *недостатки* - слабая устойчивость движения, создают большой опрокидывающий момент);

б) полунавесные (*преимущества* - устойчивость движения, меньшее удельное сопротивление; *недостатки* - более сложные, большой радиус поворота);

в) прицепные (*преимущества* - высокая устойчивость движения, меньшее удельное сопротивление; *недостатки* - более сложные, большой радиус поворота).

3. По конструкции:

- а) с лемешно-отвальными корпусами (*самые распространенные, предназначены для вспашки с оборотом слоя почвы*);
- б) с безотвальными (мальцевскими) корпусами (*применяются для вспашки без оборота слоя почвы*);
- в) фронтальные (*предназначены для гладкой вспашки без свальных гребней и развальных борозд*);
- г) оборотные (*предназначены для гладкой вспашки без свальных гребней и развальных борозд*);
- д) с дисковыми корпусами (*предназначены для вспашки тяжелых, переувлажненных почв*);
- е) ярусные (*предназначены для обработки солонцовых, каштановых, и подзолистых почв с целью их коренного улучшения*);
- ж) ротационные (*предназначены для обработки тяжелых и переувлажненных почв*).

Агротехнические требования к вспашке.

- ✓ Скорость вспашки: со стандартными корпусами 6...9 км/ч, со скоростными корпусами 9...12 км/ч;
- ✓ Оборот пласта должен быть полным, с глубокой заделкой сорных растений;
- ✓ Не допускаются огрехи и пропуски;
- ✓ Поверхность пашни должна быть слитной и ровной; при зяблевой вспашке – слаборебристой;
- ✓ Свальные гребни не должны превышать над основным фоном 10 см, а почва под ними должна быть вспахана;
- ✓ Отклонение от заданной глубины вспашки *не более 2 см*;
- ✓ Искривление рядов пахоты *не более 1 м на 500 м* длины гона.

2. Глубокорыхлители.

- а). *Плоскорезы* предназначены для глубокого (более 24 см) рыхления почвы без оборота;
- б). *Чизели* предназначены для глубокого (более 30 см) рыхления почвы без оборота с промежутками между следами рыхлительных лап.

2. Культиваторы.

а). *Культиваторы для сплошной обработки* предназначены для поверхностного рыхления без оборота слоя почвы с одновременным уничтожением сорняков.

Агротехнические требования к сплошной культивации.

- ✓ Скорость культивации 9...12 км/ч;
- ✓ После культивации верхний слой почвы должен быть мелкокомковатым, а сорные растения полностью подрезаны;
- ✓ Рабочие органы культиватора не должны выносить на поверхность нижние влажные слои почвы;
- ✓ Поверхность поля и дно борозды после культивации должны быть ровными;
- ✓ Высота гребней взрыхленного слоя не должна превышать 3...4 см, поэтому одновременно с культивацией проводят боронование;
- ✓ Предпосевную культивацию обычно проводят на глубину заделки семян;
- ✓ Неравномерность глубины обработки не более ± 1 см;
- ✓ Культивация проводится поперек предыдущей обработки или под углом к ней.
- ✓ Огрехи и пропуски не допускаются.

б). *Культиваторы растениепитатели (пропашные)* предназначены для рыхления почвы в междурядьях пропашных культур с одновременным уничтожением сорняков и внесением минеральных удобрений (подкормка).

Агротехнические требования к междурядной культивации.

- ✓ Скорость культивации 5...6 км/ч;
- ✓ Повреждение растений *не более 1 %*;
- ✓ Рабочие органы культиватора не должны выносить на поверхность нижние влажные слои почвы;
- ✓ Отклонение от глубины обработки *не более ± 1 см* при мелком рыхлении и *не более ± 2 см* при глубоком рыхлении;
- ✓ При окучивании почва должна нагребаться к растениям ровным слоем высотой 5...8 см и покрывать дно и стенки борозды рыхлым слоем почвы.

Агротехнические требования к подкормке.

- ✓ Отклонение дозы удобрений *не более ± 15 %*;
- ✓ Неравномерность высева удобрений по рядкам *не более ± 5 %*;
- ✓ Отклонение глубины заделки удобрений *не более ± 3 %*;
- ✓ Повреждение культурных растений *не более ± 5 %*.

в). *Культиваторы тяжелые стерневые (противоэрозионные)* – предназначены для основной безотвальной обработки почвы по стерне.

Основным рабочим органом культиватора является лапа.

Типы лап:

а). *Полольные* (глубина обработки 4...6 см):

- стрельчатые (*ширина захвата 145,150,160,220,250,270,330 мм*;
угол раствора 60...70°);

- односторонние (бритвы) (*ширина захвата 85,120,150,165, мм; угол раствора 28...32°*);

б). *Универсально-стрельчатые* (глубина обработки до 12 см; ширина захвата: 220; 270; 330; 385 мм; угол раствора: 75...80° - для песчаных почв; 55...60 для глинистых);

в). *Рыхлительные*:

- долотообразные (*глубина обработки до 16 см*);

- оборотные (*глубина обработки до 25 см*);

- копьевидные (*глубина обработки до 25 см*).

Для всех лап угол заточки 12...15°; толщина лезвия не более 0,75 мм.

4. *Зубовые бороны* предназначены для крошения, перемешивания, выравнивания, разрушения «корки» поверхности почвы, вычесывания сорняков, заделки минеральных удобрений, прореживания загущенных посевов.

Классификация зубовых борон.

1. Бороны зигзаг:

- а) легкие (масса бороны, приходящаяся на один зуб 0,4...1,0 кг; сечение зубьев круг с диаметром 14 мм, длина зубьев 120...130 мм);
- б) средние (масса бороны, приходящаяся на один зуб 1,1...2,0 кг; сечение зубьев квадрат со стороной 14 мм, длина зубьев 135...170 мм);
- в) тяжелые (масса бороны, приходящаяся на один зуб 2,1...3,0 кг; сечение зубьев квадрат со стороной 16 мм, длина зубьев 135...185 мм);

2. Шлейф-бороны.

3. Сетчатые бороны.

4. Луговые бороны.

5. Пружинные бороны.

6. Ротационные бороны.

5. *Катки* предназначены для уплотнения почвы до и после посева с целью выравнивания поверхности поля, разрушения глыб, улучшения контакта семян с почвой, снижения испарения влаги (*рабочая скорость до 13 км/ч*).

Типы катков:

- а). *Кольчато-шпоровые* (масса катка, приходящаяся на 1 см ширины захвата 2,5...4,0 кг/см);
- б). *Кольчато-зубчатые* (2,5...4,0 кг/см);
- в). *Гладкие водоналивные* (2,5...6,0 кг/см);
- г). *Легкие гладкие водоналивные для сахарной свеклы* (2,5...3,0 кг/см);
- д). *Борончатые* (2,5...4,0 кг/см);
- е). *Планчатые катки* (2,5...4,0 кг/см);
- ж). *Прутковые* (2,5...4,0 кг/см);
- з). *Комбинированные катки* (2,5...4,0 кг/см).

6. *Дисковые орудия* предназначены для поверхностной обработки, задернелых почв, жнивья с частичным оборотом пласта (*угол заточки режущей кромки рабочих дисков 10...20°; толщина лезвия 0,3...0,4 мм*).

Классификация дисковых орудий.

а). *Дисковые бороны* (2-х и 4-х следные, угол атаки 10...25°, диаметр диска со сплошной режущей кромкой 450...510 мм, диаметр диска с вырезной режущей кромкой 650...700 мм):

- *легкие* (до 20 кг/на 1 диск) оборудуются дисками со сплошной режущей кромкой;
- *тяжелые* (20...30 кг/на 1 диск) оборудуются дисками с вырезной режущей кромкой;

б). *Луцильники* (односледные, угол атаки 10...35°, диаметр диска со сплошной режущей кромкой 450 мм).

7. *Комбинированные орудия* предназначены для выполнения нескольких технологических операций за один проход агрегата. Они могут быть различного конструктивного исполнения и оборудуются рабочими органами различных почвообрабатывающих машин.

Вопрос № 3.

Тенденции развития почвообрабатывающих машин:

- разработка конструкций плугов, обеспечивающих гладкую вспашку, высокую устойчивость в горизонтальной и вертикальной плоскостях, высокие скорости вспашки (12-15 км/ч);
- разработка противоэрозионных машин, обеспечивающих безотвальную обработку почвы;
- использование активных и пассивных ротационных, вибрационных, подпружиненных рабочих органов, обеспечивающих их самоочищение, а также снижение тягового сопротивления агрегата;
- разработка многофункциональных машин с комбинированными и сменными рабочими органами, выполняющими за один проход нескольких операций;
- разработка скоростных широкозахватных, блочно-модульных машин, обеспечивающих высокую производительность;
- использование качественных материалов (высоколегированные стали, пластмасса и др.), а также высокоточное соблюдение допусков и посадок;
- автоматизация контроля и управления рабочим процессом обработки почвы с помощью различных датчиков, бортовых компьютеров, спутниковых навигационных систем (GPS-Global Position System, ГЛОНАСС).

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ.

Девиз лекции: «Терпенье и труд все перетрут».

Вопросы:

1. Способы посева и посадки. Агротехнические требования.
2. Классификация машин для посева и посадки и их рабочих органов.
3. Тенденции развития машин для посева и посадки.

Вопрос № 1

Цель посева (посадки) – оптимальное размещение семян и рассады, обеспечивающее получение максимального качественного урожая.

Задачи посева (посадки) – высев заданного количества семян (рассады) с равномерным размещением по площади и заделкой на одинаковую требуемую глубину.

Способы посева зерновых культур и посадки картофеля:

1. По размещению в вертикальной плоскости:
 - а). Гладкий (применяется в районах с нормальной влажностью);
 - б). Гребневой в один ряд (применяется в районах с повышенной влажностью);
 - в). Гребневой в два ряда (применяется в районах с повышенной влажностью);
 - г). Посев в борозды (применяется в районах с недостаточной влажностью);
 - д). По стерне (применяется на почвах, подверженных ветровой эрозии).

2. По размещению в горизонтальной плоскости (по ширине междурядий и размещению семян в рядках): рядковый; перекрестный; узкорядный; широкорядный; ленточный; пунктирный; гнездовой; квадратно - гнездовой; полосный; безрядковый.

Агротехнические требования к посеву.

1. Допустимые отклонения:

- а) нормы высева семян $\pm 3 \%$;
- б) нормы внесения удобрений..... $\pm 10 \%$;
- в) глубины заделки семян:
 - до 5 см $\pm 0,7 \text{ см}$;
 - свыше 5 см..... $\pm 1 \text{ см}$;
- г) стыковых междурядий:
 - между сошниками одной сеялки..... $\pm 0,5 \text{ см}$;
 - у смежных сеялок $\pm 2 \text{ см}$;
 - у смежных проходов..... $\pm 5 \text{ см}$;

2. Допустимая неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами:

- а) семян зерновых..... $\pm 3 \%$;
- б) семян зернобобовых..... $\pm 4 \%$;
- в) трав..... $\pm 20 \%$;
- г) гранулированных удобрений..... $\pm 10 \%$;

3. Огрехи и незасеянные поворотные полосыне допускаются.

Агротехнические требования к посадке картофеля.

1. Допустимые отклонения:

- а) нормы посадки $\pm 10 \%$;
- б) нормы внесения удобрений $\pm 10 \%$;
- в) глубины заделки клубней..... $\pm 4 \text{ см}$;
- г) стыковых междурядий..... $\pm 5 \text{ см}$;

2. Пропусков не более 3 %;
3. Всхожесть клубней не менее 98 %;
4. Ростки яровизированных клубней не более 20 мм;
5. Клубни перед посадкой необходимо рассортировать на фракции:
 - а) кормовая 30...50 мм ;
 - б) семенная 50...80 мм;
 - в) продовольственная более 80 мм.

Способы посадки овощей, табака, черенков плодово-ягодных культур:

1. По размещению в горизонтальной плоскости (по ширине междурядий и размещению рассад в рядках):
 - а) широкорядный (60; 70; 80; 90 см);
 - б) ленточный (50+90 и 60+120 см).
2. В горшочках;
3. Без горшочков.

Агротехнические требования к посадке рассад.

1. Рассада должна быть одинакового размера;
2. Отклонение глубины посадки..... ± 2 см;
3. Отклонения ширины междурядий:
 - основных..... ± 2 см;
 - стыковых..... ± 7 см;
4. Ряды должны быть прямолинейными.

Вопрос № 2

Классификация машин для посева и посадки.

1. По назначению:
 - а) Сеялки: зерновые, кукурузные, свекловичные, посевные комплексы;

б) Картофелепосадочные машины;

в) Рассадопосадочные машины предназначены для посадки безгоршечной и горшечной рассад овощей, табака, черенков плодово-ягодных культур широкорядным (60; 70; 80; 90 см) и ленточным (50+90 и 60+120 см) способами.

2. По способу посева;

3. По способу агрегатирования: навесные; прицепные; полунавесные.

Классификация рабочих органов машин для посева и посадки.

1. Дозирующие устройства (высевающие и посадочные аппараты) предназначены для дозированной подачи семенного материала из бункера в семяпроводы или непосредственно в сошники.

а). По технологии рабочего процесса:

- непрерывного действия с индивидуальным дозированием (*зерновые сеялки*);
- непрерывного действия с центральным дозированием и пневмотранспортом семян (*посевные комплексы*);
- отбирающие семенной материал поштучно механически (*картофелесажалки*);
- отбирающие семенной материал поштучно пневматически (*кукурузные, свекловичные сеялки*).

б). По конструкции:

- катушечно-желобчатые (*используются на зерновых сеялках*);
- валико-желобчатые (*используются на посевных комплексах*);
- катушечно-штифтовые (*для высева удобрений, используются на зерновых сеялках*);

- дисковые с отверстиями (*в основном используются на свекловичных и кукурузных сеялках*);
- дисковые с ячейками (*используются на свекловичных сеялках*);

2. Семяпроводы направляют семенной материал от дозирующих устройств к заделывающим устройствам.

- а). Спирально-ленточные (*используются в овощных и травяных сеялках*);
- б). Трубчатые (*используются на стерневых сеялках*);
- в). Воронкообразные (*используются для малосыпучих семян*);
- г). Гофрированные (*используются в основном на зерновых сеялках, наиболее широко применяемые*);
- д). Спирально-проволочные (*используются на сеялках для высева лука-севка, чеснока, тюльпанов и т.д.*);
- е). Телескопические (*обеспечивают более высокую равномерность высева, однако забиваются*).

3. Сошники предназначены для образования бороздки, размещения в ней семян и их частичной заделки.

Классификация сошников.

1. По конструкции:

- а). дисковые (*вращательного действия*):
 - однодисковые (*используются на зернотравяных сеялках для посева по обработанной почве и стерне*);
 - двухдисковые (*используются на зернотравяных сеялках для посева по обработанной почве*);
 - двухдисковые с ограничительными ребордами (*используются на овощных сеялках*).

б). Наральниковые (*поступательного действия*):

- анкерные (*используются на зернотравяных сеялках для посева по обработанной почве*);
- килевидные (*используются на кукурузных и свекловичных сеялках для посева по обработанной почве*);
- полозовидные (*используются на кукурузных и свекловичных сеялках для посева по обработанной почве*);
- лаповые (*используются на зернотравяных сеялках для посева по стерне*);
- трубчатые (*используются на зернотравяных сеялках для посева по обработанной почве и стерне*);

4. По технологии образования бороздки:

- а) с острым углом вхождения в почву – образуют бороздку, перемещая почву снизу вверх, поэтому дно борозды получается рыхлым (*анкерные, лаповые*);
- б) с тупым углом вхождения в почву – образуют бороздку, вдавливая почву сверху вниз, поэтому дно борозды получается уплотненным (*полозовидные, килевидные*);
- в) с прямым углом вхождения в почву – образуют бороздку, раздвигая почву в стороны (*трубчатые, дисковые*).

Размещение сошников.

При работе сеялок образуются предсошниковые холмы, которые смыкаются и образуют сплошной вал, в результате чего сошники гребут почву, и процесс бороздообразования нарушается. Это явление учитывается при размещении сошников на раме сеялок. Поэтому сошники приходится расставлять в два и более ряда.

По опытным данным расстояние между сошниками в одном ряду должно составлять для *наральниковых* 15... 20 см, *дисковых* – 20...25 см, в

продольном направлении расстояние между сошниками, т.е. между рядами для *дисковых – 22 см, узкорядных дисковых – 47 см, килевидных – 35 см.*

Вопрос № 3

Тенденции развития машин для посева и посадки:

- разработка многофункциональных машин, выполняющих за один проход подготовку почвы, внесение удобрений и посев (посадку);
- разработка скоростных (до 15 км/ч) широкозахватных (15-20 м.) блочно-модульных машин со складывающимися рамами, обеспечивающих высокую производительность;
- универсализация сеялок и их рабочих органов;
- использование электрогидравлического дистанционного управления рабочими органами;
- упрощение изменения нормы высева и посадки путем применения централизованного привода дозирующих устройств;
- создание машин, обеспечивающих новые технологии (посев в лунки, посев в водорастворимой пленке, посев пророщенных семян);
- использование качественных материалов (высоколегированные стали, пластмасса и др.), а также высокоточное соблюдение допусков и посадок;
- автоматизация контроля и управления технологическим процессом с помощью сенсорных датчиков, бортовых компьютеров, спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС, GPS).

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.

*Девиз лекции: «Знай, воспитание – это ось, образование – колес сила,
но колесо с оси снялось и вмиг винтом заколесило».*

Вопросы:

1. Виды и технологические свойства удобрений. Технологии и способы внесения удобрений. Агротехнические требования.
2. Классификация машин для внесения удобрений и их рабочих органов.
3. Тенденции развития машин для внесения удобрений.

Вопрос № 1

Виды удобрений:

1. Минеральные (*промышленного происхождения*):

а). По физическому состоянию:

- твердые (*гранулы 1-4 мм.*);
- жидкие;
- порошкообразные.

б). По химическому составу:

- азотные (*аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония, натриевая селитра, жидкий аммиак*);
- фосфорные (*суперфосфаты, фосфоритная мука, обесфторенный фосфат, преципитат*);
- калийные (*хлористый калий, сульфат калия, калийные соли, каинит, калимагнезия*);
- магниевые (*окись магния, сульфат магния*);
- микроудобрения (*борные, медные, марганцевые, цинковые*);
- комплексные (*нитрофоска, аммофос, нитроаммофоска, нитрофос, карбоаммофос, жидкие комплексные удобрения*);
- тукосмеси (*смеси минеральных удобрений*).

2. Органические (*животного и растительного происхождения*):

- твердые (*навоз, торф, птичий помет, торфонавозные компост, сидераты*);
- жидкие (*фекалии, навозная жижа*).

3. Органно-минеральные смеси.

4. Мелиоранты:

- известковые используются для нейтрализации кислых почв (*известняковая мука, сланцевая зола, металлургические шлаки*);
- гипсовые используются для нейтрализации солонцовых почв (*сыромолотый гипс, фосфогипс*).

Технологические свойства минеральных удобрений:

- насыпная масса (*0,8...1,7 т /м³*);
- размеры гранул (*1...4 мм*);
- сыпучесть – способность проходить через отверстия без образования сводов. Характеризуется углом естественного откоса (*для порошкообразных – 35°; для гранулированных – 40°*). Поэтому наклон стенок питающих емкостей машин для внесения удобрений должны быть в пределах *45...65°*;
- рассеиваемость – способность сохранять раздельночастичное состояние (*оценивается по 10-бальной шкале*);
- слеживаемость – свойство образовывать прочные глыбы в процессе хранения (*глыбы необходимо измельчать и просеивать через сита с отверстиями 3...5 мм*);
- гигроскопичность – способность поглощать влагу из воздуха (*оценивается по 12-бальной шкале*).

Технологические свойства органических удобрений:

- плотность (зависит от влажности и степени разложения; например, плотность навоза, перегноя 0,3...0,8 т /м³; торфа 0,27...1,02 т /м³);
- липкость (с увеличением плотности, влажности и содержания гумуса увеличивается; наибольшая липкость при влажности 80...84 %);
- коэффициент трения (с увеличением солоmistости растет, а с повышением влажности снижается; взаимосвязан с углом естественного откоса; для навоза: по металлу – 0,85...0,99; угол естественного откоса по мере разложения меняется от 50° до 38°);
 - сопротивление сдвигу и разрыву (с увеличением удельного давления и солоmistости возрастает; 4,5...10 кПа).

Технологии внесения удобрений.

Технологии внесения определяют последовательность технологических процессов и необходимый набор машин.

Виды технологий:

- *прямоточная*: удобрения на складе загружают в машины для внесения удобрений, которые вносят их в почву (используется при перевозке удобрений до 4 км.);
- *перегрузочная*: удобрения на складе загружают в транспортировщики-перегрузчики, вывозят в поле, перегружают в машины для внесения удобрений, которые вносят их в почву (используется при перевозке удобрений до 10 км.);
- *перевалочная*: удобрения со склада вывозят в поле и выгружают в кучи или передвижные емкости, затем в установленные агротехнические сроки загружают в машины для внесения удобрений и вносят в почву или разбрасывают по полю.

Способы внесения удобрений:

1. *Предпосевной (основной)* – удобрения равномерно разбрасываются по поверхности поля и заделываются почвообрабатывающими машинами (*распространяется на все органические удобрения, мелиоранты и на большую долю минеральных удобрений*);

2. *Припосевной* – выполняется одновременно с посевом. При этом удобрения вносятся с семенами или вблизи них (*распространяется на минеральные удобрения*);

3. *Подкормка* – это внесение удобрений в корнеобитаемый слой в период развития растений (*распространяется на минеральные удобрения*).

Агротехнические требования.

1). При растаривании, измельчении, смешивании:

- потери с бумажной мешкотарой *не более 1 %*, с полиэтиленовой *не более 0,5 %*;
- содержание лоскутов мешкотары в измельченных удобрениях *не более 3%* массы бумажных и полиэтиленовых мешков *не более 0,7 %*;
- размеры гранул после измельчения *не более 1...4 мм*;
- отклонение от заданного соотношения удобрений *не более ± 10 %*.

2). При основном внесении:

- отклонение дозы от заданной *не более ± 5 %*;
- неравномерность распределения удобрений по ширине захвата *не более 25 %*, по направлению движения *не более ± 10 %*;
- время между внесением удобрений и их заделкой *не более 12 часов*;

- перекрытие смежных проходов агрегата *не более 6 %* от ширины захвата;
- необработанные поворотные полосы и пропуски между соседними проходами агрегата не допускаются.

3). При подкормке:

- отклонение дозы от заданной *не более ± 10 %*;
- удобрения должны быть заделаны в почву *на 2...3 см глубже и на 3...4 см в стороне* от рядка семян.

Вопрос № 2

Классификация машин для внесения удобрений.

1. Машины для растаривания, измельчения, смешивания и погрузки удобрений:
 - а). Измельчители-растариватели;
 - б). Смесители-загрузчики;
 - в). Погрузчики.
2. Машины для внесения твердых минеральных удобрений:
 - а). Туковые сеялки;
 - б). Навесные разбрасыватели;
 - в). Прицепные разбрасыватели.
 - г). Авиационные разбрасыватели.
3. Машины для внесения пылевидных минеральных удобрений.
4. Машины для внесения жидких минеральных удобрений.
- 5). Машины для внесения твердых органических удобрений:
 - а). Разбрасыватели на основе транспортного прицепа;
 - б). Роторные разбрасыватели куч;
6. Машины для внесения жидких органических удобрений:
 - а). Тракторные цистерны-жижеразбрасыватели;

б). Жижеразливающие агрегаты с автономной насосной станцией, шлангами и передвижной разбрасывающей установкой.

Классификация рабочих органов машин для внесения удобрений.

Основными рабочими органами машин для внесения удобрений являются *дозированные и разбрасывающие устройства*.

1. *Дозированные устройства* предназначены для дозированной подачи удобрений на разбрасывающие устройства или рабочие органы для внесения непосредственно в почву.

а). Туковысевающие аппараты:

- катушечно-штифтовые;
- шнековые (пружинные);
- дисково-скребковые.

б). Донные транспортеры.

в). Заслонки, задвижки глухие и с отверстиями, распределительные щитки.

г). Штанговые распределяющие и запорно-распыливающие устройства.

д). Насосы-дозаторы, регуляторы давлений.

2. *Разбрасывающие устройства* предназначены для равномерного распределения удобрений по ширине захвата и по ходу движения машин для внесения удобрений.

а). Дисковые на вертикальной или горизонтальной оси вращения с прямыми или криволинейными желобчатыми или плоскими лопатками:

- с жестким креплением лопаток радиально или под углом;
- с лопатками с меняющимся углом установки;
- с лопатками разной длины.

б). Шнеково-барабанные.

в). Роторные.

*Вопрос № 3**Тенденции развития машин для внесения удобрений.*

- создание машин с автоматическими весами для координатного (точного) внесения удобрений в соответствии с потребностями растений и позволяющих автоматически регулировать технологические параметры работы на основе использования бортовых компьютеров, оптических датчиков, лазерных систем и спутниковых навигационных систем (ГЛОНАСС, GPS);
- использование в машинах для внесения органических удобрений наклонных отклоняющихся шнековых барабанов, позволяющих регулировать ширину захвата, а также равномерность по ширине и по направлению движения;
- применение инжекторных распылителей на машинах для внесения жидких органических удобрений;
- применение электрогидравлических систем регулирования скорости донного транспортера и автоматических натяжных устройств цепной передачи;
- применение шин низкого давления, а также системы регулирования давления в шинах; расстановка колес, исключая движение «след в след»;
- применение новых антикоррозионных материалов для продления срока службы машин.

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.

Девиз лекции: «Жизнь есть вечная борьба. Боритесь всегда до конца, ибо кто борется, может выиграть, а кто не борется – уже проиграл. Боритесь за справедливость, знания, правду, жизнь, дружбу, любовь ...».

Вопросы:

1. Методы защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения.
Агротехнические требования.
2. Классификация машин для защиты растений и их рабочих органов.
3. Тенденции развития машин для защиты растений.

Вопрос № 1

Защита растений – это уничтожение сорняков, вредителей, болезней различными методами.

Методы защиты растений:

Химический – применение ядохимикатов (пестицидов).

Биологический – использование естественных врагов (паразитов, хищников, микроорганизмов, антибиотиков).

Агротехнический - применение комплекса агротехнических приемов неблагоприятных для болезней вредителей (севообороты, обработка почвы, подбор сортов).

Механический – применение различных заграждений, препятствующих расселению вредных организмов или устройств непосредственно их уничтожающих (канавы, липкие кольца, капканы, ловушки и т.д.).

Биофизический – использование ультразвука, токов высокой частоты, радиоактивных излучений.

Наибольшее распространение получил *химический метод*, который отличается большой универсальностью, высокой производительностью и эффективностью. Однако не обоснованное применение химических средств может привести к ряду отрицательных экологических последствий. Поэтому необходимо применять интегрированную систему защиты растений.

Все ядохимикаты, применяемые для защиты растений получили общее название – пестициды (*лат. pestis – зараза, caed – убивать*), т.е. убивающие заразное.

Виды пестицидов:

- Гербициды* (herba – трава) – для борьбы с сорняками;
- Фунгициды* (fungus - гриб) – против грибных болезней ;
- Бактерициды* – против бактериальных заболеваний;
- Арборициды* – для уничтожения древесной растительности;
- Десиканты* – для высушивания растений на корню;
- Дефолианты* – для ускорения старения и опадания листьев;
- Репелленты* – отпугивающие насекомых;
- Аттрактанты* – привлекающие насекомых.

Способы применения ядохимикатов.

1. *Опрыскивание* – нанесение химических препаратов в капельно-жидком состоянии на обрабатываемые поверхности.

Виды опрыскивания:

Полнообъемное – опрыскивание слабоконцентрированным препаратом дозой 300...600 л/га для полевых культур и 800...2000 л/га для многолетних насаждений. Диаметр капель более 250 мкм.

Малообъемное – опрыскивание среднеконцентрированным препаратом с дозой 10...200 л/га для полевых культур и 100...500 л/га для

многолетних насаждений. Диаметр капель 50...250 мкм.

Ультрамалообъемное – опрыскивание высококонцентрированным препаратом с дозой 1...5 л/га для полевых культур и 5...25 л/га для многолетних насаждений. Диаметр капель 25...125 мкм.

Агротехнические требования к опрыскиванию:

- неравномерность состава рабочей жидкости $\pm 5\%$;
- отклонение от нормы не более +15% и -20 %;
- отклонение между отдельными наконечниками не более $\pm 15\%$;
- неравномерность распределения пестицида по ширине захвата до 30%,
по ходу движения до 25 %;
- рабочим раствором должно быть покрыто более 80 % верхней и не менее 60 % нижней поверхности листьев;
- средняя густота: 10...70 капель/см²;
- опрыскивание *не допускается*: при скорости ветра более 5 м/с; температуре воздуха более +23 °С; обильной росе и дожде; в период цветения.

2. *Протравливание* – обработка ядохимикатами посевного и посадочного материала с целью уничтожения возбудителей болезней.

Виды протравливания:

Сухое – смешивание семян с пылевидным пестицидом (запрещен экологами, не применяется).

Мокрое – увлажнение семян с водным раствором пестицидов, выдерживание несколько часов под брезентом (пленкой) и высушивание (проводят непосредственно перед посевом).

Термический – семена погружают в воду, нагретую до 50°, а затем сушат.

Мелкодисперсный – обработка семян мелкодисперсным частицами водного раствора пестицидов (наиболее широко применяемый, проводят непосредственно перед посевом).

Агротехнические требования к протравливанию:

- рабочая жидкость должна быть однородной по составу;
- отклонение концентрации рабочей жидкости от расчетной не более $\pm 5\%$;
- отклонение фактической дозы семян от заданной не более $\pm 3\%$;
- отклонение от нормы подачи рабочей жидкости не более $\pm 10\%$;
- влажность семян после протравливания не более 15% ;
- неравномерность распределения пестицида в семенах не более $\pm 20\%$;
- механические повреждения семян не более $0,5\%$.

3. *Аэрозольная обработка* – нанесение пестицидов в виде тумана-аэрозоля (диаметр капель 10...40 мкм). Используется для уничтожения вредных насекомых в садах, лесополосах, животноводческих помещениях.

4. *Фумигация* – обработка ядохимикатами в виде пара или газа. Применяется только в ограниченном пространстве (складские помещения, парники, теплицы и т.д.).

5. *Отравление приманок* – кормовое вещество насыщают ядохимикатом и разбрасывают в местах обитания вредителей. Применяется против грызунов и вредных насекомых. Расход ядохимикатов наименьший.

*Вопрос № 2**Классификация машин для защиты растений и их рабочих органов.*

1. Машины для приготовления рабочих жидкостей и заправки опрыскивателей:
 - а). Стационарные;
 - б). Передвижные .

2. Опрыскиватели.
 - а). По назначению: полевые; садовые; универсальные.
 - б). По расходу рабочей жидкости: полнообъемные; малообъемные; ультрамалообъемные.
 - в). По конструкции распределительно-распыливающей системы:
 - штанговые, где рабочая жидкость под давлением по трубопроводам закрепленным на штангах подается к распылителям и наносится на обрабатываемую поверхность применяется в основном для обработки полевых культур;
 - вентиляторные где рабочая жидкость под давлением подается к распылителям, установленным в нагнетательном воздушном канале вентилятора и воздушным потоком наносится на обрабатываемую поверхность (применяется в основном для обработки садов;
 - комбинированные (штангово-вентиляторные).
 - г). По способу агрегатирования: тракторные навесные; тракторные прицепные; самоходные; авиационные; тачечные с двигателем; ранцевые ручные.

3. Протравливатели.

а). По характеру рабочего процесса: порционные; непрерывного действия.

б). По способу подачи семян в камеру протравливания:

механические;

пневмомеханические; пневматические.

в). По способу нанесения препарата на семена: перемешивающие; непосредственного нанесения.

г). По конструкции камеры протравливания: шнековые; барабанные; камерные с рассеивающим устройством; камерные с каскадным решетом; камерные с винтовой поверхностью.

д). По конструкции распылителя: форсуночные; барабанные; дисковые; штанговые.

4. Аэрозольные генераторы, фумигаторы, машины для расселения пожирателей вредных насекомых (энтомофагов).

Классификация рабочих органов машин для защиты растений.

1. *Насосы* служат для подачи рабочей жидкости к распылителям и создания давления необходимого для распыливания жидкости и сообщения ее частицам скорости.

а). Пневматические (применяются в ручных опрыскивателях).

б). Гидравлические: поршневые, плунжерные; мембранные; вихревые;

центробежные; шестеренные; насосы-дозаторы.

2. *Регуляторы давления* предназначены для изменения и поддержания рабочего давления в напорной коммуникации. Состоят из редуционного и предохранительного клапанов.

- а). С механическим управлением;
- б). С электромагнитным управлением.

3. *Распределительные устройства:*

- а). Вентиляторные;
- б). Штанговые;
- в). Штангово-вентиляторные;
- г). Брандспойты.

4. *Эжекторы* предназначены для самозаправки опрыскивателей.

- а). Газоструйные;
- б). Жидкоструйные: открытоструйные; закрытоструйные.

5. *Мешалки:*

- а) механические;
- б) гидравлические.

6. *Распылители, форсунки* предназначены для дозирования и дробления рабочей жидкости.

- а). Центробежные: полевой; садовый; вихревой; дисковый.
- б). Струйные: щелевой; дефлекторный.
- в). Вращающиеся: с сетчатым барабаном; с сетчатым диском.
- г). Пневматические (инжекторные):
 - с подачей жидкости соосно движению воздуха;
 - с подачей жидкости под углом к потоку воздуха;
 - с двойным факелом распыла.

*Вопрос № 3**Тенденции развития машин для защиты растений.*

- увеличение производительности при снижении экологической нагрузки на окружающую среду путем уменьшения расхода пестицидов;
- совершенствование системы стабилизации штанг и конструкций распылителей;
- создание машин с автоматическими дозаторами для координатного (точного) нанесения ядохимикатов в соответствии с потребностями растений и позволяющих автоматически регулировать технологические параметры работы на основе использования бортовых компьютеров, оптических датчиков, лазерных систем и спутниковых навигационных систем (GPS-Global Position System, ГЛОНАСС);
- применение новых антикоррозионных материалов для продления срока службы машин.

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ.

Девиз лекции: «По целям силы напрягай, а не по силам цели выбирай».

Вопросы:

1. Виды корнеклубнеплодов. Технологии и способы уборки картофеля и свеклы. Агротехнические требования.
2. Классификация машин для уборки корнеклубнеплодов и их рабочих органов.
3. Тенденции развития машин для уборки корнеклубнеплодов.

Вопрос № 1

Виды корнеклубнеплодов.

1. Клубнеплоды – группа растений, возделываемых для получения клубней, которые образуются на подземных побегах (столонах) или на корнях. Играют важную роль в обеспечении человека и животных углеводной пищей.

К клубнеплодам в нашей зоне относятся: картофель (самый распространенный) используется как пища для человека, корм для животных, техническое сырье для производства спирта, крахмала; топинамбур (земляная груша) используется как корм для животных (в основном для свиней), техническое сырье для производства спирта, фруктозы, а также как медицинский препарат.

2. Корнеплоды – группа растений, возделываемых для получения сочных корней в тканях, которых отложены питательные вещества. Их подразделяют на столовые (свекла, морковь, репа, редька), кормовые (кормовая свекла, турнепс, брюква), технические (сахарная свекла).

Наиболее широко распространенными и самыми важными для нашей зоны являются *картофель, кормовая и сахарная свекла.*

Основные технологические свойства корнеклубнеплодов: прочность; размеры и форма; коэффициент трения.

Технологии уборки картофеля:

1. С предварительным удалением ботвы;
2. Одновременная уборка ботвы и клубней (применяется при комбайновом способе уборки).

Способы уборки картофеля

1. *Однофазный (комбайновый)* – за один проход комбайн выкапывает клубни, отделяет их от ботвы, почвы и загружает в транспорт;
2. *Двухфазный (раздельный)* способ предусматривает три основных варианта.

а) *Первая фаза:* картофелекопатель выкапывает клубни с двух рядов, частично отделяет почву и укладывает в валок.

Вторая фаза: комбайн оборудованный подборщиками подбирает клубни из валка, дочищает их и загружает в транспорт;

б) *Первая фаза:* картофелекопатель-валкоукладчик выкапывает два ряда и укладывает в валок между двумя соседними рядами;

Вторая фаза: комбайн вслед за копателем подкапывает неубранные рядки и одновременно подбирает валок между ними, дочищает клубни и загружает их в транспорт.

Таким образом, за один проход комбайн убирает клубни с четырех рядов, за счет чего повышается производительность;

в) *Первая фаза:* картофелекопатель выкапывает клубни с двух рядов, частично отделяет почву и укладывает в валок;

Вторая фаза: подборка картофеля вручную.

г) *Первая фаза:* выкапывает клубни с каждого ряда вручную, частично отделяет почву и укладывает в ряд;

Вторая фаза: подборка картофеля вручную.

Агротехнические требования к уборке картофеля:

- полнота сбора не менее 95%;

- содержание примесей не более 20% в т.ч. до 15% почвенных комков;

- поврежденных клубней не более 5 %.

Агротехнические требования к сортированию картофеля:

1. Разделение на три фракции:

а) крупная (продовольственная) масса клубней более 80 г;

б) средняя (семенная) масса клубней 40...80 г;

в) мелкая (кормовая) масса клубней 25...40 г;

2. После сортирования допускается:

а) в каждой фракции клубней другой фракции не более 10 %;

б) поврежденных клубней не более 1 % ;

в) примесей в мелкой фракции не более 3 %, в остальных не более 1 %.

Технологии уборки свеклы:

1. *Поточная* предусматривает транспортировку ботвы к месту силосования, а корней напрямую на сахарные заводы (позволяет сократить уборочный период).

2. *Перевалочная* – за один проход комбайн выкапывает свеклу, отделяет их от ботвы, почвы и загружает в транспорт, который отвозит свеклу на перевалочные площадки на краю поля и укладывает во временные бурты (кагаты) шириной 3...3,5 м, высотой до 1,2 м и

длиной 100 м. Для устранения потерь сахара кагаты

укрывают землей специальными машинами. Затем корнеплоды грузят погрузчиками в транспорт отвозят на сахарный завод (позволяет разгрузить транспорт, свекла становится значительно чище).

3. *Поточно-перевалочная* – объединяет в себя оба предыдущих. Часть свеклы отвозят непосредственно на завод, часть – на перевалочные площадки (создает наиболее благоприятные условия для рационального использования транспортных средств).

Способы уборки свеклы.

1. Однофазный (комбайновый) – за один проход комбайн выкапывает корни, отделяет их от ботвы, почвы и загружает их в отдельные транспортные средства;
2. Двухфазный. *Первая фаза:* предварительное скашивание ботвы и загрузка ее в транспортное средство. *Вторая фаза:* корнеуборочная машина выкапывают свеклу, очищает от почвы и остатков ботвы и загружают их в транспортное средство.
3. Трехфазный. *Первая фаза:* уборка ботвы. *Вторая фаза:* корнеуборочная машина выкапывают свеклу, частично очищает и укладывает их в валок. *Третья фаза:* подборщик погрузчик собирает, дочищает и грузит свеклу в транспорт.

Агротехнические требования к уборке свеклы:

- полнота сборане менее 99 %;
- загрязненность почвойне более 10%;
- поврежденных свекл..... не более 5 %;
- количество свеклы
с необрезанной ботвой..... не более 8 %;

- с косым и низким срезом..... не более 10 %;
- потери ботвыне более 18 %;
- высота среза ботвы от основания
нижних зеленых листьев..... не ниже и не выше 2 см;
- поверхность среза должна быть ровной.

Вопрос № 2

Классификация машин для уборки и сортирования картофеля.

1. Ботвоуборочные машины;
2. Копатели, копатели-валкоукладчики, копатели-погрузчики ;
3. Картофелеуборочные комбайны: полунавесные, прицепные, самоходные;
4. Комплекс машин сортировальных пунктов.

Классификация свеклоуборочных машин.

1. Ботвоуборочные машины;
2. Свеклоуборочные комбайны;
3. Свеклоподборщики;
4. Свеклоочистители;
5. Свеклопогрузчики.

*Классификация рабочих органов машин для уборки
корнеклубнеплодов.*

1. По типу подкапывающего органа:
 - а) пассивные (плоские лемеха);
 - б) активные (плоские колеблющиеся лемеха);
 - в) комбинированные (плоские лемеха + ротор или колеблющийся рабочий орган).

2. По типу сепарирующего органа.

- а) элеваторные;
- б) барабанные ;
- в) грохотные ;
- г) комбинированные.

Вопрос №3

Тенденции развития машин для уборки корнеклубнеплодов:

- автоматизация технологического процесса на основе использования бортовых компьютеров, пневмоавтоматики, электрогидравлики, оптических датчиков, лазерных систем, автопилотов и спутниковых радионавигационных систем;
- применение шин низкого давления, а также системы регулирования давления в шинах. Расстановка колес, исключая движение «след в след»;
- улучшение эргономических характеристик (использование мультифункциональных рычагов, систем поддержания микроклимата, оснащение бытовой техникой, приборами освещения, магнитолой, видеокамерами и др.);
- применение новых полимерных и резинотехнических изделий на рабочих органах.

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
КУЛЬТУР.

Девиз лекции: «Стремление к совершенству через торжество воли».

Вопросы:

1. Способы уборки овощных культур. Агротехнические требования.

Классификация машин для уборки овощей.

2. Технологические свойства плодов и ягод. Способы уборки плодово-ягодных культур. Классификация машин для уборки плодово-ягодных культур.

Вопрос №1

Способы уборки овощных культур.

Однофазный – уборка комбайном с разделением продукции на фракции и погрузкой каждой фракции в разные транспортные средства и транспортировка на стационарный пункт. Этим способом убирают столовые корнеплоды, лук, капусту, сладкий перец, томаты.

Двухфазный способ. Первая фаза – уборка и укладка урожая в валок для просушки. Вторая фаза – подбор валков комбайнами с очисткой и загрузкой в транспорт. Данным способом убирают чеснок и лук, а также капусту с погрузкой кочанов в транспорт вручную.

Трёхфазный способ применяется в основном для уборки моркови, столовой свеклы, редьки и предусматривает: уборку ботвы; выкапывание корнеплодов комбайнами с их частичной доочисткой и укладкой в валок; подбор валков с погрузкой и доочисткой в транспорт.

Частично механизированный способ – используют для уборки неравномерно созревающих культур (кабачков, огурцов, тыквы, томатов и

др.); при этом созревшие плоды собирают выборочно вручную и укладывают в тару или на ленточный транспортер, перемещаемый в междурядьях. Сбор урожая осуществляется несколько раз по мере их созревания.

Агротехнические требования.

При уборке лука и чеснока:

- потери допускаются *не более 3 %*;
- повреждение луковиц допускается *не более 2 %*;
- содержание примесей в ворохе *не более 3 %*;
- глубина подкапывания – 5...12 см.

При уборке капусты:

- потери стандартных кочанов допускаются *не более 1 %*;
- загрязненных и поврежденных кочанов допускается *не более 5 %*;
- стандартные кочаны ранних сортов должны иметь массу *не менее 0,4 кг*, поздних и средних сортов *не менее – 0,8 кг*;
- длина кочерыг – 3...5 см;
- закладываемые на хранение кочаны должны иметь 2...3 кроющих листа.

При уборке томатов:

- потери томатов диаметром более 30 мм *не более 3 %*;
- повреждение томатов допускается *не более 10 %*;
- содержание примесей в ворохе *не более 2 %*;

При уборке огурцов:

- потери допускаются *не более 5 %*;
- повреждение плодов допускается *не более 2 %*;
- содержание примесей в ворохе *не более 2 %*;

Классификация машин для уборки овощей и их рабочих органов.

1. Машины для уборки лука и чеснока.
 - а) лукокопатели;
 - б) лукоотминочная машина предназначена для отрывания пера от луковиц и очищения луковиц;
 - в) сортировки лука предназначены для разделения лука на фракции по крупности с одновременным отделением почвенных комков и других примесей; наибольшее распространение нашли решетные сортировки);
 - г) механизированные комплексы для послеуборочной обработки лука, включающие лукоотминочные пункты, сортировки, транспортеры, переборочные столы, вспомогательные оборудование и механизмы.
2. Машины для уборки капусты.
 - а) машины, используемые при ручной уборке: навесные или прицепные овощные платформы; навесные транспортеры;
 - б) капустоуборочные комбайны.
3. Машины для уборки томатов.
4. Машины для уборки огурцов.

Вопрос №2

Классификация плодов и ягод.

1. Семечковые плоды (яблоки, груши, рябина и др.).
2. Косточковые плоды (слива, вишня, абрикосы, персики и др.).
3. Орехоплодные плоды (грецкий орех, миндаль, фисташки и др.).
4. Ягоды (смородина, виноград, крыжовник, клюква и др.).
5. Цитрусовые (мандарины, апельсины, лимоны, гранаты и др.).

Технологические свойства плодов и ягод.

1. Размер плодов.
2. Прочность связи плодоножек с ветвями.
3. Прочность кожуры и состояние мякоти.
4. Ягоды (смородина, виноград, крыжовник, клюква и др.).
5. Цитрусовые (мандарины, апельсины, лимоны, гранаты и др.).

Способы уборки плодово-ягодных культур.

Способ уборки плодов и ягод определяется тем, на какие цели они идут – потребление в свежем виде или техническую переработку. Плоды, закладываемые на длительное хранение, собирают вручную с применением средств малой механизации. Плоды, потребляемые в свежем виде или предназначенные для технической переработки, убирают плодуборочными машинами.

Агротехнические требования.

- потери допускаются не более 3 %;
- повреждение яблок допускается до 50 %;
- повреждение косточковых плодов и ягод допускается до 5 %;

Классификация машин для уборки плодово-ягодных культур.

1. Средства малой механизации:

- а) ручной садовый инвентарь (лестницы, садовые столы и подставки, корзины, корзины-столбушки с крючками, ведра, плодосборные сумки);
- б) плодосъемники (пневматические режущие и вибрационные);
- в) плодоспуски.

2. Плодоуборочные машины вибрационного действия, включающие устройства для колебаний деревьев и для улавливания плодов (навесные и самоходные);
3. Прицепы-контейнеровозы – предназначены для вывозки из сада фруктов, затаренных в контейнеры или ящики, установленные на поддоны, а также для подвозки и расстановки в междурядьях садов порожних контейнеров.
4. Погрузчики предназначены для погрузки контейнеров, затаренных плодами или овощами, в транспортные средства.
5. Плодоуборочные платформы.
6. Плодоуборочный комбайн.
7. Ягобоуборочные машины.
8. Виноградоуборочные комбайны.
9. Опорожнители контейнеров.
10. Линия товарной обработки плодов.
11. Сушилки.

ТЕМА: МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ.

Девизы лекции: «Упрямство – оружие слабых, а упорство – оружие славы».

«Упорный и терпеливый увидит благоприятный конец начатого дела, ищущий знаний найдет их».

Вопросы:

1. Виды кормов и технологии их заготовки.
2. Классификация машин для заготовки кормов и их рабочих органов.
3. Тенденции развития МЗК.

Вопрос № 1

Кормовая единица (к.е.) – единица измерения и сравнения общей питательности кормов.

1 к.е. ~ 1 кг стандартного овса ~ 150 г. жира + 5,92 МДж энергии.

Основными питательными веществами кормов являются *протеин* (белки и азотистые соединения белкового характера), *каротин* (углеводороды).

Виды кормов:

1. *Сено* – грубый корм, получаемый в результате высушивания скошенной травы до влажности 16...22 %.
2. *Сенаж* – корм, получаемый из трав, провяленных до влажности 40... 55 %, измельченный до 2...5 см, уплотненный до плотности 400 кг/м³ и хранимый в анаэробных (без доступа воздуха) условиях.
3. *Силос* – корм, получаемый из свежескошенных при влажности

75...85 % силосных культур (кукуруза, подсолнечник и др.), измельченных до 2...10 см, утрамбованный до плотности 500 кг/м³ и хранимый в анаэробных условиях.

4. *Травяная мука* – корм, получаемый из убранных в ранние периоды вегетации трав, измельченных до 2...3 см и высушенных в высокотемпературных сушильных агрегатах, а затем размолотых в муку.
5. *Плющенное консервированное зерно* – корм, получаемый путем плющения влажного зерна с последующей консервацией прессованием в длинные пленочные мешки с добавлением консервантов (в основном муравьиной кислоты).

Для получения кормов высокого качества и снижения потерь необходимо:

1. Траву скашивать в лучшие агротехнические сроки:

а) *на сено*:

- злаковые в фазе колошения-начале цветения;
- бобовые в фазе бутонизации-начале цветения;

б) *на сенаж и травяную муку*:

- многолетние травы не позднее фазы полной бутонизации;
- однолетние в период цветения;
- бобовые в начале образования бобов;
- злаковые не позднее начала колошения.

в) *на силос* при влажности 75-85%.

2. Правильно выбрать технологию и технику, а также правильно их регулировать.

Технологии заготовки кормов.

Технологии заготовки кормов должны обеспечить сохранение основных питательных веществ, например в одном килограмме бобового сена протеина должно быть не менее 8 гр, каротина 15...30 мг; в одном килограмме сенажа – протеина 50...60 гр, каротина не менее 40 мг; в одном килограмме травяной муки – протеина не менее 12...18 гр, каротина не менее 250 мг. Клетчатка в кормах допускается не более 30 %.

Основные этапы технологии заготовки рассыпного сена:

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 16...18 % с образованием копен;
5. Транспортировка копен к месту скирдования и скирдование.

Недостатки – высокие потери сена и питательных веществ; низкое качество кормов; неудобства при транспортировке, хранении, кормлении. Для повышения качества кормов применяют активное вентилирование, однако при этом повышается себестоимость.

Основные этапы технологии заготовки прессованного сена:

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 20...22 %, с прессованием до плотности 200 кг/м³ и образованием прямоугольных или рулонных тюков;
5. Сбор, транспортировка тюков к месту скирдования и скирдование.

Преимущества: снижение потерь; повышение качества кормов; удобства при транспортировке, хранении и кормлении.

Технологии заготовки сенажа.

Общие преимущества технологий заготовки сенажа: снижение потерь; повышение качества кормов (сохраняется высокое содержание протеина, каротина, сахара); минимальная зависимость от погодных условий.

Основные этапы заготовки сенажа в траншее и башни.

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 40...55 % с измельчением до 2...3 см и с одновременной загрузкой в транспорт;
5. Транспортировка, загрузка в траншеи или башни с утрамбовкой до плотности 400 кг/м³ с добавлением консервантов;
6. Герметизация.

Заготовка сенажа в упаковке.

В последние годы в мире и у нас в стране широко применяются различные виды заготовки сенажа в упаковке. Преимуществами сенажа в упаковке являются снижение потерь в поле и кормлении, удобства при транспортировке, хранении и скармливании. Недостатки – пленка дорогая, упаковка может повреждаться и разгерметизироваться, что приводит к порче корма.

Основные этапы заготовки сенажа в упаковке с индивидуальной обмоткой тюков в пленку.

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 40...55 % с прессованием в тюки до плотности 400 кг/м³;

5. Упаковка тюков в пленку (6...7 слоев);
6. Транспортировка тюков к месту хранения и укладка или хранение в поле.

Основные этапы заготовки сенажа в упаковке с обмоткой тюков в пленку «торец в торец» (канадская технология «Саванна Эволюшен»).

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 40...55 % с прессованием в тюки до плотности 400 кг/м³;
5. Транспортировка тюков к месту хранения;
6. Плотная укладка тюков «торец в торец» с упаковкой в пленку (6...7 слоев).

Основные этапы заготовки сенажа прессованием в длинные пленочные мешки (технология «Ротопресс»).

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности 40...55 % с прессованием в тюки до плотности 400 кг/м³;
5. Транспортировка тюков к месту хранения;
6. Плотная укладка тюков «торец в торец» с упаковкой в пленку (6...7 слоев).

Основные этапы технологии заготовки силоса.

Преимущества – получение сочных кормов с высоким содержанием сахара; зависимость от погодных условий минимальная.

1. Скашивание при влажности 75...85 %, измельчение до 2...10 см

с одновременной загрузкой в транспорт.

2. Транспортировка в силосную яму и укладка с утрамбовкой до плотности 500 кг/м^3 с добавлением консервантов, герметизация.

Основные этапы технологии заготовки травяной муки.

Преимущества – снижение потерь; повышение качества кормов (сохраняется высокое содержание протеина, каротина, сахара); зависимость от погодных условий минимальная. Недостаток – расходуется много энергии.

1. Скашивание или скашивание с плющением;
2. Ворошение (оборачивание валков);
3. Сгребание в валки (сдваивание валков);
4. Подбор валков при влажности $40...55 \%$, с измельчением до $2...3 \text{ см}$ и с одновременной загрузкой в транспорт.
5. Транспортировка и загрузка в сушилки. Искусственная сушка до влажности $2...3 \%$.
6. Охлаждение и хранение в плотных бумажных мешках или в рассыпном виде в темноте при влажности $12...13 \%$.

Основные этапы технологии заготовки плющеного зерна

Преимущества – нет необходимости в очистке и сушки зерна; хорошая перевариваемость в желудке животных. Недостатки – пленка дорогая; упаковка может повреждаться и разгерметизироваться, что приводит к порче корма.

1. Транспортировка зерна к месту прессования;
2. Плющение зерна с добавлением консервантов
3. Прессование плющеного зерна до плотности $400...650 \text{ кг/м}^3$ в длинные пленочные мешки с добавлением консервантов.

*Вопрос №2**Классификация машин для заготовки кормов.*

1. Косилки:

а). По способу агрегатирования: навесные; полунавесные; прицепные; самоходные.

б). По типу режущего аппарата: сегментно-пальцевые; дисковые; барабанные.

в). По количеству режущих аппаратов: однобрусные; двухбрусные; трехбрусные.

г). По принципу работы: с раздавливанием стеблей (косилки-плющилки); без раздавливания стеблей.

2. Грабли, ворошители, валкообразователи, сдваиватели валков:

а). По способу агрегатирования: навесные; полунавесные; прицепные.

б). По типу рабочего органа: зубовые; роторные; колесно-пальцевые.

3. Подборщики.

а). По виду выполняемой работы:

- подборщики-копнители;
- подборщики-стогообразователи;
- подборщики-самопогрузчики полуприцепы;
- подборщики-приставки для кормоуборочных комбайнов;
- пресс-подборщики.

б). По конструкции подбирающего органа:

- барабанные с пружинными пальцами;
- барабанные с убирающимися пальцами;
- полотенно-пальцевые;
- цепочно-пальцевые.

4. Стоговозы, стогометатели.

5. Комбайны (полевые измельчители): прицепные; полунавесные; самоходные.

Комплектация кормоуборочных комбайнов:

- измельчитель с металлодетектором и камнедетектором;
- жатка для грубостебельных (силосных) культур;
- жатка для трав;
- подборщик;
- жатка для уборки початков кукурузы;
- транспортная тележка для жаток.

Кроме того комбайны могут быть использованы как энергосредство для работы с косилками, жатками для скашивания зерновых культур.

Классификация основных рабочих органов машин для заготовки кормов.

Основными рабочими органами кормоуборочных машин являются *режущие и измельчающие аппараты.*

Классификация режущих аппаратов.

1. По принципу резания.

а). бесподпорного резания (*скорость резания 50...60 м/с*):

- ротационно-барабанные;
- ротационно-дисковые.

Преимущества – возможность увеличения рабочей скорости машины соответственно производительности; простота конструкции; надежность.

Недостатки – измельчение трав, что приводит к повышенным потерям; высокие энергоемкость и металлоемкость.

б). Подпорного резания (*скорость резания 1,5...3,0 м/с*):

- сегментно-пальцевые (*преимущества* – не измельчают растения, обеспечивают «чистый срез»; меньшая энергоемкость; *недостатки* – при работе возникают знакопеременные силы инерции, что ограничивает

повышение рабочих скоростей соответственно производительности; сложность конструкции.

- безпальцевые (двухножевые) (*преимущества* – не измельчают растения, обеспечивают «чистый срез»; меньшая энергоемкость; ход ножа в два раза меньше, что позволяет повысить рабочие скорости соответственно производительности; *недостатки* – сложность конструкции; затруднена замена сегментов.)

2. По типу привода.

а). Плоские: ременная передача; зубчатая передача.

б). Пространственные: дезаксиальный кривошипно-ползунный механизм;

с коромыслом; с колебательным валом; с водилом; механизм качающейся вилки (МКВ); механизм качающейся шайбы (МКШ); планетарный механизм (привод «ШУМАХЕР»).

Наиболее распространенными и разнообразными по конструктивно-технологическим параметрам являются сегментно-пальцевые режущие аппараты. Рассмотрим их более подробно.

Основными параметрами сегментно-пальцевых режущих аппаратов являются: t_c – шаг сегмента; t_n – шаг пальцев; S_n – ход ножа.

В зависимости от соотношения этих параметров различают следующие типы сегментно-пальцевых режущих аппаратов:

1. Нормального резания с одинарным пробегом ножа:

а) $t_c = t_n = S_n = 76,2 \text{ мм}$ – применяются на косилках, жатках для среза трав, зерновых и технических культур;

б) $t_c = t_n = S_n = 90 \text{ мм}$ – применяются для среза грубостебельных культур.

2. Нормального резания с двойным пробегом ножа:

а) $2t_c = 2t_n = S_n = 101,6 \text{ мм}$ – применяются на косилках для степных трав;

б) $2t_c = 2t_n = S_n = 152,4 \text{ мм}$ – применяются на косилках и жатках.

3. Нормального резания с некратным ходом ножа: $k t_c = k t_n = S_n$, где

$1 < k < 2$. Например, на валковых жатках $t_c = t_n = 76,2 \text{ мм}$; $S_n = 140 \text{ мм}$; $k = 1,84$.

4. Низкого резания:

а) $t_c = 2t_n = S_n = 76,2 \text{ мм}$ – применяются на косилках;

б) $t_c = 2t_n = S_n = 101,6 \text{ мм}$ – применяются на прицепных комбайнах.

5. Среднего резания: $t_c = k t_n = S_n = 76,2 \text{ мм}$ или $t_c = k t_n = S_n = 101,6$

мм,

где $1,2 < k < 1,4$. Встречаются на зарубежных косилках.

Классификация измельчающих аппаратов.

1. По конструкции питающих устройств:

а). По количеству и размещению валцов;

- два верхних и два нижних;

- два верхних и три нижних.

б). По наличию металлодетектора и камнедетектора:

- без металлодетектора и камнедетектора;

- только с металлодетектором;

- с металлодетектором и камнедетектором.

2. По конструкции измельчающих устройств:

а). Дисковые;

б). Барабанные:

- с прямым размещением ножей;

- с косым размещением ножей;

- с V-образным (шевронным) размещением ножей.

Вопрос №4

Тенденции развития машин для заготовки кормов.

- увеличение мощности двигателя, ширины захвата, пропускной способности самоходных кормоуборочных комбайнов, что позволяет повышать их производительность;
- оснащение электрогидравлическими системами;
- использование модульности на основе приставок (адаптеров);
- оснащение металлодетекторами и камнедетекторами;
- установка устройств для предварительного измельчения на пресс-подборщиках;
- автоматизация технологического процесса на основе использования бортовых компьютеров, автопилотов, автокопиров поверхности поля, сканеров, камер наблюдения и видеотехники, спутниковых навигационных систем «ГЛОНАСС» и «GPS»;
- использование современных высокопрочных износостойких материалов.

ТЕМА: ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ.

Девиз лекции: «Обстоятельства в такой же мере творят людей, в какой люди – обстоятельства».

Вопросы:

1. Технологические свойства убираемых культур.
2. Технологии уборки зерновых культур. Агротехнические требования к комбайновой уборке.
3. Валковые жатки.
4. Классификация зерноуборочных комбайнов и их рабочих органов.
5. Тенденции развития зерноуборочных машин.

Вопрос №1

Уборка зерновых культур важнейший производственный процесс. На качество уборки, урожайность, эффективность работы зерноуборочных машин сильно влияют технологические свойства убираемых культур.

Технологические свойства зерновых культур.

1. Густота стеблестоя (зависит от нормы высева, полевой всхожести семян и способа посева).
2. Выровненность по высоте *не менее 85 %*. Приемлемая длина стеблей для колосовых *не более 1...1,1 м.* и *не менее 0,55...0,6 м.*
3. Полеглость, определяется по формуле:

$$P = (L - l) \times 100 / l, \quad (1)$$

где P – полеглость %;

L – средняя длина выпрямленных стеблей, м.;

l – средняя длина фактического стояния стеблей, м.

Допустимая полеглость длинностебельных хлебов *до 55 %*, короткостебельных – *до 20 %*.

4. Отношение массы зерна к массе соломы: *не более 1: 0,5; не менее 1 : 1,2.*
5. Равномерность созревания.
6. Травмируемость зерна (*иногда до 50 % зерна получают микроповреждения, что снижает их товарность и всхожесть*).
7. Прочность связи зерна с колосом.
8. Засоренность сорными растениями (*до 5 % не влияет на работу зерноуборочных машин; 5...26 % увеличиваются потери зерна; при засоренности более 26 % качественная уборка невозможна*).
9. Влажность (*для качественной уборки должна быть в пределах 17...22 %*).

Вопрос №2

Технологии уборки.

1. *Индустриальные технологии* предусматривают транспортировку всего биологического урожая на стационарный пункт для обмолота, сепарирования и очистки зерна. Применяют для обмолота зерновых и семенных посевов трав.

Преимущества:

- сокращение потерь зерна;
- повышение производительности мобильной уборочной техники;
- меньшая зависимость от погоды, за счет быстрой уборки полей;
- возможность использования солома в качестве корма;
- освобождение полей от семян сорных растений;
- уменьшение использования тяжелых машин в поле.

Недостатки:

- высокая потребность в транспорте;
- высокая энергоемкость;
- высокая стоимость.

Виды и основные этапы промышленных технологий.

а) Технология «Невейка».

1. Скашивание и укладка в валок.
2. Подбор и обмолот валков с разделением на две фракции: солому и «невейку» (смесь зерна с половой).
4. Транспортировка «невейки» на стационарный пункт и разделение ворохоочистителем на зерно (пневмотранспортом направляется на очистку) и солово (пневмотранспортом направляется в кормоцех).
5. Уборка соломы.

б) Кубанская безотходная технология (для влажных хлебов.)

1. Прямое скашивание или подбор хлебной массы из валков (возможно с измельчением).
3. Транспортировка всего биологического урожая на стационарный пункт для сушки и обмолота.
4. Сушка и обмолот.
5. Разделение на зерно (направляется на очистку), солово и солому (направляются в кормоцех).

в) Технология с обмолотом на краю поля.

1. Прямое скашивание или подбор хлебной массы из валков с погрузкой всего биологического урожая в стогообразователи.
5. Транспортировка биологического урожая на край поля и складирование в стога.
6. Сушка (при необходимости).
7. Обмолот передвижными молотилками.
8. Транспортировка зерна на зерноток.
9. Транспортировка солово и соломы к местам складирования.

2. *Комбайновые технологии* предусматривают обмолот и разделение биологического урожая с частичной очисткой зерна непосредственно в поле комбайнами. Наиболее широко применяемые технологии.

Виды и основные этапы комбайновых технологий.

а). Однофазная технология (прямое комбайнирование).

1. Скашивание и обмолот хлебной массы при влажности зерна не более 25 % с разделением зерна и незерновой частей.
2. Погрузка и транспортировка зерна на зерноток.
3. Уборка соломы.

Преимущество – меньше затрат. *Недостаток* – повышенные потери.

Рекомендуется применять при: низкорослой массе (менее 50 см); плохих погодных условиях; равномерном созревании; изреженных (менее 300 стеблей на 1 м²) и не засоренных хлебах; при наличии высокопроизводительной базы для послеуборочной обработки зерна.

б) Двухфазная технология (раздельное комбайнирование).

1. Скашивание хлебов с образованием валков в середине восковой спелости при влажности зерна 25...35 %.
2. Естественная сушка и дозревание 4...6 дней.
 1. Подбор и обмолот валков с разделением зерновой и незерновой частей.
 2. Погрузка и транспортировка зерна на зерноток.
 3. Уборка соломы.

Преимущество – снижение потерь. *Недостаток* – дополнительные затраты.

Рекомендуется применять при: высокорослой массе (не менее 60 см); благоприятных погодных условиях; неравномерном созревании; загущенных и засоренных хлебах (не менее 300 стеблей на 1 м²); при слабой базе для

послеуборочной обработки зерна.

в) Уборка очесом на корню.

1. Очесывание зерновой части специальными рабочими органами.
2. Обмолот, погрузка в транспортировка на зерноток.
3. Сепарация и дообмолот.
4. Скашивание очесанных стеблей с укладкой в валок или заделка в почву.

Преимущества: снижение нагрузки на молотильный аппарат; снижение травмирования зерна и потерь. *Недостаток* – пригодна для узкого круга культур (в основном для метелочных культур и семенных посевов трав).

Способы уборки незерновой части урожая.

1. *Скирдование* применяется при использовании комбайнов оборудованных копнителями. При этом копна предварительно собираются к месту скирдования волокушами или копновозами.
2. *Прессование в тюки* обмолоченных валков пресс-подборщиками с последующей транспортировкой их к месту хранения. Применяется при уборке урожая с образованием валков.
3. *Измельчение и разбрасывание по полю.* Применяется при использовании комбайнов оборудованных измельчителями.

Агротехнические требования к комбайновой уборке.

При прямом комбайнировании.

1) Допустимые потери.

а) За жаткой:

- для прямостоячих хлебов *не более 1,0 %;*
- для полеглих хлебов *не более 1,5 %.*

б) За молотильно-сепарирующим устройством *не более 1,5 %.*

2) Чистота зерна в бункере *не менее 95 %.*

При отдельной уборке.

1) Допустимые потери.

а) За валковой жаткой:

- для прямоходячих хлебов *не более 0,5 %*;

- для полеглых *не более 1,5 %*.

б) За подборщиком *не более 1 %*.

в) За молотильно-сепарирующим устройством *не более 1,5 %*.

2) Чистота зерна в бункере *не менее 96 %*.

Дробление зерна при прямой и отдельной уборке:

- семенного *не более 1 %*;

- продовольственного *не более 2%*;

- зернобобовых и крупяных культур *не более 3 %*.

Вопрос №3

Валковые жатки предназначены для срезания и укладки стеблей в валки при двухфазной уборке.

Классификация валковых жаток.

1. По назначению:

а). Общего назначения;

б). Специального назначения (бобовые, рисовые и др.).

2. По способу агрегатирования:

а) Прицепные (бокового расположения);

б) Навесные (фронтального расположения);

в) Самоходные (фронтального расположения).

3. По способу формирования валка:

а). Двухпоточные;

б). Трехпоточные;

в). Сдваивающие с реверсивным транспортером.

Требования к работе валковых жаток:

- жатка должна обеспечить сплошной по ширине и толщине валок;
- расстояние нижней части валка *от земли 10...20 см*, что обеспечивает хорошее проветривание;
- уклон стеблей в вертикальной плоскости должен обеспечить стек влаги к комлевой части;
- угол отклонения стеблей от продольной линии в горизонтальной плоскости *не более 15°*;
- ширина валка должна быть *не более 90 %* от ширины подборщика;
- плотность валка должна быть: $6...6,5 \text{ кг/м}^3$ при влажности 18 ...22 %; $2...3 \text{ кг/м}^3$ при влажности более 22%.

Вопрос №4

Классификация зерноуборочных комбайнов.

1. По назначению: общего назначения; специального назначения.
2. По способу агрегатирования: самоходные; прицепные; навесные.
3. По конструкции ходовой части: колесные; гусеничные; полугусеничные. Все три вида могут быть с механической или гидростатической трансмиссией (ГСТ).
4. По конструкции молотильно-сепарирующего устройства (подробнее будет рассмотрен далее).
5. По конструкции устройства для сбора незерновой части урожая:
 - а) с копнителем;
 - б) с измельчителем без валкообразующего устройства;
 - в) с измельчителем с валкообразующим устройством;
6. По пропускной способности или намолоту зерна (количество зерна поступающего в бункер) в единицу времени при номинальных условиях (пшеница – урожайность *не менее 40 ц/га*; полеглость *не более 20 %*; масса

1000 зерен – не менее 40 г, влажность соломы 10...18 %; содержание сорной примеси в общей срезаемой массе – не более 1 %; при отношении массы зерна к массе соломы 1:1,5). Иногда классификацию по данной группе называют типажом зерноуборочных комбайнов (таблица 1).

Таблица 1 – Типаж зерноуборочных комбайнов.

Класс зерноуборочного	Пропускная способность молотильного аппарата в	Намолот зерна в номинальных
1	до 3	до 4
2	3...4	4,5...6
3	5...6	7...8,5
4	7...8	10...11,5
5	9...10	13...14,5
6	11...12	15,5...17,5
7	свыше 12	свыше 18

Для быстрого приблизительного определения класса зерноуборочного комбайна можно пользоваться формулой:

$$Q = N_{дв} / 14,4, \quad (2)$$

где Q – намолот зерна, т/ч;

$N_{дв}$ – мощность двигателя зерноуборочного комбайна, кВт.

За рубежом класс зерноуборочных комбайнов определяется по коэффициентам « R » и « C », которые рассчитываются по следующим формулам:

$$R = 0,1NLD S_c S_o \sqrt{VM}; \quad (3)$$

$$C = 10 \log 0,01R, \quad (4)$$

где N – мощность двигателя кВт;

L – длина барабана (ротора), дм;

D – диаметр барабана (ротора), дм;

S_c – площадь соломоотделителя м²;

S_o – площадь соломоотделителя, м²;

V – объем бункера, м³;

M – масса комбайна, т.

Коэффициент « C » характеризует класс комбайна: $C=11...16$ – I класс; $C=16...22$ – II класс; $C=22...25$ – III класс; $C=25...28$ – IV класс; $C=28...32$ – V класс; $C > 32$ – VI класс.

Классификация основных рабочих органов зерноуборочных комбайнов.

1. Жатки.

а) по ширине захвата;

б) по типу режущего аппарата;

в) по типу привода режущего аппарата;

г) по типу мотовила:

- жестко-планчатое;

- параллелограммное (эксцентриковое);

- копирующее;

д) очесывающие.

3. Подборщики: кулисные; барабанные; полотенно-транспортные.

3. Наклонные камеры:

а) транспортные;

б) транспортно-битерные;

в) битерные.

4. Молотильные аппараты предназначены для вымолачивания зерна из колоса и частичного выделения его из обмолоченного вороха.

а) Барабанно-дековые поперечные с отбойным битером:

- по конструкции рабочей пары «барабан-дека»: бильные и штифтовые;

- по количеству барабанов: однобарабанные и двухбарабанные.

б) Барабанно-дековые поперечные без отбойного битера с барабаном ускорителем (система APS).

в) Аксиально-роторные совмещенные с соломоотделителем:

- по количеству роторов: однороторные и двухроторные;

- по конструкции деки: с неподвижной декой и с вращающейся декой.

г) По типу привода молотильного барабана:

- механический с клиноременным вариатором;

- гидромеханический аксиально-плунжерным насосом и мотором.

5. Очистка – предназначена для отделения зерна и необмолоченных колосьев из зернового вороха (смесь зерна, мякины, сбоины, колосков, мелких кусков соломы) и направления их соответственно в бункер и на повторный домолот. Наиболее широко применяется очистка воздушно-решетного типа.

а) по исполнению решетного стана:

- с каскадным дополнительным жалюзийным регулируемым решетом;

- с каскадным удлинителем стрясной доски;

- с регулируемым удлинителем жалюзийного решета;

- без каскадного дополнительного решета и удлинителя.

б) по конструкции вентилятора:

- с одним центробежным однопоточным вентилятором;

- с несколькими центробежными однопоточными вентиляторами, расположенными в ряд;
- с диаметральной вентилятором;
- с осевым вентилятором.

6. Сепараторы грубого вороха (соломоотделители) предназначены для выделения из соломы мелкого вороха (зерно, полово, сбоина), направления его на очистку и вывода соломы из молотилки.

- а) клавишные соломотрясы (подбрасывают и встряхивают).

Преимущество – хорошо сепарируют.

Недостатки – чувствительны к уклонам, забиваются щели.

- б) конвейерно-роторные (расчесывают, растаскивают, вдушивают).

Преимущество – менее чувствительны к уклонам;

Недостатки – сильно перебивают солому, следовательно переагружают очистку; сложность конструкции; энергоемкость.

- в) роторные (расчесывают, растаскивают).

Преимущества – хорошо работает на уклонах; лучше выделяет зерно при уборке длинностебельных и влажных хлебов.

Недостатки – сильно перебивают солому и переагружают очистку.

10. Копнители, измельчители соломы (были рассмотрены выше).

11. Приспособления для уборки зерновых бобовых, крупяных, мелкосеменных масличных культур, подсолнечника, початков кукурузы, гречихи, семян трав, сои.

Вопрос 5

Тенденции развития зерноуборочных машин.

- увеличение мощности двигателя, объема бункера, ширины захвата, пропускной способности, диаметра барабана;
- центральное размещение кабины бункера и двигателя;
- обеспечение устойчивости технологического процесса;
- применение молотильно-сепарирующих устройств аксиально-роторного типа, с ускорительным барабаном, каскадного решета стрясной доски, многопоточных вентиляторов, измельчителей-разбрасывателей, а также различных приспособлений для уборки и обмолота подсолнечника, кукурузы, семенников трав, крупяных культур;
- использование устройств, обеспечивающих горизонтальное перемещение и повороты режущего аппарата в горизонтальной плоскости;
- использование автокопирующих устройств на жатках;
- использование устройств для автоматического поперечного и продольного выравнивания очистки при работе на склонах;
- снижение давления на почву;
- автоматизация технологического процесса на основе применения электрогидравлики, микропроцессорного оборудования, спутниковых и наземных навигационных систем.

ТЕМА: ЛЬНОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ.

Девиз лекции: «Чтобы найти истину каждый должен хоть раз в жизни освободиться от усвоенных им представлений и совершенно заново построить систему своих взглядов».

Вопросы:

1. Способы уборки льна. Агротехнические требования.
2. Классификация машин для уборки льна.

Вопрос №1

Способы уборки льна.

Сноповой – уборка льнотеребилками с одновременным формированием снопов вязальными аппаратами или расстиланием стеблей по полю с последующей ручной вязкой снопов. Снопы устанавливаются в бабки и сушатся в поле. После сушки лен обмолачивают на льномолотилках.

Комбайновый. При этом способе теребление стеблей, очесывание семенных головок, расстилание соломок на льнице или ее связывание в снопы выполняется рабочими органами комбайна. Льняной ворох отвозят на ток, досушивают, обрабатывают на ворохоочистительных и семяочистительных машинах. Если солому расстилают на льнице, то после вылежки тресту подбирают льноподборщиками, связывают в снопы вязальными аппаратами и отвозят на льнозаводы. При связывании стеблей в снопы вязальными аппаратами комбайнов солому сразу отвозят на

льнозаводы.

Раздельный заключается в том, что лен убирают льнотеребилками и расстилают тонкой лентой на льнице. После просушки стеблей подбирают и обмолачивают льноподборщиками-молотилками. Льняной ворох отвозят на тока для дальнейшей обработки, а соломку в снопах сдают на льнозаводы или отвозят на специальные места для расстила (стлища) и получения тресты.

Агротехнические требования.

- льноуборочные машины должны убирать *не менее 99 %* урожая;
- чистота очеса должна быть *не ниже 98 %*;
- отход стеблей в путанину *не более 3 %*;
- повреждение стеблей *не более 5 %*, семян *не более 1 %*;
- стебли не должны быть растянуты на ленте *более чем в 1,2 раза*, в снопе – *более чем 1,3 раза*;
- место вязки снопов должно располагаться *на 0,35...0,5* длины стеблей от комлевой части;
- льномолотилки должны полностью выделять семена с минимальным отходом соломки;
- все работы по обмолоту льна должны проводиться *в течении 12...15 дней*;
- влажность обмолоченного льна допускается *не более 18 %*.

*Вопрос №2**Классификация машин для уборки льна.*

1. Льнотеребилки:
 - а) с вязальными аппаратами;
 - б) без вязальных аппаратов.
2. Льноуборочные комбайны.
3. Льноподборщики;
4. Подборщики-оборачтватели;
5. Льномолотилки;
6. Молотилки-веялки;
7. Установки для сушки семенного вороха.

Классификация рабочих органов машин для уборки льна.

1. Теребильные аппараты:
 - а) ленточно-роликовые;
 - б) ленточно-дисковые.
2. Очесывающие аппараты.
3. Вязальные аппараты.

ТЕМА: ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗЕРНОСУШИЛКИ.

Девизы лекции: «Опирается можно только на то, что оказывает сопротивление».

Вопросы:

1. Виды послеуборочной обработки зерна. Агротехнические требования.
2. Способы разделения зерновых смесей. Способы сушки.
3. Классификация зерноочистительных машин и зерносушилок.
4. Контроль и оценка качества работы зерноочистительных машин.
5. Тенденции развития зерноочистительных машин и зерносушилок.

Вопрос №1

Зерновой ворох, поступающий на послеуборочную обработку, представляет собой смесь полноценного, щуплого и поврежденного зерна основной культуры, семян различных культурных и сорных растений, а также примесей частиц растений, соломы, колосьев, половы, песка, комочков земли и других органических и минеральных примесей.

При этом содержание семян основной культуры в ворохе составляет 85...98%, а влажность зерна озимых культур может достигать 25...30%, яровых культур – 30...35 %, органических примесей – 40...70 %. Поэтому зерновой ворох от комбайнов отвозят на зерноток, где происходит его обработка и сушка.

Требования к сортовым, продовольственным и посевным качествам зерна и семян после обработки и сушки регламентируются соответствующими стандартами. Например: ГОСТ Р 52325 – 2005 «Сортовые и посевные качества семян основных зерновых, зернобобовых и крупяных культур»; ГОСТ Р 52554-2006 (взамен ГОСТ 9353-90)

«Требования к качеству мягкой пшеницы»; ГОСТ 5060-86 «Требования к ячменю пивоваренному».

Послеуборочная обработка зерна представляет собой комплекс технологических операций, в результате которых повышается качество зерна до такого уровня, когда оно может быть использовано на семенные, продовольственные и фуражные цели.

Виды послеуборочной обработки зерна.

1. *Предварительная очистка* – отделение легких, мелких и крупных примесей с целью облегчения последующих операций. Используется для свежесобранного зерна повышенной влажности (до 35 %). При этом удаляется часть избыточной влаги, увеличивается сыпучесть, повышается устойчивость зерна к самосогреванию при временном хранении в насыпи.

Агротехнические требования к предварительной очистке:

- материал должен разделяться на две фракции: очищенное зерно и отход;
- полнота выделения сорных примесей *не менее 50 %*;
- солоmistых частиц должно быть *не более 0,2%*;
- сорная примесь *не более 8%*;
- потери зерна основной культуры с отходами *не более 0,2%*;
- дробление *не более 0,1%*.

2. *Первичная очистка* – отделение легких, мелких, крупных примесей и разделение на основную и фуражную фракции. Используется для свежесобранного зерна влажности не более 22 % или предварительно очищенного зерна.

Агротехнические требования к первичной очистке:

- полнота выделения сорных примесей *не менее 60 %*;

- дробление *не более 1%*;
- потери полноценного зерна в отходах *не более 0,5 %*.

3. *Вторичная очистка* – отделение легких, мелких, крупных, близких по размеру примесей, семян сорняков и разделение на семенную продовольственную фракции.

Агротехнические требования к вторичной очистке:

- материал должен разделяться не менее, чем на четыре фракции: очищенный семенной материал, продовольственное и фуражное зерно, а также неиспользуемые отходы;
- полнота разделения должна быть *не менее 80 %*;
- потери зерна основной культуры с отходами *не более 3 %*;
- остаток примесей *не более 1 %*;
- дробление семян *не более 0,8 %*.

4. *Окончательная очистка* семян осуществляется, если в материале после вторичной очистки остаются трудноотделимые примеси (овсюг, семена дикой редьки и др.) и необходимо доводить семенной материал до соответствия требованиям стандарта на семена (*ГОСТ Р 52325-2005*) по содержанию семян других культурных и сорных растений.

Агротехнические требования к окончательной очистке:

- чистота должна быть в пределах *98,5...99%*;
- выравненность *не менее 89...90%*;
- содержание семян других растений в 1 кг семян не должно превышать:
 - в оригинальных семенах (ОС) – 8 шт., в т.ч. сорных 3шт;
 - в элитных семенах (ЭС) – 10 шт., в т.ч. сорных 5 шт;
 - в репродукционных семенах (РС) – 60 шт., в т.ч. сорных 30 шт;
 - в репродукционных семенах на товарные цели (РСТ) – 200 шт., в т.ч. сорных 70 шт.

4. *Сортирование* – разделение очищенного зерна на фракции, различающиеся хлебопекарными (для продовольственного) или посевными (для семенного) качествами. К сортированию можно отнести и *калибрование* – сортирование на фракции по размерам. Калиброванием семена подготавливают к высеву сеялками точного высева или к переработке зерна в муку и крупу.

б. *Сушка* – снижение влажности зерна до кондиционной (14...17 %), благодаря чему зерно может длительно храниться. В процессе сушки изменяются биологические и технологические свойства зерна, ускоряется процесс послеуборочного дозревания, улучшаются посевные качества, уничтожаются вредители, болезни и семена сорняков. Кроме того, сушка облегчает выполнение последующих технологических операций послеуборочной обработки зерна и семян.

Агротехнические требования к сушке зерна:

- допускается нагревать семенное зерно *не более 40...45°C*, а продовольственное – *не более 50...60°C*;
- температура теплоносителя для сушки продовольственного зерна в шахтных сушилках *100...140°C*, семенного – *65...70°C*;
- отклонение температуры нагрева зерна от предельно допустимого значения *не более + 5°C*;
- снижение влажности зерна за однократный пропуск через сушилку *не должно превышать 3...5 %*;
- неравномерность нагрева в процессе сушки *не более 3...4°C*;
- неравномерность влажности высушенного (при конечной влажности зерна 15 %) зерна $\pm 1 \%$;
- при сушке должны быть сохранены все качественные показатели зерна;
- после сушки зерно необходимо охладить до температуры, превышающей температуру атмосферного воздуха *не более чем на 10...15°C*;

- после сушки и охлаждения в зерновой массе не должно быть зерен подгорелых, поджаренных, вздутых или с лопнувшими оболочками;
- дробление зерна при сушке *не более 0,1 %*.

Вопрос № 2

Способы разделения зерновых смесей основаны на различии их технологических свойств.

1. По геометрическим размерам:

- а) по ширине на решетках с круглыми отверстиями;
- б) по толщине на решетках с продолговатыми отверстиями;
- в) по длине на ячеистых триерах.

2. По аэродинамическим свойствам:

- а) в нагнетательном воздушном потоке;
- б) во всасывающем воздушном потоке.

3. По форме на фрикционных поверхностях (горки, винтовые змейки, фрикционные триеры).

5. По плотности на пневмосортировальных столах.

6. По электропроводности на электромагнитных сепараторах.

7. По цвету на устройствах с фотоэлементами.

Способы сушки зерна.

1. Механический – удаление свободной влаги механическим путем (в основном осуществляется зернометами).

2. Сорбционный – смешивание зерна с более сухим материалом, который впоследствии легко отделяется от зерна по какому-либо свойству. *Преимущества* – малоэнергоёмкий; сохраняются качественные показатели зерна, поэтому применяется для сушки зерна бобовых культур (гороха, фасоли, сои, вики, чечевицы и др.). *Недостатки* – большие сроки сушки (1...2 недели); трудоёмкий.

3. Конвективный – удаление влаги нагретым воздухом (наиболее широко применяемый способ).

4. Кондуктивный – сушка зерна в контакте с нагретой поверхностью. Малоэффективный из-за большого расхода топлива, малой скорости и неравномерности сушки, сложного оборудования.

5. Радиационный – удаление влаги теплом, передаваемым зерну в виде солнечной или искусственной лучистой энергии.

6. Электрический – сушка токами высокой частоты.

Вопрос №3

Зерноочистительные машины можно разделить на следующие три крупные группы:

1. Машины общего назначения.
2. Специальные машины (магнитные сепараторы, горки, пневматические столы).
3. Машины хлебоприемных пунктов и зерноперерабатывающих предприятий.

Для послеуборочной обработки зерна и семян в сельском хозяйстве в основном применяются *машины общего назначения*. Конструктивно-технологические схемы машин общего назначения отличаются как по

конструкции рабочих органов, так и по системам аспирации, сепарации и сушки. Они эффективно применяются как в автономном режиме, так и в составе зерноочистительно-сушильных комплексов. Типы и основные параметры машин общего назначения регламентируются *ГОСТ 5888-74 «Машины зерноочистительные и семяочистительные. Типы и основные параметры»*.

Классификация зерноочистительных машин общего назначения.

1. По назначению:

- а) предварительной очистки;
- б) первичной очистки;
- в) вторичной очистки;
- г) специальные;
- д) комбинированные.

2. По конструкции:

- а) воздушно-решетные (*ВР*);
- б) триерные (*Т*);
- в) воздушно-решетно-триерные (*ВРТ*).

3. По исполнению: стационарные, самопередвижные.

Воздушно-решетные (*ВР*), воздушно-решетно-триерные (*ВРТ*) самопередвижные зерноочистительные машины применяются в автономном режиме. В составе зерноочистительных агрегатов (*ЗАВ*) и зерноочистительно-сушильных комплексов (*КЗС*) в основном применяются воздушно-решетные (*ВР*), триерные (*Т*) стационарные зерноочистительные машины.

Классификация зерносушилок.

1. По виду используемого топлива:

- а) на твердом топливе (уголь, мазут, дрова);
- б) на жидком топливе (солярка, жидкое печное топливо);

в) на газовом топливе (попутный газ).

2. По виду агента сушки:

а) нагретый воздух;

б) смесь нагретого воздуха с топочными газами.

3. По характеру сушки:

а) периодического действия;

б) непрерывного действия.

4. По конструкции.

а). *Шахтные*, где зерно сушится при движении его сверху вниз под действием собственного веса и работы разгрузочного устройства. Агент сушки подается перпендикулярно движению зерна (поперечноточно) через короба, жалюзи или колонковые перфорированные поверхности.

б). *Барабанные*, где зерно сушится при интенсивном пересыпании во вращающемся барабане и непрерывно движется под действием собственного подпора и воздушного потока. Подача агента сушки прямоточная (совпадает с направлением движения зерна) или противоточная (против движения зерна).

в). *Карусельные*, где зерно сушится при движении на вращающейся платформе за счет продувания снизу мощным потоком агента сушки.

г). *Ромбические*, где зерно сушится при движении под действием собственного веса сверху вниз между перфорированными стенками, ромбической формы, которые продуваются агентом сушки.

д). *Конвейерные*, где зерно сушится при перемещении его по каскадным решетам, которые продуваются агентом сушки снизу вверх.

е). *Пневматические*, где зерно сушится во взвешенном состоянии в трубе при транспортировании агентом сушки или в «кипящем слое» (псевдожиженном состоянии) продуваемым агентом сушки.

Перечисленные зерносушилки по характеру сушки относятся к сушилкам непрерывного действия.

ж). *Лотковые, напольные, камерные, вентилируемые силосы, жалюзийные, платформенные (для сушки зерна в мешках).* Данные зерносушилки по характеру сушки относятся к сушилкам периодического действия. В них зерно сушится подогретым или неподогретым агентом сушки, подаваемым в неподвижный слой зерна принудительной или естественной вентиляцией.

5. По исполнению: стационарные и передвижные.

Вопрос №4

Для контроля и оценки качества выполнения технологического процесса зерноочистительных и семяочистительных машин применяются следующие основные показатели:

1. Полнота разделения, которая определяется по формуле:

$$E = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{B_1 + B_2 + \dots + B_3}, \quad (5)$$

где E – показатель полноты разделения;

A_1, A_2, \dots, A_n – количество засорителя данного вида в отходах от общего количества исходного материала, %;

B_1, B_2, \dots, B_3 – количество засорителя данного вида в исходном материале, %.

2. Потери основного продукта в отходы:

$$P = (q / Q) \times 100 \%, \quad (6)$$

где P – потери основного продукта в отходы, %;

q – количество полноценного зерна в отходах в процентах от общего количества исходного материала, %;

Q – количество полноценного зерна в исходном материале в

процентах, %.

ПРИМЕР. В зерновой смеси подлежащей очистке содержится: дробленого зерна $B_1 - 3,97\%$; зерна в колосках $B_2 - 0,61\%$; сорняков $B_3 - 0,71\%$; органических примесей $B_4 - 2,19\%$; основного продукта $Q - 92,52\%$.

При сепарации на воздушно-решетной машине в выделенных от основного продукта фракциях содержалось: дробленого зерна $A_1 - 2,46\%$; зерна в колосках $A_2 - 0,31\%$; сорняков $A_3 - 0,53\%$; органических примесей $A_4 - 1,6\%$; полноценного зерна $q - 0,4\%$.

Полнота разделения определяется:

$$E = 2,46 + 0,31 + 0,53 + 1,6 / 3,97 + 0,61 + 0,71 + 2,19 = 0,66.$$

Потери основного продукта определяется:

$$P = (0,4 / 92,52) \times 100 = 0,43\%.$$

По требованию ГОСТ 5888-74 «Машины зерноочистительные и семяочистительные. Типы и основные параметры» при номинальной производительности полнота разделения E и потери зерна основной культуры P должны соответствовать показателям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели полноты разделения и потери зерна основной культуры

Наименование машины	Полнота разделения E , не менее	Потери	
		не более %	Виды потерь
Для предварительной очистки	0,5	0,2	Свободное зерно основной культуры
Для первичной очистки	0,6	0,5	Свободное полноценное зерно основной культуры без учета выхода 2-го сорта

Для вторичной очистки	0,8	3	Свободное полноценное зерно основной культуры без учета выхода 2-го сорта
-----------------------	-----	---	---

Как видно из таблицы на нашем примере полнота разделения и потери основного продукта соответствуют требованиям стандарта для первичной очистки.

Вопрос № 5

Тенденции развития зерноочистительных машин и зерносушилок.

- разработка гравитационных и пневмогравитационных зерноочистительных и семяочистительных машин;
- повышение производительности зерноочистительных машин, зерносушилок и зерноочистительно-сушильных комплексов при соблюдении агротребований;
- разработка передвижных зерносушилок;
- разработка конструкций зерносушилок с рециркуляцией теплоносителя, обеспечивающих снижение энергозатрат на сушку;
- автоматизация технологического процесса очистки и сушки зерна на основе электронных систем контроля и управления.

ТЕМА: МЕЛИОРАТИВНЫЕ МАШИНЫ.

Девиз лекции: «Стоять на месте значит идти назад. Гениями и героями

становятся люди полностью использующие свои возможности и свой потенциал».

Вопросы:

1. Сущность мелиорации. Виды мелиоративных работ.
2. Классификация мелиоративных машин и их рабочих органов.
3. Тенденции развития мелиоративных машин.

Вопрос №1

Мелиорация (лат. meliorate – улучшение) совокупность мероприятий, направленных на коренное улучшение земель. Существует три вида мелиорации: агрохимическая, культуртехническая и гидротехническая.

Агрохимическая мелиорация – мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией почв (плоскорезная обработка, лункование, щелевание и т. д.); известкование кислых и гипсование солонцовых почв.

Культуртехническая мелиорация – комплекс мероприятий по приведению осваиваемых и улучшаемых земель в пахотно-пригодное состояние (расчистка камней, древесной растительности, кочек, выравнивание поверхности и т.д.) при одновременном сохранении и повышении плодородия почв.

Гидротехническая – комплекс мероприятий, направленных на обводнение засушливых и осушение переувлажненных земель.

Вопрос №2

Полная технология проведения мелиоративных работ предусматривает большое количество разнохарактерных операций. Их можно объединить в группы, отличающиеся определенной технологической завершенностью.

Например: подготовка участков к освоению, выполнение мелиоративной сети, ее эксплуатация и т.д. Мелиоративные работы очень трудоемки. Для выполнения работ применяют систему мелиоративных машин, которые можно классифицировать по видам мелиорации.

Классификация мелиоративных машин и их рабочих органов.

1. Машины для агрохимической мелиорации.

а). Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии:

- плоскорезы-глубокорыхлители;
- культиваторы противоэрозионные;
- чизельные орудия;
- культиваторы штанговые.

б). Машины для обработки почв, подверженных водной эрозии:

- снегопахи-валкообразователи;
- лункообразователи (объем лунок – 20...25 л; количество – 12...14 тыс. шт./га.);
- приспособления для прерывистого бороздообразования (объем лунок – 95...100 л; количество – 4000...4200

тыс.шт./га.);

- щелерезы;

- террасеры.

в). Машины для разбрасывания извести и гипса.

2. Машины культуртехнической мелиорации.

а). Машины для подготовительных работ:

- кусторезы: с пассивными и активными рабочими органами;

- кустарниковые грабли предназначены для сгребания кустарника и мелколесья диаметром до 15 см в кучи;

- корчеватели предназначены для корчевания пней;

- погрузчики растительности;

- валкователи предназначены для сбора мелких древесных остатков на расчищенных от кустарника участках;

- камнеуборочные машины.

б). Машины для первичной обработки почвы:

- кустарниково-болотные плуги предназначены для первичной вспашки с одновременной заправкой кустарника;

- тяжелые дисковые бороны применяются после кустарниково-болотных плугов;

- фрезы предназначены для освоения участков, засоренных мелкими кустами.

в). Общестроительные машины для земляных работ:

- бульдозеры предназначены для послойного срезания грунта, перемещения его на небольшие расстояния и разравнивания;

- экскаваторы предназначены для разработки грунта и для

перемещения его в отвал или погрузки в транспортные средства;

- скреперы предназначены для послойного копания грунта, его транспортирования, отсыпки и разравнивания на месте укладки с частичным уплотнением грунта;
- грейдеры предназначены для разравнивания грунта в насыпях, планировки поверхностей грунта, заравнивания каналов, рвов (прицепные, автогрейдеры (самоходные));
- планировщики предназначены для окончательного выравнивания поверхности поля.

г). Машины для улучшения лугов и пастбищ:

- луговые шарнирные бороны предназначены для прочесывания травостоя, рыхления заливных лугов;
- пастбищные шарнирные бороны предназначены для растаскивания экскрементов животных и заделки минеральных удобрений на культурных пастбищах;
- луговые комбинированные агрегаты предназначены для коренного улучшения малопродуктивных лугов и пастбищ путем внесения минеральных удобрений, фрезерования почвы, посева семян и прикатывания почвы.

3. Машины для гидротехнической мелиорации.

а). Машины для устройства и содержания открытой мелиоративной сети:

- каналокопатели с рабочими органами отвального (пассивный), ротационного (активный), комбинированного типов;

- кавальероразравниватели;
- откосопланировщики;
 - оборудование для устройства антифильтрационных облицовок: профилировщики, бетоноукладчики, нарезчики и заливщики швов;
- каналоочистители: одноковшовые, многоковшовые, фрезерные, скребковые, шнековые, комбинированные;
- машины для удаления растительности: сегментно-пальцевые и роторные косилки, подборщики, огневые травосжигатели, трубчатые опрыскиватели.

б). Машины для устройства и содержания закрытой мелиоративной сети (дренажа):

- машины для устройства постоянного дренажа: траншеикопатели (для последующей укладки дренажных труб вручную), траншеикопатели с одновременной укладкой труб;
- машины для устройства временного дренажа: кротодренажные и щеледренажные;
- механизмы для получения заданного уклона дна траншеи;
- устройства для промывки дренажных труб.

в). Машины для полива:

- дождевальная установка – комплект оборудования, состоящий из насосной станции, водопровода и дождевальных аппаратов, перемещаемый вручную или за счет посторонних транспортных средств;
- дождевальная машина – это дождевальная установка, снабженная ходовой частью и перемещаемая за счет собственного либо постороннего двигателя или за счет энергии воды в напорных водопроводах;

- дождевальная или поливной агрегат – это дождевальная установка, навешанная на трактор, от которого приводятся в действие намоточное устройство и насос.

г). Дождевальные аппараты – рабочие органы дождевальных установок, машин и агрегатов предназначенные для преобразования потока воды в дождевые капли:

- по характеру образования дождя: веерные, струйные;
- короткоструйные (низконапорные) дефлекторные насадки, рассекатели (давление 0,05...0,15 МПа; радиус полива до 8 м);
- среднеструйные (средненапорные): давление 0,15...0,5 МПа; радиус полива до 35 м (Роса-1; Роса-2; Роса-3);
- дальнеструйные (высоконапорные): давление более 0,15 МПа; радиус полива до 60 м);

д). Гидроподкормщики – предназначены для внесения удобрений в растворенном виде с поливной водой.

е). Насосные станции – предназначены для подачи воды в дождевальные системы:

- стационарные применяются для объемных гидротехнических работ;
- передвижные наиболее широко применяются в сельскохозяйственных предприятиях: плавучие и сухопутные.

ж). Оборудование для капельного орошения.

з). Быстроразборные трубопроводы и арматура.

*Вопрос № 3**Тенденции развития мелиоративных машин.*

- широкое применение активных рабочих органов;
- создание специальных рабочих органов для различных почвенно-грунтовых условий;
- создание машин непрерывного действия, работающих в движении;
- разработка навесных машин со сменными рабочими органами;
- применение электропривода с автоматической электронной системой управления и контроля;
- создание специализированных машин и дополнительных устройств к ним многоцелевого назначения;
- создание машин на специальных мелиоративных тракторах и шасси, широкое использование гидропривода для управления и привода основных механизмов;
- создание машин, управляемых с помощью лазерной техники и автономных электрогидравлических систем;
- создание машин для круглогодичного использования;
- широкое использование спутниковых радионавигационных систем для дистанционного определения и контроля положения, маршрута движения, функционирования и состояния мелиоративных машин.

ТЕМА: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Девиз лекции: «Жизнь есть вечная борьба. Боритесь всегда до конца, ибо кто борется, может выиграть, а кто не борется – уже проиграл.

Боритесь за справедливость, знания, правду, жизнь, любовь...».

Вопросы:

1. Общие сведения о спутниковых радионавигационных системах.
2. Значение спутниковых радионавигационных систем для сельского хозяйства, состояние и перспективы применения.

Вопрос № 1

Развитие спутниковой связи на основе геостационарных искусственных спутников земли (ИСЗ) позволили использовать их как неподвижные опорные радионавигационные точки для измерения координат подвижных объектов на земле.

Принцип работы спутниковых радионавигационных систем (СРНС) основан на использовании «*эффекта Допплера*» (по имени австрийского физика К. Допплера), который заключается в изменении регистрируемой приемником частоты колебаний или длины волны при относительном движении приемника и источника этих колебаний. Измерение доплеровского сдвига частоты передатчика ИСЗ на пункте наблюдения с известными координатами позволяет определить параметры движения этого спутника и наоборот по измерениям того же доплеровского сдвига при известных координатах ИСЗ можно найти координаты пункта наблюдения.

СРНС состоит из трех подсистем:

1. Космическая включает рабочее созвездие из 24 спутников.
2. Наземный комплекс контроля и управления, который включает систему станций слежения, расположенных по всему свету.
3. Аппаратура потребителей (приемники сигналов).

В настоящее время в мире действуют две спутниковых радионавигационных систем:

1. GPS (Global Positioning Systems – Глобальная Система Позиционирования), разработчиком которого является США и действует она с 1993 года.
2. ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система) – разработчик Россия, действует с 2008 года.

Основные характеристики ГЛОНАСС и GPS

Характеристики	ГЛОНАСС	GPS
Проектное количество спутников, шт	24	24
Количество орбитальных плоскостей	3	6
Количество спутников в каждой плоскости	8	4
Тип орбиты	Круговая	Круговая
Высота орбиты, км	19100	20200
Наклон орбиты, град.	64,8±0,3	55(63)
Период обращения	11 ч.15,7 м	11ч.56,9 м
Способ разделения сигналов	Частотный	Кодовый
Навигационные частоты, МГц	1602,56...1615,5	1575,45...1227,6
Погрешности в определении координат, скорости и времени	0,997	0,95

С технической точки зрения ГЛОНАСС и GPS являются уникальными научно-техническими комплексами, обеспечивающими в настоящее время наибольшую точность глобальной временной и координатной привязки абонентов. Применяемые в настоящее время в этих системах радиосигналы обеспечивают необходимый уровень предельной точности проведения измерений координат.

Вопрос № 2

В настоящее время СРНС находит широкое применение и в сельском хозяйстве. Главное значение СРНС для сельского хозяйства заключается в техническом обеспечении точного земледелия (precision farming).

В сельском хозяйстве СРНС применяются в следующих направлениях:

- для дистанционного определения и контроля положения, маршрута движения, функционирования и состояния сельхозтехники, например, система "Геомонитор";
- для электронного учета (картирования) сельскохозяйственных земель, например, мобильная геоинформационная система "Геоучетчик";
- для определения урожайности и влажности зерна с единицы площади, с учетом местоположения комбайна и неровностей поля (система мониторинга урожая);
- для параллельного вождения сельскохозяйственных агрегатов при выполнении работ на полях (системы параллельного вождения);
- для автоматического проведения агрохимического анализа почвы при картировании сельскохозяйственных земель (автоматические пробоотборники почвы, снабженные спутниковыми навигаторами, а также системами приема и передачи информации);
- для получения собственной метеорологической информации (переносные метеостанции, снабженные спутниковыми навигаторами, а также системами приема и передачи информации).

В заключение следует отметить, что применения СРНС является одним из путей повышения эффективности сельского хозяйства.

РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

Контрольные вопросы по теме «Машины для обработки почвы».

1. Назовите основные физико-механические и технологические свойства почвы.
2. Какие почвы называются тяжелыми и как они влияют на процесс обработки почвы?
3. Назовите и охарактеризуйте виды обработки почвы.
4. Назовите приемы и машины для обработки почвы, а также агротехнические требования, предъявляемые к ним?
5. В каких условиях используются плуги общего назначения, кустарниково-болотные, плантажные, оборотные, дисковые?
6. Назовите основные технические требования к рабочим органам плугов.
7. Как устроены зубовые бороны? Какую форму и параметры имеют зубья борон?
8. Назовите и охарактеризуйте типы культиваторных лап.
9. Чем отличаются дисковая борона и луцильник.

Контрольные вопросы по теме «Машины для посева и посадки».

1. Какие способы посева и посадки семян существуют?
2. Назовите основные агротехнические требования, предъявляемые к посевным, посадочным и рассадопосадочным машинам.
3. По каким признакам классифицируют посевные и посадочные машины?

4. Назовите основные типы высевяющих аппаратов.
5. Перечислите основные виды сошников.
6. Для чего предназначены семяпроводы и каких видов они бывают?
7. Какие дозирующие устройства применяют на картофелепосадочных машинах?
8. Какие сеялки используют для посева зерновых и трав?
9. Какие типы высевяющих аппаратов применяют на зерновых сеялках?
10. Какие типы дозирующих устройств применяют на посевных комплексах?
11. Почему на зерновых сеялках и посевных комплексах сошники размещают в два и более ряда?
12. Назовите основные направления развития машин для посева и посадки.

Контрольные вопросы по теме «Машины для внесения удобрений».

1. Назовите виды удобрений и их основные технологические свойства?
2. Какие существуют технологии внесения удобрений и при каких условиях они применяются?
3. Назовите способы внесения удобрений?
4. Какие основные агротехнические требования, предъявляются к машинам для подготовки удобрений?
5. Какие основные агротехнические требования, предъявляются при основном внесении удобрений и подкормке?
6. Какого типа бывают машины для внесения твердых минеральных удобрений?

7. Какого типа машины для внесения твердых органических удобрений известны?
8. Назовите типы машин для внесения жидких минеральных удобрений?
9. Для чего предназначены дозирующие устройства, и каких типов они бывают?
10. Для чего предназначены разбрасывающие устройства, и каких типов они бывают?
11. Назовите основные тенденции развития машин для внесения удобрений.

Контрольные вопросы по теме «Машины для защиты растений».

1. Назовите основные методы защиты растений и их особенности.
2. Какие существуют способы применения ядохимикатов?
3. Назовите и охарактеризуйте виды опрыскивания.
4. Какие основные агротехнические требования, предъявляются к опрыскиванию?
5. Назовите и охарактеризуйте виды протравливания.
6. Какие основные агротехнические требования, предъявляются протравливанию?
7. Назовите основные группы машин для защиты растений.
8. По каким основным признакам классифицируются опрыскиватели?
9. По каким основным признакам классифицируются протравливатели?
10. Назовите основные рабочие органы машин для защиты растений.
11. Какие типы распылителей применяют в современных опрыскивателях?
12. Назовите основные тенденции развития машин для защиты растений

*Контрольные вопросы по теме «Машины для уборки
корнеклубнеплодов».*

1. Назовите способы уборки свеклы, картофеля и их особенности.
2. Какие основные агротехнические требования, предъявляются к уборке и послеуборочной обработке картофеля?
3. Какие агротехнические требования, предъявляются к уборке свеклы?
4. Назовите основные группы картофелеуборочных машин.
5. Назовите основные тенденции развития машин для уборки корнеклубнеплодов.

*Контрольные вопросы по теме
«Машины для уборки овощей и плодово-ягодных культур».*

1. Назовите способы и машины для уборки овощей.
2. Перечислите основные плодово-ягодные культуры.
3. Назовите основные технологические свойства плодов и ягод.
4. Какие машины применяются для уборки плодов и ягод?

Контрольные вопросы по теме «Машины для заготовки кормов».

1. Назовите виды кормов и их основные характеристики.
2. Перечислите технологии заготовки сена и их особенности.
3. Какие существуют технологии заготовки сенажа, и чем они характеризуются?
4. Перечислите технологии заготовки сенажа в упаковке и их особенности.

5. Перечислите основные этапы и параметры технологии заготовки сенажа в башни.
6. Перечислите основные этапы технологии заготовки травяной муки.
7. Перечислите основные этапы и параметры заготовки сенажа в упаковке с обмоткой тюков в пленку «торец в торец».
8. Перечислите основные этапы и параметры заготовки сенажа в упаковке с индивидуальной обмоткой тюков в пленку.
9. Назовите основные группы машин для заготовки кормов.
10. По каким основным признакам классифицируются косилки?
11. Назовите современные приводы режущих аппаратов и их преимущества.
12. Какие основными параметрами характеризуются сегментно-пальцевые режущие аппараты?
13. Какие существуют типы сегментно-пальцевых режущих аппаратов?
14. В чем преимущества и недостатки режущих аппаратов бесподпорного резания?
15. Какие существуют типы измельчающих аппаратов по конструкции?
16. Составьте комплекс машин для заготовки прессованного сена в тюки и рулоны.
17. Составьте комплекс машин для заготовки рассыпного сена.
18. Назовите основные тенденции развития машин для заготовки кормов.

Контрольные вопросы по теме «Зерноуборочные машины».

1. Назовите основные характеристики убираемых культур.
2. Назовите виды и основные этапы индустриальных технологий.
3. Когда рекомендуется применять прямое комбайнирование и в чем его преимущества и недостатки?
4. Когда рекомендуется применять раздельное комбайнирование и в чем его преимущества и недостатки?
5. Какие агротехнические требования предъявляются к комбайновой уборке?
6. По каким признакам классифицируются валковые жатки?
7. Какие требования предъявляются к работе валковых жаток?
8. По каким основным признакам классифицируются зерноуборочные комбайны?
9. Какие существуют типы зерноуборочных комбайнов по пропускной способности и намолоту зерна?
10. Какие существуют типы мотовила?
11. Какие существуют типы молотильных устройств?
12. По каким основным признакам классифицируются очистки зерноуборочных комбайнов?
13. Какие существуют типы соломоотделителей?
14. Назовите основные тенденции развития зерноуборочных машин.

Контрольные вопросы по теме «Льноуборочные машины».

1. Назовите способы и машины для уборки льна.
2. Назовите основные агротехнические требования к уборке льна.
3. Какие машины применяются для уборки льна?

*Контрольные вопросы по теме
«Зерноочистительные машины и зерносушилки».*

1. Назовите виды послеуборочной обработки зерна.
2. Какие агротехнические требования предъявляются к предварительной и первичной очистке зерна?
3. Какие агротехнические требования предъявляются к вторичной и окончательной очистке зерна?
4. Какие агротехнические требования предъявляются к сушке зерна?
5. На каких технологических свойствах основаны способы разделения зерновых смесей?
6. Назовите основные способы сушки зерна и охарактеризуйте их.
7. По каким основным признакам классифицируются зерноочистительные машины?
8. По каким основным признакам классифицируются зерносушилки?
9. Какие существуют типы зерносушилок по конструкции и в чем их преимущества и недостатки?
10. Какой ГОСТ регламентирует типы и основные параметры зерноочистительных и семяочистительных машин?
11. Какими основными показателями оценивается и контролируется качество выполнения технологического процесса зерноочистительных и семяочистительных машин?
12. Назовите основные тенденции развития зерноочистительных и зерносушильных машин.

Контрольные вопросы по теме «Мелиоративные машины».

1. Назовите виды мелиоративных работ.
2. Какие существуют группы машин для агрохимической мелиорации?

3. Какие существуют группы машин для культуртехнической мелиорации?
4. Какие существуют группы машин для гидротехнической мелиорации?
5. Какие общестроительные машины для земляных работ применяются при культуртехнической мелиорации?
6. Чем отличается скрепер от грейдера и от бульдозера?
7. Чем отличаются дождевальная установка, дождевальная машина, и дождевальный (поливной) агрегат?
8. Какие существуют типы дождевальных аппаратов?
9. Какие типы насосных станций применяются при гидротехнической мелиорации?
10. Для каких целей предназначены гидроподкормщики?
11. Где применяется оборудование для капельного орошения?
12. Назовите основные тенденции развития мелиоративных машин.

Контрольные вопросы по теме

«Использование спутниковых навигационных систем в сельском хозяйстве».

1. На чем основан принцип работы спутниковых радионавигационных систем?
2. Из каких подсистем состоит ГЛОНАСС?
3. Из каких подсистем состоит GPS?
4. Какими параметрами отличаются ГЛОНАСС и GPS?
5. В каких направлениях в сельском хозяйстве применяются спутниковые радионавигационные системы?
6. Назовите перспективные направления применения в сельском хозяйстве спутниковых радионавигационных систем?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.***ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ».***

ВЫБРАТЬ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Основоположником земледельческой механики является
 - 1) Горячев Прохор Васильевич
 - 2) Горячкин Василий Прохорович
 - 3) Горячев Василий Прохорович
 - 4) Горячкин Прохор Васильевич

2. Мелкоземом называются твердые частицы размером
 - 1) более 2 мм
 - 2) менее 2 мм
 - 3) менее 1 мм
 - 4) 1...2 мм

3. Каменистыми включениями считаются твердые частицы размером
 - 1) более 3мм
 - 2) 2...3 мм
 - 3) более 1мм
 - 4) менее 1 мм

4. Глиной называют мелкозем с размерами твердых частиц
 - 1) 0,1...0,05 мм
 - 2) менее 0,1 мм
 - 3) менее 0,05 мм
 - 4) менее 0,01 мм

5. Оптимальная абсолютная влажность почвы
 - 1) 10...15 %
 - 2) 30...40 %
 - 3) 15...30 %
 - 4) 40...50%

6. Оптимальная плотность почвы
 - 1) 1,3...1,4 г/см³
 - 2) 1,0...1,2 г/см³
 - 3) 1,5...1,6 г/см³
 - 4) 1,4...1,8г/см³

7. Скорость вспашки со стандартными корпусами плуга
 - 1) 3...5 км/ч
 - 2) 6...9 км/ч
 - 3) 6...9 км/ч
 - 4) 10...12 км/ч

8. Скорость вспашки со скоростными корпусами плуга

- 1) 13...15 км/ч 2) 16...18 км/ч 3) 20...24 км/ч 4) 9...12 км/ч

9. Отклонение от заданной глубины при вспашке

- 1) не более 3 см 2) не более 2 см 3) не более 1 см 4) не менее 4 см

10. Зазор между лемехом и отвалом корпуса плуга

- 1) не более 0,3 мм 2) не более 2 мм 3) не более 1 мм 4) не более 0,5 мм

11. Угол заточки дискового ножа плуга

- 1) 12...15° 2) 15...20° 3) 5...8° 4) 22...25°

12. Толщина лезвия дискового ножа

- 1) не более 0,5 мм 2) не более 0,4 мм 3) 0,5...0,7 мм 4) не менее 0,5 мм

13. Толщина лезвия лемеха

- 1) не более 0,5 мм 2) не более 1,5 мм 3) не менее 1,5 мм 4) не менее 0,5 мм

14. Угол заточки культиваторных лап

- 1) 12...15° 2) 16...20° 3) 5...8° 4) 22...25°

15. Угол заточки режущей кромки дисков дисковой бороны

- 1) 12...15° 2) 10...20° 3) 15...18° 4) 22...25°

16. Толщина лезвия культиваторных лап

- 1) не более 0,75 мм 2) не более 0,55 мм 3) 0,55...0,75 мм 4) не менее 0,75 мм

17. Носки лемехов всех корпусов плуга должны размещаться на одной линии,

отклонение допускается

1) не более 5 мм 2) не более 10 мм 3) не более 15 мм 4) не более 20 мм

18. Толщина лезвия дисков дисковой бороны

1) 0,1...0,2 мм 2) 0,3...0,4 мм 3) 0,7...0,9 мм 4) 0,5...0,6 мм

19. Расстояние между носками лемехов корпуса плуга и предплужника составляет:

1) 10...20 см 2) 20...30 см 3) 30...45 см 4) 25...30 см

20. Плоскость вращения дискового ножа плуга устанавливается в сторону поля от полевого обреза предплужника на расстоянии:

1) 1-3 см 2) 2-4 см 3) 3-5 см 4) 4-7 см

ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. Почва состоит из

1) воды 2) газов 3) твердых частиц 4) живых организмов

2. Заднее колесо полунавесного плуга обеспечивает:

1) снятие последнего корпуса 2) увеличение глубины обработки
3) равномерность глубины вспашки 4) устойчивость хода плуга

3. Механизм заднего колеса полунавесного плуга предназначен для:

1) регулировки глубины вспашки 2) регулировки ширины захвата
3) перевода в рабочее положение 4) перевода в транспортное положение

ДОПОЛНИТЬ

1. Почва – поверхностный измельченный плодородный слой земной коры, который состоит из _____, _____, _____, _____.
2. Абсолютная влажность определяется по формуле _____, оптимальные значения _____.
3. Выступ отвала корпуса плуга над плоскостью лемеха _____, выступ лемеха над отвалом _____.
4. Выступ потайных болтов на корпусе плуга _____, а утопание _____.
5. Полевые доски корпуса плуга _____, толщина _____, ширина заднего конца _____.
6. Полевой обрез предплужника должен совпадать с полевым обрезом корпуса или выступать в сторону поля на _____.
7. Осевой люфт дискового ножа плуга _____, радиальное биение _____.
8. Угол заточки лемеха _____, ширина фаски _____, толщина режущей кромки _____.

9. Центр дискового ножа плуга устанавливается над носком лемеха на _____, а нижняя точка лезвия ножа ниже носка лемеха на _____ мм.
10. Рабочая скорость катков _____.
11. Односледное дисковое орудие называется _____, и имеет угол атаки _____.
12. 2-ух и 4-ех следные дисковые орудия называются _____, и имеют угол атаки _____.
13. Легкие дисковые бороны имеют вес _____ на один диск, и оборудуются дисками _____.
14. Тяжелые дисковые бороны имеют вес _____ на один диск, и оборудуются дисками _____.

УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

1. Тип почвы	Содержание глины
1) глинистые	А) 20...10 %
2) суглинистые	Б) более 50 %
3) супесчаные	В) менее 10%
4) песчаные	Г) 60...30 %
	Д) 30...50 %
	Е) 50...20 %

2. Тип почвы

- 1) глинистые
- 2) суглинистые
- 3) супесчаные
- 4) песчаные

Пористость

- А) 40...50 %
- Б) 50... 70 %
- В) 10... 20%
- Г) 80...90 %
- Д) 30...50 %
- Е) 50...60 %

3. Тип почвы

сопротивление

- 1) песчаные и супесчаные (легкие)
- 2) суглинистые (средние)
- 3) глинистые (тяжелые)
- 4) глинистые повышенной влажности (очень тяжелые)

Удельное

- А) 10...15 кПа
- Б) 55...80 кПа
- В) 20...40 кПа
- Г) 20...35 кПа
- Д) 80...130 кПа
- Е) 35...55 кПа

4. Вид обработки почвы

- 1) Основная
- 2) Мелкая
- 3) Поверхностная
- 4) Специальная

Глубина

- А) до 8 см
- Б) более 16 см
- В) от 10 см
- Г) 8...16 см

5. Машина

- 1) плуг
- 2) глубокорыхлитель
- 3) культиватор

Тип

- А) пропашной
- Б) лемешной
- В) плоскорезный
- Г) чизельный
- Д) оборотный
- Е) стерневой

6. Машина

- 1) плуг
- 2) борона
- 3) каток

Тип

- А) зубовая
- Б) кольчатый
- В) дисковая
- Г) фронтальный
- Д) ярусный
- Е) шпоровый

7. Тип культиваторных лап

- 1) полольные
- 2) универсальные
- 3) рыхлительные

Конструкция

- А) копьевидные
- Б) односторонние
- В) долотообразные
- Г) оборотные
- Д) стрельчатые
- Е) универсально-стрельчатые

8. Ширина захвата культиваторных лап

- 1) 145,150,160,220,250,270,330 мм
- 2) 220,270,330,385 мм
- 3) 85,120,150,165 мм

Конструкция

- А) копьевидные
- Б) односторонние
- В) долотообразные
- Г) оборотные
- Д) стрельчатые
- Е) универсально-стрельчатые

9. Тип культиваторных лап

- 1) полольные
- 2) универсальные
- 3) рыхлительные

Глубина обработки

- А) до 16 см
- Б) до 25 см
- В) до 12 см
- Г) до 6 см
- Д) до 22 см
- Е) до 30 см

10. Борона зубовая

- 1) легкие
- 2) средние
- 3) тяжелые

Глубина хода зубьев

- А) 75...125 мм
- Б) 130...150 мм
- В) 25...35мм
- Г) 30...40 мм
- Д) 40...55 мм
- Е) до 30 мм

11. Борона зубовая

- 1) легкие
- 2) средние
- 3) тяжелые

Междурядье

- А) 75...100 мм
- Б) 130...150 мм
- В) 25...35мм
- Г) 30...40 мм
- Д) 40...55 мм
- Е) 50...75 мм

12. Борона зубовая

ряду

- 1) легкие
- 2) средние
- 3) тяжелые

Расстояние между зубьями в

- А) 450...500 мм
- Б) 150...250 мм
- В) 250...350 мм
- Г) 300...400 мм
- Д) 400...550 мм
- Е) 250...400 мм

13. Борона зубовая

зубьев

- 1) легкие
- 2) средние
- 3) тяжелые

Расстояние между рядами

- А) 400...500 мм
- Б) 150...250 мм
- В) 250...350 мм
- Г) 300...450 мм
- Д) 400...550 мм
- Е) 200...300 мм

14. Типы катков

захвата

- 1) кольчато-шпоровые
- 2) кольчато-зубчатые
- 3) гладкие водоналивные
- 4) легкие гладкие водоналивные
- д) борончатые

Вес на 1 см ширины

- А) 25...30 Н
- Б) 25...40 Н
- В) 25...40 Н
- Г) 25...40 Н
- Д) 25...60 Н

УСТАНОВИТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

1. Порядок настройки плуга на работу:

- установка предплужника и дискового ножа
- установка глубины вспашки
- расстановка колес трактора
- установка длины раскосов и верхней центральной тяги
- установка смещения механизма навески трактора от его осевой линии
- проверка и оценка технического состояния
- установка давления в шинах

*ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ».**ВЫБРАТЬ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ*

1. При посеве орехи и незасеянные поворотные полосы

- 1) не допускаются 2) допускаются шириной 5...10 м

2. При посадке картофеля пропуски

- 1) не допускаются 2) не более 3 % 3) не более 5 % 4) не более 8 %

3. К какому типу сеялок относятся современные посевные комплексы

- 1) пневматические
- 2) пневматические с индивидуальным дозированием
- 3) с центральным дозированием и пневмотранспортом семян
- 4) пневматические с групповым дозированием

4. Привод вентилятора пневмосистемы посевного комплекса ПК-8,5 «Кузбасс»

осуществляется:

- 1) гидромотором
- 2) электродвигателем
- 3) двигателем внутреннего сгорания
- 4) механической передачей от опорно-приводного колеса.

5. Привод высевających аппаратов (дозаторов) посевного комплекса «Агромастёр - 8500» включается:

- 1) контактным колесом
- 2) фрикционной муфтой
- 3) электромагнитной муфтой
- 4) гидромуфтой

6. Привод высевających аппаратов (дозаторов) посевного комплекса «Хорш-Агросоюз» осуществляется:

- 1) гидромотором
- 2) электродвигателем
- 3) механической передачей
- 4) двигателем внутреннего сгорания

7. Глубина заделки семян на посевном комплексе «Флексикоил» устанавливается

- 1) с помощью сменных ограничителей
- 2) с помощью гидроцилиндра
- 3) с помощью винтового механизма
- 4) перестановкой сошников в кронштейне

8. На посевных комплексах «Citan 12000» установлены сошники

- 1) двухдисковые
- 2) однодисковые
- 3) лаповые
- 4) наральниковые

12. На сеялках типа СУПН установлены сошники

- 1) двухдисковые 2) полозовидные 3) килевидные 4) лаповый

13. Ячеистый дисковый высевной аппарат установлен на сеялке

- 1) СЗ-3,6А 2) ССТ-12Б 3) СЗС-2,1 4) СЗП-3,6

14. Допустимое отклонение рабочей длины катушки высевного аппарата зерновой сеялки

- 1) не более 0,5 мм 2) 0,5...1 мм 3) 1...1,5 мм 4) 1,5...2 мм

15. Зазор между клапаном и ребром муфты на высевных аппаратах катушечно-желобчатого типа при высевах зерновых культур должен быть

- 1) не более 2 мм 2) 2...3 мм 3) 4...5 мм 4) 5...7 мм 5) 8...10 мм

16. Зазор между клапаном и ребром муфты на высевных аппаратах катушечно-желобчатого типа при высевах бобовых культур должен быть

- 1) не менее 2 мм 2) 2...3 мм 3) 4...5 мм 4) 5...7 мм 5) 8...10

мм

ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

1. Основные задачи посева:

- 1) высев заданного количества семян на единицу площади поля
- 2) равномерное размещение семян по площади
- 3) заделка семян на одинаковую требуемую глубину
- 4) высев заданного установленного количества семян
- 5) заделка семян на одинаковую глубину

2. Способы посева и посадки по размещению семян в вертикальной плоскости

1) узкорядный 2) гребневой 3) бороздовой 4) гладкий 5) широкорядный

3. Способы посева и посадки по размещению семян в горизонтальной плоскости

1) стерневой 2) ленточный 3) бороздовой 4) узкорядный 5) широкорядный

4. Норма высева на пневматических сеялках типа СУПН устанавливается:

1) изменением частоты вращения диска 2) подбором диска
3) изменением оборотов вентилятора 4) изменением положения вилки

5. Норму высева семян на сеялке СЗ-3,6А регулируют

- 1) изменением передаточного отношения и рабочей длины катушки
- 2) изменением скорости движения агрегата и рабочей длины катушки
- 3) изменением только рабочей длины катушки
- 4) изменением только передаточного отношения

6. Маркеры посевных и посадочных машин нужны для

- 1) обеспечения работы в ночное время
- 2) отметки о начале и конце работы
- 3) параллельного вождения
- 4) поддержания заданной глубины заделки семян
- 5) поддержания установленной нормы высева семян

7. Вылет маркеров при вождении трактора правым колесом по следу маркера зависит от

- 1) колеи трактора
- 2) диаметра колес трактора
- 3) ширина захвата агрегата
- 4) длины слепоуказателя
- 5) ширины стыкового междурядья

8. Глубина заделки семян у овощной сеялки СО-4,2 устанавливается с помощью

- 1) рычага и сектора с делениями
- 2) регулировочного бруска
- 3) установкой соответствующей реборды
- 4) перестановкой шплинта по отверстиям

9. Применение съемных бункеров на овощной сеялке СО-4,2 обусловлено

- 1) отсутствием сеяльщика
- 2) малой нормой высева
- 3) малой шириной захвата агрегата
- 4) наличием съемных реборд

10. Наличие минеральных удобрений в туковысевающих аппаратах АТД-2 определяется по

- 1) электронному датчику
- 2) указателю уровня
- 3) весу

11. Для высева строго одного семени в конструкции высевающего аппарата кукурузной сеялки типа СУПН имеется

- 1) ложка
- 2) вилка
- 3) катушка
- 4) вакуумный насос

ДОПОЛНИТЬ

1. Допустимые отклонения: нормы высева семян _____ %, нормы посадки картофеля _____ %, нормы внесения удобрений _____ %

2. Допустимые отклонения глубины заделки семян до _____ см , глубины посадки _____ см .

3. Допустимые отклонения: нормы высева семян _____ %, нормы внесения удобрений _____ % .

4. Допустимая неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами:
семян зерновых _____, семян зернобобовых _____ %, гранулированных удобрений _____ %.

5. В картофелесажалке САЯ-4 используется _____высаживающий аппарат.

УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

- | 1. Стыковое междурядье | Допустимое отклонение |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1) между сошниками одной сеялки | А) ± 3 см |
| 2) у смежных сеялок | Б) ± 2 см |
| 3) у смежных проходов | В) ± 5 см |
| | Г) ± 1 см |
| | Д) $\pm 0,5$ см |

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 2. Сеялка | Тип семяпровода |
| 1) зерновые | А) трубчатые |
| 2) овощные | Б) спирально-ленточные |
| 3) травяные | В) гофрированные |
| 3) стерневые | Г) воронкообразные |
| 4) луковые | Д) спирально- |
| проволочные | Е) телескопические |
| 3. Назначение сеялки | Марка сеялки: |
| 1) посев льна | А) СЗУ-3,6 |
| 2) посев риса | Б) СЗЛ-3,6 |
| | В) СРН-3,6 |
| | Г) СЗТ-3,6 |

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ

«МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ» И «МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ».

1. Для внесения твердых органических удобрений применяют машину марки

- 1) МВУ-6 2) РУМ-8 3) МЖТ-16 4) ПРТ-16

2. Для внесения жидких пестицидов используют машину

- 1) МЖЕ-16 2) РЖТ-10 3) МВУ-8 4) ОПШ-15

3. Аэрозольный генератор используется

- 1) для борьбы с вредными насекомыми и бактериями
- 2) для борьбы с сорняками
- 3) для внесения жидких удобрений
- 4) для орошения с/х культур
- 5) для ускорения сушки листьев с/х культур

4. В машинах для внесения твердых органических удобрений используют тип разбрасывателя

- | | |
|-------------|---------------|
| 1) дисковый | 4) ленточный |
| 2) шнековый | 5) барабанный |
| 3) цепной | |

5. Для разбрасывания органических удобрений из куч применяют машину

- | | |
|-----------|------------|
| 1) РЖТ-10 | 3) ПРТ-16 |
| 2) МЖТ-16 | 4) РУН-15Б |

6. Равномерное распределение жидкого навоза по полю обеспечивается

- 1) увеличением скорости агрегата
- 2) уменьшением скорости агрегата
- 3) изменением положения отражательного щитка
- 4) сменой насадка
- 5) повышением давления

7. Наличие минеральных удобрений в туковысевающих аппаратах АТД-2 определяется по

- 1 показаниям датчика
- 2 указателю уровня
- 3 весу
- 4 количеству мешков

8. Равномерность внесения удобрений по ширине захвата кузовных разбрасывателей регулируют с помощью

- 1 Распределяющего диска
- 2 Туконаправителя.
- 3 Делителя потока
- 5 Шарнирно-подвижных стенок

9. Отклонение дозы внесения органических удобрений от заданной величины не должно превышать

1. $\pm 5\%$; 2. $\pm 10\%$; 3 $\pm 15\%$; 4 $\pm 20\%$; 5. $\pm 25\%$

10. Неравномерность распределения органических удобрений по ширине разбрасывания

1. $\pm 5\%$; 2. $\pm 10\%$; 3. $\pm 15\%$; 4. $\pm 20\%$; 5. $\pm 25\%$.

11. Неравномерность распределения органических удобрений по длине рабочего хода

1. $\pm 5\%$; 2. $\pm 10\%$; 3. $\pm 15\%$; 4. $\pm 20\%$; 5. $\pm 25\%$

12. Сухие семена протравливают

1. за 1-2 часа до посева
2. за 1-2 дня до посева
3. за 1-2 недели до посева
4. за 1-2 месяца до посева.

13. Семена влажностью более 15% протравливают за

1. 2-3 часа до посева
2. 2-3 дня до посева.
3. 2-3 недели до посева
4. 2-3 месяца до посева

14. Влажность семян при протравливании не должна повышаться более чем на

1. 3 %;
2. 6%;
3. 10%;
4. 16%

15. Влажность семян при заблаговременном протравливании не должна превышать

1. 3%;
2. 6%;
3. 10%;
4. 18%.

16. Механические повреждения семян при протравливании не должны превышать

1. 0,1%;
2. 0,5%;
3. 1%;
4. 5%;
5. 10%

- 3) кривошипно-ползунный с коромыслом
- 4) кулисный
- 5) планетарный

4. Допустимые потери зерна за барабанным подборщиком при уборке зерновых составляют, %

- 0,5 2) 1,0 3) 1,5 4) 2,0 5) 2,5

5. Тип отбойного битера комбайна «Акрос-530»

- 1) трехлопастный
- 2) двухлопастный
- 3) пятилопастный
- 4) шестилопастный

6. На комбайне «Акрос-530» используется домолачивающее устройство

- 1) основное МСУ
- 2) автономное лопастное
- 3) бильное
- 4) автономное барабанное
- 5) штифтовое

7. Для комбайна СК-5М «Нива-Эффект» используется измельчитель соломы марки

- 1) ПУН-3 2) ПУН-4 3) ПУН-5 4) ПСП-1,5

8. Коэффициент соломистости хлебной массы β определяют по формуле (Q_z - урожайность зерна, Q_c - урожайность соломы):

- 1) $\beta = Q_z / Q_c$
- 2) $\beta = Q_c / Q_z$
- 3) $\beta = Q_c / (Q_c + Q_z)$
- 4) $\beta = Q_z / (Q_z + Q_c)$
- 5) $\beta = Q_c / (Q_c - Q_z)$

9. Центрирование ножа в режущем аппарате комбайна СК-5М «Нива-Эффект» достигается изменением

- 1) положения кривошипа
- 2) длины шатуна
- 3) положения оси коромысла
- 4) положения направляющей ножа
- 5) расположения пальцев

10. Частоту вращения мотовила жатки зерноуборочного комбайна выбирают в зависимости от

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) направления наклона стеблей | 4) густоты растений |
| 2) скорости комбайна | 5) наличия сорной растительности |
| 3) высоты среза стеблей | |

11. Зазор между спиралью шнека и днищем жатки зерноуборочного комбайна «Акрос-530» устанавливают

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) перемещением опор вала шнека | 3) изменением высоты пружин |
| 2) изменением числа прокладок под корпусами | 4) перемещением днища жатки |
| | 5) рихтовкой днища |

12. Стеблеподъемники используют при хлебостое

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) низкорослом | 4) полеглом |
| 2) средней высоты | 5) густом низкорослом |
| 3) изреженном средней высоты | |

13. Наименьшие потери урожая при подборе валков будут при угле между продольной осью валка и срезанными стеблями

- | | | | | |
|-------|---------|-----------|-----------|---------|
| 1) 0° | 2) 5-9° | 3) 10-30° | 4) 35-40° | 5) <45° |
|-------|---------|-----------|-----------|---------|

14. Пропускная способность зерноуборочных комбайнов определена при соотношении массы зерна и соломы

- | | | | | |
|----------|--------|----------|--------|----------|
| 1) 1:0,5 | 2) 1:1 | 3) 1:1,5 | 4) 1:2 | 5) 1:2,5 |
|----------|--------|----------|--------|----------|

15. Допустимая чистота зерна в бункере при уборке прямым комбайнированием должна составлять, %

- 1) не более 90
- 2) не менее 95
- 3) не более 95

16. Положение мотовила жатки по высоте регулируют в случае

- 1) изменения высоты стеблестоя
- 2) изменения густоты стеблестоя
- 3) изменения урожайности
- 4) изменения скорости жатвенного агрегата

17. При подборе валков подборщиками поток подбираемой стеблевой массы разрывается в случае

- 1) большой скорости движения комбайна
- 2) низкого расположения подборщика
- 3) недостаточной частоты вращения пальцев подборщика
- 4) большой частоты вращения пальцев подборщика

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

«ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗЕРНОСУШИЛКИ».

1. Первой технологической операцией при послеуборочной обработке зерна является

- 1) предварительная очистка
- 2) сушка
- 3) первичная очистка
- 4) вторичная очистка

3. Разделение семян по толщине осуществляют

- 1) на решетках с круглыми отверстиями
- 2) на решетках с прямоугольными отверстиями
- 3) в триерах
- 4) на фрикционных горках

3. В семяочистительной машине СМ-4 (МС-4,5) щуплое зерно выделяется

- 1) на решетках
- 2) в триерах
- 3) в первом пневмосепарационном канале
- 4) во втором пневмосепарационном канале

*Рекомендуемая литература**Основная:*

1. Нуруллин, Э. Г. Пневмомеханические шелушители зерна (теория, конструкция, расчет) / Нуруллин Э. Г. – Казань: Казан. ун-т, 2011. – 308 с.
2. Нуруллин Э.Г. Рекомендации по обеспечению качества уборки хлебов, послеуборочной обработки зерна и семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур / Нуруллин Э.Г., Габдрахманов И.Х., Еров Ю.В., Зарипов Н.В., Железнов А. А. – Казань: Издательско-полиграфическая компания, 2011. – 44 с.
3. Нуруллин Э.Г. Инновации в послеуборочной обработке зерна и семян / Нуруллин Э.Г., Еров Ю.В., Каримов Х. З, Салахияев Д.З. – Казань: «Слово», 2009. – 128 с.
4. Нуруллин, Э. Г. Моделирование пневмомеханического шелушения зерна / Э. Г. Нуруллин, И. В. Маланичев. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – 184 с.
5. Нуруллин, Э. Г., Халиуллин Д.Т. Пневмомеханический обрушиватель семян подсолнечника – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2014. – 200 с.

Дополнительная:

1. Кленин Н.И., Сакур В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1994.
2. Сельскохозяйственные машины. Практикум / Под ред. А.П. Тарасенко – М.: Колос, 2000.
3. Любимов А.И., Воцкий З.И., Бледных В.В., Рахимов Р.Р. Практикум по сельскохозяйственным машинам. – М.: Колос, 1997.
4. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакур. – М.: Колос, 1994. – 671 с.
5. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад и др. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
6. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский,

И.В.Горбачев. – М: Колос, 2003. – 624 с.

7. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский – М.: Колос, 1989. – 528 с.

8. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: Учебное пособие. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – Ч.1. – 2003. – 340 с.

9. Машиностроение: Энциклопедия. Т. 4-16. - М.: Машиностроение, 1998.

10. Журналы: Техника в сельском хозяйстве; Механизация и электрификация сельского хозяйства; Тракторы и СХМ, Техника и оборудование для села, Земледелие.

11. Учебно-методические пособия и методические указания, разработанные кафедрой.

12. Инструкции по эксплуатации СХМ, каталоги запчастей сельскохозяйственных машин.

13. Альбомы, рекламные проспекты, интернет-материал.

Средства обеспечения освоения курса

4. Плакаты по устройству и регулировкам отечественных и зарубежных сельскохозяйственных машин.

5. Обучающие программы по отечественным и зарубежным сельскохозяйственным машинам.

6. Информационно-учебные видеофильмы, слайды, презентации по отечественным и зарубежным сельскохозяйственным машинам.