

# Грязовец 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Методические указания.....	5
Требование к выполнению контрольной работы.....	37
Контрольная работа.....	38
Литература.....	49
Приложение 1,2	

## Введение

Методические указания разработаны по ПМ 01 Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц МДК 01.01. Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин и предназначены для студентов заочного отделения, обучающихся по специальности «Механизация сельского хозяйства».

С целью овладения соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- выполнения разборочно-сборочных работ сельскохозяйственных машин и механизмов;
- выполнения регулировочных работ при настройке машин на режимы работы;
- выявления неисправностей и устранения их;
- выбора машин для выполнения различных операций;

**уметь:**

- собирать, разбирать, регулировать, выявлять неисправности и устанавливать узлы и детали на двигатель, приборы электрооборудования;
- определять техническое состояние машин и механизмов;
- производить разборку, сборку основных механизмов тракторов и автомобилей, различных марок и модификаций;
- выявлять неисправности в основных механизмах тракторов и автомобилей;
- разбирать, собирать и регулировать рабочие органы сельскохозяйственных машин;

**знать:**

- классификацию, устройство и принцип работы двигателей, сельскохозяйственных машин;
- основные сведения об электрооборудовании;
- назначение, общее устройство основных сборочных единиц тракторов и автомобилей, принцип работы, место установки, последовательной сборки и разборки, неисправности;
- регулировку узлов и агрегатов тракторов и автомобилей;
- назначение, устройство и принцип работы оборудования и агрегатов, методы устранения неисправностей

Методические указания состоят из двух основных частей:

- 1) Методические указания по самостоятельному изучению тем ПМ 01 Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц МДК 01.01. Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.
- 2) Требования к написанию домашних контрольных работ и перечень заданий по их написанию.

Так как студенты заочники учатся без отрыва от производства и не имеют достаточного количества времени на изучение дисциплины, то в методических указаниях даны краткие теоретические сведения и источники литературы.

## ***Методические указания***

### **МДК 01.01. Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин**

#### **Часть 1. Назначение и общее устройство тракторов и автомобилей.**

#### **Раздел 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях.**

##### ***Методические указания при изучении раздела 1.***

#### **Тема 1.1. Назначение общее устройство и классификация тракторов и автомобилей**

**Знать:** Задачи содержания дисциплины и связь ее с другими дисциплинами учебного плана, краткий исторический обзор развития тракторов и автомобилестроения, состояние в настоящее время. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании и конструировании тракторов и автомобилей. Роль дисциплины в подготовке специалиста. Назначение, общее устройство и классификацию тракторов и автомобилей.

**Уметь:** Различать марки тракторов и автомобилей по основным признакам классификаций.

Прежде чем приступать к данной теме, определите место и роль трактора и автомобиля в сельскохозяйственном и другом производствах, уясните условия труда механизатора, значение дисциплины для профессий «техник», его роль в правильной эксплуатации МТП. Определите, какие дисциплины необходимо знать для изучения конструкции трактора и автомобиля, проанализируйте насколько вы к этому готовы. Используя современную литературу и интернет-источники, выпишите в тетрадь в хронологической последовательности историю развития трактора и автомобиля, имена ученых и изобретателей нашей страны и наиболее развитых зарубежных стран. Постарайтесь также разобраться в состоянии сельского хозяйства в настоящее время, как реформы рыночных отношений отразились на состоянии отечественного автотракторостроения. Разберитесь с общим устройством и компоновкой тракторов по тяговому усилию.

*Дайте ответы на вопросы для самоконтроля:*

1. Чем отличается модификация трактора от его базовой модели?
2. По каким признакам классифицируют автомобили?
3. Из каких основных частей состоит трактор и автомобиль?
4. К какому классу по тяговому усилию относится трактор ВТ-150Д, кН?

**Ответ:** 1) 30; 2) 40; 3) 50; 4) 60; 5) 70.

#### **Раздел 2. Двигатели.**

##### ***Методические указания при изучении раздела 2.***

#### **Тема 2.1 Двигатели тракторов и автомобилей.**

**Знать:** Классификацию двигателей, требования к ним. Основные механизмы и системы, их назначение. Основные понятия и предложения. Рабочие циклы двигателей, процессы, индикаторные и эффективные показатели. Характеристики двигателей. Сравнение двигателей.

**Уметь:** Определять по внешнему виду двигателя дизельные и карбюраторные, 2-х и 4-х тактные, рядные и V-образные, с воздушным и жидкостным охлаждением. Применять знания предмета «основы гидравлики и теплотехники»

Уясните особенности конструкции карбюраторных и дизельных двигателей, различая в системах, обеспечивающих работу. Объясните преимущества и недостатки различных

двигателей, причины ограниченного применения двухтактных двигателей для автомобилей и тракторов.

Изучите классификацию двигателей внутреннего сгорания, такие понятия как «цикл», «такт», рабочие процессы и их показатели.

Изучите факторы, влияющие на эффективное протекание действительных процессов. Проанализируйте распределения тепла по уровню теплового баланса, установите основные пути повышения экономичности двигателя.

Разберитесь с назначением и характером протекания скоростных и регуляторных характеристик двигателей.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как классифицируются двигатели внутреннего сгорания?
2. Что такое степень сжатия?
3. От чего зависит эффективная мощность двигателя?
4. На каком тракторе или автомобиле установлен двигатель СМД-62?

**Ответ:** 1) МТЗ-1221; 2) КамАЗ-5511; 3) Т-150К; 4) Т-150; 5) Т-170М.

5. Двигатель какого типа, карбюраторный или дизельный, является более экономичным?
6. Почему четырехтактные двигатели имеют наибольшее распространение?

## **Тема 2.2. Кривошипно-шатунный механизм**

**Знать:** Назначение, Конструкцию, взаимодействие деталей механизма рядных и V-образных двигателей, силы и моменты, действующие в двигателе, условия работы. Применяемые материалы и их обработку. Технические условия на комплектацию, правила сборки и разборки. Уравновешенность различных двигателей. Неисправности и их влияние на показатели работы.

**Уметь:** Разбирать и собирать группы цилиндро-поршневую и коленчатого вала. Оценивать техническое состояние сопряжения, комплектовать детали.

Все большее распространение в последнее время находят V-образные двигатели. Выбор этой схемы двигателя обусловлен стремлением уменьшить его длину, высоту и массу, повысить жесткость блоккартера и коленчатого вала, а также обеспечить минимальные деформации коренных подшипников, гильз цилиндров и плоскости стыков блока с головкой цилиндра. Вместе с тем идет дальнейшее совершенствование и рядных двигателей, их распоряжение.

Так у автомобилей ВАЗ последних выпусков двигателе имеют поперечное расположение с передачей крутящего момента на передние колеса с помощью валов неравной длины, что обеспечивают автомобилю хорошую управляемость, маневренность и проходимость, особенно на скользких обледенелых дорогах. Подбор оптимального процесса сгорания, фаз газораспределения, формы камер сгорания и газовых каналов позволили довести степень сжатия 9,9. В сочетании с карбюратором новой конструкции и бесконтактной системой зажигания улучшена экономичность двигателя.

Изучите внешние признаки проявления нормальных, повышенных и аварийных износов кривошипно-шатунного механизма двигателя, их причины способы предупреждения и устранения. Проанализируйте выявление неисправности кривошипно-шатунного механизма двигателя и оформите их в виде таблицы, по форме:

Неисправности	Причины	Способы устранения
1	2	3

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Двигатель какого типа – карбюраторный или дизельный- является более экономичным?
2. Почему двухтактные двигатели имеют небольшое распространение?

3. Какие требования в процессе ремонта необходимо выполнять с точки зрения уравновешенности двигателя?

### **Тема 2.3. Механизм газораспределения.**

**Знать:** Назначение и классификацию механизмов. Диаграммы фаз газораспределения.

Основные неисправности и их влияние на показатели работы.

**Уметь:** Устанавливать фазы газораспределения.

Преимущественное распространение у современных двигателей получили клапанные механизмы с верхним расположением клапанов, которое дает наилучшее наполнение цилиндров при некоторой сложности устройства приводного механизма. Однако данный недостаток легко устраним путем применения схемы подобной двигателю ВАЗ-21083, при котором клапаны приводятся в действие непосредственно кулачками распределителя.

Самостоятельно разберитесь в данной теме с наиболее простыми вопросами, предусмотренными планом. Такими как фазы газораспределения, типы механизмов, сравнение их, влияние технического состояния механизма на показатели работы.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какие преимущества имеют двигатели с верхним расположением клапанов механизма газораспределителя?
2. Какова последовательность регулировки клапанов двигателя Д-243?
3. Для чего диаметр тарелки впускного клапана больше, чем у выпускного?
4. У какого из указанных двигателей выпускные клапаны вращаются с помощью специального механизма?

**Ответ:** 1 Д-254; 2) ЗИЛ-130; 3) ГАЗ -53; 4) ЯМЗ-240Б; 5) Д-442.

### **Тема 2.4. Система охлаждения.**

**Знать:** тепловой баланс двигателя. Назначение, классификацию, устройство, принцип действия систем в целом, механизмов и приборов. Техническое обслуживание, основные неисправности системы, их влияние на тепловой режим и показатели работы.

**Уметь:** проверять техническое состояние приборов, регулировать натяжение ремня вентилятора. Заменять детали уплотнения водяного насоса.

Вспомните, и проанализируйте уравнение теплового баланса, уточните в процентном отношении количество тепла, теряемое на охлаждение двигателя.

Уясните разновидности конструкции систем охлаждения, преимущества и недостатка различных типов. Уделите внимание термостатам и новейшим конструкциям автоматического регулирования оптимального теплового режима двигателей, изучите основные правила эксплуатации систем охлаждения

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какие преимущества имеет закрытая система охлаждения двигателей?
2. С какой целью применяют термостаты с твердым наполнителем?
3. Как влияет температурное состояние двигателя на его экономические и динамические показатели?
4. Какая температура двигателя является оптимальной?

### **Тема 2.5. Система смазки.**

**Знать:** виды трения, способы смазки и классификацию смазочных систем, техническое обслуживание, неисправности и их влияние на показатели надежности двигателя.

**Уметь:** проверять действие центробежного маслоочистителя.

Вспомните, что такое трение, и какие виды его существуют, каким образом его можно уменьшить. Следует знать, что жидкостное трение в десять раз меньше, чем сухое. Моторные масла отечественного производства делятся на 6 групп: А, Б, В, Г, Д и Е. Масла группы В предназначены для среднефорсированных двигателей, Г- для высокофорсированных. Масло -10 Г2 расшифровывают так: М-моторное, 10-кинематическая вязкость, Г- группа масла, 2-масло для дизелей.

Прежде чем заменить в двигателе масло, нужно знать следующее:

1. Если в двигателе использовалось высококачественное синтетическое моторное масло без просроченных интервалов его замены, промывать его не надо.
2. Если двигатель грязный или неизвестно, какое масло заливалось прежде-переход с высококачественным синтетическим маслом может быть осуществлен с помощью моечных средств, или ступенчато: минеральное масло-полусинтетика-синтетика.
3. Если наблюдается подтекание масла, то необходимо заменить сальники, в силу их старения, т.к. синтетическое масло обладает высокой текучестью и его нельзя использовать там, где есть сальники из войлочной набивки(Волга, УАЗ)

Изучите, в чем заключается техническое обслуживание смазочной системы.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое трение?
2. Как расшифровать марку масла М-10Га?
3. Для чего и как производится вентиляция картера различных двигателей?
4. Какие масла используются для смазки двигателей? Их свойства.

## **Тема 2.6. Система питания и регулирования двигателей.**

**Знать:** назначение и классификацию систем питания карбюраторных и дизельных двигателей, их схемы, отличительные особенности смесеобразования. Систему подачи и очистки воздуха и топлива. Конструкцию и принцип работы фильтров, топливоподкачивающих насосов, воздухоочистителей, баков, глушителей, искрогасителей, простейших карбюраторов. Основные неисправности и их влияние на работы двигателей.

**Уметь:** разбирать и собирать указанные в графе 2 приборы, определять их техническое состояние. Определять принадлежность и различие приборов различных видов.

Уясните отличие общих систем питания карбюраторных двигателей и дизеле, назначение приборов. При этом следует помнить, что наряду с малой материалоемкостью, более легким пуском, карбюраторные двигатели по сравнению с дизелями имеют невысокую экономичность, большее количество угарного газа (от 2 до 9%) высокие требования к качеству топлива. Поэтому мощностные и экономические показатели карбюраторных двигателей, прежде всего, определяются совершенством топливоподающей аппаратуры.

Изучите конструкцию и работу фильтров топлива и воздуха различных типов, баков, воздухоочистителей и других несложных для понимания приборов.

Конструкции современных карбюраторов можно успешно усвоить, если разобрать работу простейшего карбюратора и понять назначение и действие дополнительных устройств.

Сделайте выводы о необходимости дополнительных устройств и систем для обеспечения легкого пуска, устойчивой работы двигателя на холостых оборотах, средних и полных нагрузках, плавного перехода на любую нагрузку.

У некоторых современных карбюраторных двигателей, для стабилизации давления на входе в карбюратор предусмотрена обратная дополнительная ветвь для слива излишков топлива обратно в бак. Обратный клапан, установленный на сливных шлангах, не допускает слива топлива из бака через карбюратор при опрокидывании автомобиля. Карбюраторы могут оборудоваться электронными блоками управления, ускорительным насосом и пусковым устройством диафрагменного типа, блокировочными устройствами

смесительных камер, подогревом зоны дроссельных заслонок и т.д.

Ознакомьтесь с особенностями смесеобразования дизелей, изучите общие схемы и работу систем питания.

Уясните классификацию существующих форсунок, их маркировку, конструкцию и работу. Научитесь выявлять на экономические показатели тракторных агрегатов, конструкцию и работу однорежимных и всережимных регуляторов дизелей.

Научитесь выявлять и устранять неполадки в работе дизелей аппаратуры.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Почему на современных двигателях не используются простейшие карбюраторы?
2. Как регулируется карбюратор К-88А на минимальную частоту вращения коленчатого вала?
3. Для чего нужен эконоостат карбюратора и как он действует?
5. В какой последовательности протекает процесс смесеобразования в дизельном двигателе?

### **Тема 2.7. Система пуска.**

**Знать:** назначение и классификацию систем пуска, конструкцию и принцип работы пусковых двигателей и сборочных единиц силовой передачи системы пуска. Подготовку, порядок операции и правила безопасности при пуске двигателей различными способами. Техническое обслуживание и основные неисправности систем пуска.

**Уметь:** разбирать и собирать силовую передачу системы пуска. Определять способ пуска конкретных двигателей. Производить безопасный пуск карбюраторного и дизельного двигателей.

Разберитесь с существующими способами пуска, вспомните конструкцию и работу основных механизмов и систем, рабочий цикл двухтактного карбюраторного двигателя. Изучите условия пуска двигателей при нормальной и низкой температурах, устройство и работу сборочных единиц силовой передачи системы пуска, средства для облегчения пуска

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как устроено и действует сцепление системы пуска двигателя Д-442 ВИ?
2. Какое назначение имеет механизм автоматического выключения шестерни системы пуска?
3. Для чего снимаются регулировочные характеристики?
4. Как определяется расход топлива при испытаниях двигателя?

## **Раздел 3. Трансмиссия.**

### **Методические указания при изучении раздела 3.**

#### **Тема 3.1. Общие сведения о трансмиссиях. Муфта сцепления.**

**Знать:** назначение, классификацию и схемы трансмиссий. Основные механизмы. Преимущества и недостатки различных типов. Основные понятия о гидромеханических и электрических трансмиссиях, назначение сцеплений, требования к ним. Их типы. Сравнительную оценку. Коэффициент запаса. Конструкцию и принцип действия. Неисправности, их устранение. Техническое обслуживание. Последовательность проверки и регулировки сцеплений.

**Уметь:** определять преимущества и недостатки различных типов трансмиссий, определять неисправности, их причины. Проверять и регулировать сцепления.

Сделайте анализ существующих схем трансмиссий, выделите основные преимущества и недостатки трансмиссий различных типов. Определите, почему предпочтение пока



отдается механическим трансмиссиям.

Особый интерес представляет трансмиссия у переднеприводных автомобилей с поперечным расположением двигателя. Она проста, компактна, надежна, объединена в единый узел, позволяет осуществить привод передних колес непосредственно от коробки передач, что дает возможность более рационально использовать мощность двигателя и уменьшить расход топлива. сцепление имеет диафрагменную пружину и повышенную износостойкость фрикционных накладок. Обратите внимание на другие новшества в конструкции механических трансмиссий: многоступенчатость коробок передач, наличие устройств для безударного переключения передач, планетарных редукторов и кулачковых дифференциалов. Ознакомьтесь с гидромеханическими трансмиссиями, которые представляют интерес с точки зрения плавности передачи, бесступенчатости и автоматического регулирования величины крутящего момента. Разберитесь на рисунке с особенностями устройства гидромукта и гидротрансформаторов различных типов, чем они отличаются по устройству и принципу действия.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. В чем состоит принципиальное различие в работе однопоточного и двухпоточного сцеплений?
2. Назовите возможные причины неполного выключения сцепления и внешние признаки неисправности?
3. Как работает сцепление трактора Т-150К?
4. На каком тракторе или автомобиле установлено сцепление с тормозом?

### **Тема 3.2. Коробка передач.**

**Знать:** назначение, классификацию конструкцию и принцип работы простых коробок передач (на примере трактора ДТ-75М, автомобиля ГАЗ-53А). Схемы раздаточных коробок и ходоуменьшителей. Правила пользования.

**Уметь:** разбирать, собирать и оценивать техническое состояние коробок передач, карданных передач.

Изучая коробки передач, выясните, как влияет число передач на повышение рабочих скоростей трактора, динамику и экономичность его использования. Усвойте устройство и работу коробок с прямыми и ускоряющими передачами, с переключением на ходу на примере трактора Т-150К, с делителем автомобиля КамАЗ. Разберитесь, чем отличаются автомобильные коробки.

Внимательно изучите устройство коробок передач. Начертите в рабочей тетради кинематические схемы коробок автомобиля ЗИЛ-130, трактора МТЗ-80. составьте схему передачи усилия на различных режимах работы коробок передач.

Для того, чтобы лучше понять назначение карданных передач, ознакомьтесь предварительно с условиями ведущих мостов автомобиля. непрерывное изменение положения ведущих мостов относительно коробки передач и раздаточной коробки по высоте и в продольном направлении требует особых устройств для обеспечения плавного подвода крутящего момента к колеблющимся относительно рамы ведущим мостам.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какие преимущества имеют коробки передач с переключением без разрыва потока мощности?
2. Как устроена и работает раздаточная коробка трактора МТЗ-82?
3. Как устроены карданы равных угловых скоростей?
4. На каком тракторе или автомобиле установлена коробка с переключением передач на ходу?

**Ответ:** 1) ЗИЛ-130; 2) Т-150К; 3) МТЗ-80; 4) ДТ-75 МЛ; 5) Т-130.

### **Тема 3.3. Ведущие мосты.**

**Знать:** Назначение, схемы ведущих мостов автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Конструкцию и принцип действия дифференциала конического типа. Конечные передачи, неисправности и правила их устранения.

**Уметь:** разбирать, собирать ведущие мосты.

При изучении данной темы уясните различия ведущих мостов автомобилей и колесных тракторов, определите назначение и характер выполняемой работы каждого узла и механизма. типы главных передач рассмотрите в пособии для изучения теоретического курса.

Особую трудность при изучении представляет дифференциал. Обратите внимание на то, что механизм, кроме положительного свойства обеспечивать возможность вращения ведущих колес с разными угловыми скоростями имеет и недостаток: при неодинаковом сцеплении ведущих колес с опорной поверхностью происходит буксование одного из них.

Запомните, что для уменьшения или полного исключения отмеченного отрицательного свойства, применяются: механизмы блокировки механического типа (тракторы МТЗ-50), дифференциалы с автоматической блокировкой (задний ведущий мост трактора МТЗ-82), дифференциалы повышенного трения (автомобиль ГАЗ-66), дифференциал свободного хода (трактор К-701). Определите, что изображено на рисунке 5 опишите устройство и принцип действия.

На примере колесных тракторов МТЗ-80, Т-150К ознакомьтесь с назначением, типами устройством и принципом действия конечных передач. Уясните устройство и работу планетарного механизма. Выясните, в чем различие принципа поворота гусеничного трактора и колесной машины. Разберитесь, как осуществляется поворот трактора Т-150, не имеющего специального механизма поворота. На примере заднего моста ДТ-75 МЛ изучите работу механизмов, положение отдельных деталей при прямолинейном движении трактора и поворотах с большим и малым радиусами. Ознакомьтесь с особенностями поворота при помощи бортовых фрикционов тракторов Т-170, Т-70С. В вопросах технического обслуживания механизмов управления гусеничных тракторов уделите внимание смазке, проверке и регулировке зазора в зацеплении шестерен главной передачи и тормоза.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. С помощью какого механизма осуществляется поворот трактора Т-150?
2. Как устроен и работает конический дифференциал автомобиля КамАЗ?
3. Как происходит автоматическое включение переднего ведущего моста трактора МТЗ-82?
4. На каком тракторе или автомобиле установлена двойная главная передача?

Ответ: 1) ЗИЛ-130; 2) ГАЗ-53А; 3) МТЗ-82; 4) К-701; 5) ДТ-175 С.

## **Раздел 4. Ходовая часть. Управление машинами.**

### **Методические указания при изучении раздела 4.**

#### **Тема 4.1. Общие сведения о ходовой части.**

**Знать:** назначение, классификацию и составные элементы ходовой части. Буксование, сцепление с почвой, сопротивление качению. Проходимость машин и уплотнение почвы. Повышение сцепных свойств. Агротехнические требования к ходовой части.

**Уметь:** классифицировать элементы ходовой части.

#### **Тема 4.2. Движитель.**

**Знать:** назначение, классификацию, устройство и принцип работы двигателей колесных и гусеничных машин. Типы шин, их маркировку.

**Уметь:** проверять давление в шинах и накачивать их, смазывать подшипники.

Изучая ходовую часть тракторов и автомобилей, необходимо разобраться, с какой целью и каким образом производится у различных тракторов изменение колеи, а у некоторых марок-дорожного просвета. Какие схемы ходовой части применяются у современных тракторов и автомобилей? Особый интерес представляет принципиально новая подвеска передних колес легкового автомобиля типа «качающая свеча», называемая также по имени изобретателя подвеской «Мак-Ферсон» (ВАЗ-21099). В ней имеется только один рычаг-нижний, она компактна, имеет малую массу и более эластична. Уясните, как устроен и работает самоблокирующийся дифференциал переднего моста трактора МТЗ-82, начертите схему. Разберитесь, какие показатели отражаются в маркировке шин. Уясните требования ГОСТ 25478-91, запрещающего эксплуатацию по причине неисправности ходовой части. Нельзя работать на колесных тракторах и автомобилях, если:

- остаточная высота рисунка протектора легковых автомобилей менее 1,6 мм; грузовых автомобилей менее 1,0 мм; автобусов менее 2,0 мм;
- шины имеют местные повреждения, обнажающие корд, расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины;
- между сдвоенными шинами имеются инородные предметы;
- шины не соответствуют модели транспортного средства;
- на одну ось установлены диагональные шины совместно с радиальными, а также шины с различным рисунком протектора;
- на передней оси легкового автомобиля и автобуса установлены шины, восстановленные по 2 классу ремонта.

Определите, каким образом обеспечивается повышение тяговых качеств колесных тракторов и автомобилей.

Основным достоинством ходовой части гусеничного типа является сравнительно небольшое удельное давление на почву (0,03 - 0,07 Мпа, в то время как у колесных тракторов 0,15 – 0,16 Мпа), меньшая склонность к буксованию, возможность развития большей силы тяги, меньшее разрушающее действие на структуру пахотного слоя почвы. При рассмотрении ходовой части гусеничных тракторов конкретных марок (ДТ-75МЛ, Т-170, Т-70С) следует наибольшее внимание уделить типу и конструкции подвески, зацепления, особенностям крепления и установки основных деталей и узлов, работе и регулировке амортизирующего устройства, последовательности регулировки конических подшипников, смазке и способам натяжения гусениц у различных тракторов.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как устроена ходовая часть колесных тракторов и автомобилей повышенной проходимости?
  2. Как влияет давление воздуха в шинах на силу тяги, проходимость и сопротивление перекачиванию?
  3. Влияет ли давление воздуха в шинах переднего ведущего моста трактора МТЗ-102 на момент его автоматического включения?
  4. Назовите давление воздуха в шинах задних колес трактора Т-150К, Мпа.
- Ответ:** 1) 0,02-0,04; 2) 0,08-0,18; 3) 0,25-0,30; 4) 0,35-0,40; 5) 0,45-0,50.
5. С каким типом подвески ходовая часть более приспособлена для работы на повышенных скоростях?
  6. Чем различаются каретки тракторов ДТ-75МЛ и Т-150?
  7. Каким образом выполнено крепление балансированной каретки у трактора ДТ-75МЛ?

8. Чему равно нормальное провисание гусениц трактора ДТ-75МЛ, мм?

**Ответ:** 1) 5-10; 2) 10-15; 3) 30-50; 4) 70-80; 5) 90-100.

#### **Тема 4.3. Несущие системы. Рулевое управление.**

**Знать:** остов трактора, рамы и кузов автомобилей, их назначение и конструкцию. Подвески, устройство и работу рессор и амортизаторов. Натяжные устройства гусеничных движителей. Неисправности и техническое обслуживание механизмов подвески, назначение и конструкцию рулевого управления автомобилей и тракторов. Кинематическую схему поворота. Элементы рулевого управления. Схемы компоновки. Рулевой привод, трапецию управления. Рулевое управление с механическим усилением.

**Уметь:** разбирать и собирать амортизатор, разбираться в кинематике и схемах поворота.

Уясните способы поворота колесных тракторов и автомобилей, а также конструкции механизмов управления в зависимости от способов поворота. Определите, от чего зависит передаточное число рулевого механизма и управления, в чем заключается необходимость использования гидроусилителя руля.

Используя реальные механизмы, плакаты и другие средства наглядности, изучите устройство и работу рулевых управлений тракторов МТЗ-80, К-701, Т-150К, автомобилей ЗИЛ-130, КамАЗ. Установите, каким образом у них достигается надежность, безопасность и легкость управления. Старайтесь не заучивать учебный материал, а добивайтесь сознательного его усвоения. Выясните, в чем различия принципа поворота гусеничного трактора и колесной машины. Ознакомьтесь с особенностями поворота с помощью бортовых фрикционов тракторов Т-90С и Т-170М, с планетарным механизмом поворота у ДТ-175М.

Разберитесь также с внедрением систем автоматического вождения тракторов, которое является одним из резервов повышения производительности труда и качества выполняемых механизированных работ при использовании МТА. Все большего внимания заслуживают полуавтоматические системы вождения агрегатов, которые позволяют вести МТА по следу маркера без участия тракториста, необходимого в основном для первого прохода агрегата, разворота и контроля за работой автоматических устройств. Автоматическая система вождения трактора не требует вмешательства тракториста во время какого-либо цикла работы МТА, который может управлять целой группой агрегатов.

Более сложными являются программные системы автоматического вождения тракторов без участия тракториста с использованием мини - ЭВМ.

Изучите условия, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств с учетом ГОСТ 25478-91 по причине неисправности рулевого управления. Нельзя выпускать транспортное средство на линию из гаража, если:

- суммарный люфт в рулевом управлении превышает предельные значения:
  - легковые автомобили более  $10^0$ ;
  - автобусы более  $20^0$ ;
  - грузовые автомобили более  $25^0$ ;
- имеются ощутимые перемещения деталей и узлов управления относительно кузова;
- резьбой соединения не затянуты или надежно не зафиксированы;
- неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления;
- в рулевом управлении установлены детали со следами износа, остаточной деформации и другими дефектами, а также применены не предусмотренные заводом-изготовителем детали и рабочие жидкости.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Чем обеспечивается поворот внешнего и внутреннего колес на разный угол?

- 2.Какие требования к рулевому управлению предъявляет ГОСТ 25478-91?
- 3.Какова последовательность выполнения операций при регулировке рулевого управления трактора МТЗ-80?

## Тема 4.4. Тормозные системы.

**Знать:** Назначение, типы конструкции и принцип работы систем с гидравлическим и пневматическим приводом. Стояночные и аварийные тормоза.

**Уметь:** Проверять работоспособность тормозных систем.

Уясните, для чего современные тракторы и автомобили имеют все более сложные и совершенные тормозные системы, примером которых может служить система автомобилей семейства КамАЗ, имеющая пять независимых пневмоконтуров, а также пружинные энергоаккумуляторы. Изучение тормозных систем начните с наиболее простых, например, система с гидравлическим приводом без участия, а затем уже переходите к тормозам с гидровакуумным усилителем.

Выясните, когда и почему применяются тормоза с пневматическим приводом, какие преимущества они имеют.

Запомните, что тормоза относятся к конструктивным элементам активной безопасности транспортных средств. Поэтому ознакомьтесь с новыми требованиями безопасности, предъявляемыми к техническому состоянию тормозных систем машин ГОСТ-25478-91.

Нельзя эксплуатировать автомобиль, если:

- изменена конструкция тормозных систем;
- используется другая тормозная жидкость;
- тормозной путь превышает следующие предельные значения:

легковые автомобили	- 14,5м;
автобусы с полной массой до 5 тонн	-18,7м;
автобусы с полной массой свыше 5 тонн	-19,9м;
грузовые автомобили с массой до 3,5 тонн	-19м;
3,5-12тонн	-18,4м;
свыше 12 тонн	-17,7м;
автопоезда с массой до 3,5 тонн	-22,7м;
3,5-12 тонн	-22,1м;
свыше 12 тонн	-21,9м;

- нарушена герметичность гидропривода;
- давление воздуха при неработающем компрессоре падает на 0,05 Мпа за 30 минут;
- не работает манометр пневмопривода;
- не обеспечивается неподвижное состояние легкого автомобиля, автобуса на уклоне не менее 23%, грузовых автомобилей, автопоездов в снаряженном состоянии не менее 31%;
- рычаг (рукоятка) стояночной тормозной системы не удерживается запирающим устройством.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как работает тормозная система с гидровакуумным усилителем?
2. Как работает регулятор давления тормозной системы трактора К-704?
3. Какова цель и последовательность прокачки тормозной системы с гидравлическим приводом?
4. В каком состоянии находятся клапаны управления при торможении автомобиля ГАЗ-53А?

Ответ 1) оба закрыты; 2) оба открыты; 3) атмосферный открыт, вакуумный закрыт; 4) атмосферный закрыт, вакуумный открыт.

#### 4.5 Гидравлическая система управления поворотом машин

**Знать:** Назначение системы, общую компоновку, механизм управления поворотом

гусеничных машин.

**Уметь:** разбирать, собирать, оценивать техническое состояние гидросистем.

В данной теме изучите общую компоновку рулевых управлений с гидравлическими и гидрообъемными системами привода, конструкции и принцип работы гидроусилителей тракторов типа «Беларусь», К-701, автомобиля ЗИЛ-130 при прямолинейном движении и поворотах.

Наиболее перспективными в данный момент является гидрообъемное рулевое управление (ГОРУ), которое отличается от обычных с гидравлическим приводом отсутствием кинематической связи между рулевым колесом и управляемыми колесами. Запомните, что функцию этой связи выполняет статическая гидropередача вращательно-поступательного движения с гидроусилителем следящего действия. Такое ГОРУ упрощает компоновку и повышает удобство управления машиной за счет установки рулевого колеса в любом месте, его регулировки по высоте и углу наклона и широко применяется на таких современных тракторах, как Т-30, МТЗ-100, комбайнах. Как показано на рисунке 6 основой ГОРУ является насос-дозатор 5, силовой цилиндр 8 с двумя поршнями 9 и общим штоком 11, а также шестеренный насос 1, бак 2 и гидроаккумулятор 3.

При работе дизеля масло гидронасосом из бака нагнетается в насос-дозатор и по каналам золотника 12 возвращается в бак. Масло, имеющееся в полостях А и Б силового цилиндра, заперто насосом-дозатором и трактор не изменяет направление своего движения. При повороте рулевого колеса направо золотник насоса-дозатора сместится так, что масло будет нагнетаться в полость А, подвинет поршень со штоком 11 влево, рулевой вал и его сошка повернется по ходу часовой стрелки и трактор повернет направо. Из полости Б масло будет вытесняться через насос-дозатор в бак. Когда прекращают поворот рулевого колеса, золотник пружинами возвращается в нейтральное положение и поворот колес прекращается.

При неработающем двигателе давление масла обеспечивается гидроаккумулятором. Используя приведенный рисунок, укажите в рабочей тетради пути движения масла при повороте и прямолинейном движении трактора.

Разберитесь более детально с работой ГОРУ на различных режимах, определите направление движения масла, механическую и гидравлическую связь основных устройств между собой.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Чем регулируется зазор в зацеплении рулевого механизма автомобиля КамАЗ?
2. Чем обеспечивается в рулевых управлениях с гидроусилителем «чувство дороги»?
3. Как работает гидросистема усиления поворота руля трактора К-704?

## **Раздел 5. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.**

### **Методические указания при изучении раздела 5.**

#### **Тема 5.1. Общие сведения об оборудовании.**

**Знать:** Назначение, типы и принцип работы прицепных устройств, механизмов навески. Их перенастройку. Гидрокрюк. Буксирное устройство. Механизмы и системы вала отбора мощности. Техническое обслуживание.

**Уметь:** Настраивать механизм навески по двух- и трехточечной схеме. Регулировать привод ВОМ.

Изучая рабочее оборудование, разберитесь с устройствами для соединения трактора с различными сельскохозяйственными машинами, возможностями изменения точки прицепа по высоте, переналадки механизма навески по двух и трехточечной схемам, все ли тракторы имеют необходимые конструкции для работы с различными

сельхозмашинами. Определите, какие существуют типы ВОМ по расположению на тракторе и зависимостью при управлении ими от состояния главной муфты сцепления, частоты вращения от поступательной скорости движения машин, а также возможности управления ими при работающем двигателе, без остановки машинно-тракторного агрегата. Изучите ВОМ с простым механическим и гидравлическим управлением на примере тракторов МТЗ-80 и Т-150К, разберитесь с гидравлическим способом отбора мощности, устройством и принципом действия лебедок и седельных устройств автомобилей.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какие преимущества и недостатки имеет ВОМ ДТ-75МЛ?
2. В каких случаях используется 2-х точечная схема навески?
3. От какого агрегата получает синхронный привод ВОМ МТЗ-80?

## **Тема 5.2. Гидравлические навесные системы.**

**Знать:** Назначение системы, общую компоновку. Гидравлические и гидрообъемные системы привода рулевого управления. Механизм управления поворотом гусеничных машин.

**Уметь:** Разбирать, собирать, оценивать техническое состояние гидросистем.

Выясните различие общих схем гидросистем различных тракторов. Определите, с помощью каких конструктивных решений достигается в системах получение рабочего давления более 10Мпа, при изучении золотниковых распределителей типа Р150-23, Р75-33Р особое внимание уделите механизму фиксации и автоматического возврата золотника в нейтральное положение.

При рассмотрении гидросистемы тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 изучите использование силового и позитивного регулирования навесного орудия. Обратите внимание на то, что в случае работы трактора с использованием силового и позиционного регулятора вес навесной машины и вертикальные силы, действующие на ее рабочие органы, передаются на трактор, увеличивая его сцепной вес, в отличие от ГСВ, где часть этих сил остается сельскохозяйственной машине и воспринимается ее опорными колесами.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как работает масляный насос гидросистемы НШ-32-2?
2. По какой причине золотник распределителя не удерживается в заданном положении?
3. В каком положении должен находиться золотник распределителя при включенном состоянии гидроувеличителя сцепного веса трактора МТЗ-80?

**Ответ:** 1) «подъем» 2) «нейтральное» 3) «плавающее» 4) «опускание».

## **Тема 5.3 Гидравлическая система дополнительного отбора мощности**

**Знать:** Назначение, конструкцию и принцип работы. Способы передачи энергии на привод активных рабочих органов сельскохозяйственных машин. Гидросистему подъема кузова самосвала. Гидроуменьшитель. Правила регулировки гидравлических систем. Их основные тенденции развития.

Разберитесь с гидравлической системой отбора мощности (ГСОМ), предназначенной для привода гидрофицированных рабочих органов сельхозмашин. Данная система у трактора МТЗ-100, кроме стандартных гидроузлов имеет дополнительные, такие как: насосы, золотниковые сумматор, радиатор, изучите устройство и в целом системы. На примере этого же трактора уясните устройство и принцип действия гидроуменьшителя,

предназначенного для получения дополнительных диапазонов скоростей движения трактора и бесступенчатого изменения скоростей движения при работе с машинами на замедленных передачах. Уясните работу гидросистемы подъема кузова.

#### **Тема 5.4.Вспомогательное оборудование**

**Знать:** Эргономические требования к тракторам и автомобилям. Назначение, классификацию и устройство кабины, сидений, приборов, создание микроклимата в кабине.

**Уметь:** Разбирать и собирать кондиционер, сиденье, настраивать их на требуемый режим.

Изучая эргономические показатели тракторов, будущий механик должен знать, что конструкция кабины, например, должна обеспечивать обзорность, характеризующуюся коэффициентом  $K_o$ :

$$K_o = \frac{S_k}{S_c - S_k}$$

где  $S_k$  – площадь контура трактора в плане

$S_c$  – площадь затененной зоны

Хорошая обзорность считается при  $K_o=0,25-0,35$ .

Необходимо сделать главный вывод, что санитарно-гигиенические условия влияют на производительность труда, так летом температура воздуха не должна превышать 28°C, в зимний период (при  $t^o$  окружающей среды минус 20°) – не ниже 14°C, оптимальная влажность воздуха в кабине должна быть 30-60%, усилия на органах управления не должны быть больше установленных величин.

Разберитесь более детально с устройством и оборудованием кабин, эргономическими показателями современных машин.

### **Раздел 6. Электрооборудование тракторов и автомобилей.**

#### ***Методические указания при изучении раздела 6.***

#### **Тема 6.1. Общие сведения об электрическом оборудовании.**

**Знать:** Компоновочные схемы электрооборудования. Основные группы приборов, их назначение и классификацию, требования к ним. Общие сведения о применении электронных систем на тракторах и автомобилях. Назначение, принцип работы и конструкцию аккумуляторных батарей, их маркировку. Правила эксплуатации, хранения и технического обслуживания. Основные неисправности и правила их устранения. Назначение, классификацию, устройство и принцип работы генераторов. Способы регулирования их показателей. Назначение, классификацию и принцип работы систем зажигания. Искровые свечи, их маркировку. Основные электрические процессы в магнето, правила установки его двигателя.

**Уметь:** Проводить испытания аккумуляторной батареи, проверять ее и заряжать. Соединять правильно генератор с реле-регулятором. Устанавливать магнето на двигатель.

На современных тракторах и автомобилях применяются все более оригинальные схемы электрооборудования, в котором широко применяется электроника и специализированные интегральные схемы, системы встроенных датчиков с приборами, контролирующими работу важнейших механизмов. Помимо контрольных приборов, автомобили оснащены специальной системой диагностики, позволяющей обследовать техническое состояние



большинства устройств. С помощью нового прибора – эконометра автоматически подбирается наиболее экономичный режим движения.

Прежде чем приступать к изучению электрооборудования тракторов и автомобилей, вспомните соответствующие разделы физики, электротехники и основ электроники об электрическом токе, электромагнитной индукции, устройстве и принципе действия полупроводниковых приборов – диодов и транзисторов, как эти свойства используются в автотрактном электрооборудовании.

**Диод** можно получить сплавлением двух полупроводников с разным характером проводимости (рис.8а).

Диоды выпускают прямой и обратной полярности. В первом случае вывод подсоединяют к «+» источника, во втором – к корпусу трактора или автомобиля (то есть, к «-» источника тока). На схеме диоды обозначают специальным знаком (рис.8б). Острые знака указывает направление тока. Одна из конструкций диода показана на рисунке 8в. Односторонняя проводимость полупроводниковых диодов позволяет использовать их для выпрямления переменного тока, например, в различных выпрямителях.

Для стабилизации напряжения, то есть, поддержания его в определенных пределах, применяют пробойные диоды, или стабилитроны (рис.8г).

Уясните, как односторонняя проводимость диодов позволяет использовать их для выпрямления переменного тока генераторов, как для стабилизации напряжения, то есть поддержания его в определенных пределах применяют пробойные диоды, или «стабилитроны».

«Транзистор» - в переводе с английского означает «регулируемое сопротивление» (рис.9), их применяют для прерывания и усиления тока в цепи систем зажигания, регуляторов напряжения, реле-регуляторов и т.д.

В транзисторе различают базовый ток ( $I_b$ ), идущий от эмиттера на базу, и коллекторный ( $I_k$ ) - от эмиттера на коллектор. Базовый ток называют током управления, а коллективный – основным током.

Если базового тока нет, сопротивление транзистора достигает наибольшего значения (несколько тысяч ом) и основной ток в этом случае не проходит, то есть транзистор закрыт.

Если ток пропущен через переход эмиттер - база, то потечет ток базы. При этом заряды, проникнувшие в область базы из эмиттера, проскочат к переходу база – коллектор вследствие диффузии (так как толщина слоя базы меньше, чем диффузионная длина пробега зарядов), где под влиянием электрического поля они будут втянуты в коллектор. Этот ток образует ток коллектора. Транзистор в этом состоянии открыт. Причем небольшой ток базы вызывает значительный ток коллектора. Вследствие этого транзистор обладает усиленными свойствами.

Изучите компоновочные схемы, выделите основные группы приборов электрооборудования. Затем уясните устройство и работу источников тока. Необходимо выяснить, за счет чего современные аккумуляторные батареи имеют лучшие характеристики в стартерном режиме, меньшую длину, массу и электрическое сопротивление межэлементарных соединений. Основная задача в настоящее время – производственное освоение необслуживаемых аккумуляторных батарей, не требующих доливки электролита.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. С помощью каких мероприятий можно увеличить срок службы аккумуляторных батарей?
2. Что происходит с плотностью электролита при зарядке аккумулятора?

**Ответ** 1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается

Рассматривая генераторные установки переменного тока, изучите конструкцию, работу отдельных узлов и установки в целом, особенности устройства и работу генераторных установок со встроенными интегральными регуляторами напряжения, генераторы со скользящими контактами и бесконтактные. Уясните, каким образом переменный ток преобразуется в постоянный, с помощью каких приборов регулируется величина напряжения и тока генераторов, особенности эксплуатации современных генераторных установок, перспективы их развития.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

Какие преимущества имеют генераторные установки переменного тока?

Из каких основных элементов состоит реле-регулятор РР-362Б?

**Ответ:** 1) регулятора напряжения 2) реле защиты 3) ограничителя тока 4) реле защиты, регулятора

При изучении системы зажигания уясните недостатки батарейного и преимущества контактно- транспортного, бесконтактного зажигания, их отличительные особенности, принцип действия, экономическую эффективность, устройство и работу основных приборов. Необходимо разобраться с устройством работу регуляторов, автоматически изменяющих углов опережения зажигания в зависимости о числа оборотов и нагрузки на двигатель. Все больше распространения находит электронная система зажигания, имеющая вместо прерывателя специальный генератор импульсов, которые усиливают полупроводниковой системой. Для того, чтобы хорошо разобраться с бесконтактными и контактно-транзисторными системами зажигания, требуется определенные знания некоторых разделов основ электроники. Используя рисунок, определите пути тока низкого и высокого напряжения в разных схемах. Прежде чем приступить к изучению зажигания от магнето, рассмотрите характеристики тока низкого и высокого напряжения различных систем зажигания, сделайте соответствующие выводы. Постарайтесь ответить на вопросы: почему при кажущихся на первый взгляд преимущество магнето не находит широкого применения?

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как влияет угол опережения зажигания на экономические, динамические показатели двигателя?

2. Как производится проверка и установка зажигания на двигателе ПД-8?

3. Как изменяется напряжение вторичной цепи магнето при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя?

**Ответ:** 1) не изменяется; 2) увеличивается; 3) уменьшается;

При изучении системы электрического пуска двигателя, уясните почему большее распространение находят стартеры с дистанционным управлением, торцевым коллектором. Основное внимание обратите на такие моменты, как последовательность замыкания электрических цепей после поворота ключа в замке зажигания, назначение и последовательность включения обмоток тягового реле, автоматическое отключение стартера после пуска двигателя.

**Ответ на вопросы для самоконтроля:**

1. Каково назначение дополнительного реле стартера и реле блокировки?

2. Как включается стартер с дистанционным управлением в работу?

3. Как происходит автоматическое отключение стартера после запуска двигателя?

4. На каком тракторе или автомобиле установлен электрический стартер СТ-142?

Ответ: 1) К-701; 2) КамАЗ; 3) К-700; 4) МТЗ-80; 5) ЗИЛ-130.

Безопасная работа на тракторах и автомобилях, особенно в ночное время, невозможна без приборов освещения и сигнализации. Уясните, чем они отличаются, что собой представляют галогенные лампы, в чём их основные преимущества и недостатки, почему они имеют пока

ограниченное распространение. Усвойте регулировку света фар согласно требованиям ГОСТ 25478-91. Для световой сигнализации имеют указатели поворотов и сигналы торможения. Выясните, что нового существует в совершенствовании сигнализации поворотов, торможения, аварийном состоянии автомобиля. Чтобы разобраться с общими схемами электрооборудования, следует хорошо знать устройство и работу его отдельных систем, их схемы и пути тока.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как работает прерыватель указателей поворота?
2. Какие неисправности могут быть в цепи звукового сигнала?
3. Как производится регулировка света фар?
4. Какое сопротивление имеет вариатор катушки зажигания в момент пуска двигателя электрическим стартером?

Ответ: 1) наибольшее; 2) нормальное; 3) вариатор автоматически заворачивается.

Кроме измерительных и контрольных приборов современные автомобили и тракторы оборудованы целой системой аварийных сигнализаторов, которые предупреждают водителя о недопустимом отклонении в работе механизмов и систем. Разберитесь с их устройством и принципом действия, по электронным схемам проследите пути тока. Разберитесь с эргономическими требованиями к системе контроля, предусматривающими размеры и расположение приборов в кабине относительно водителя.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

Какие параметры двигателя могут контролироваться водителем с помощью приборов?

Что собой представляет датчик температуры охлаждающей жидкости?

Как работает указатель уровня топлива?

## **Часть 2. Назначение и общее устройство сельскохозяйственных машин.**

### **Раздел 1. Почвообрабатывающие машины и механизмы.**

#### **Методические указания при изучении раздела 1.**

##### **Тема 1.1. Почвообрабатывающие машины и механизмы.**

**Знать:** классификацию почвообрабатывающих машин, их назначение, устройство и регулировку плугов.

Способы обработки почвы. Агротехнические требования к машинам для основной и поверхностной обработки почвы. Классификация машин и рабочих органов для основной и поверхностной обработки почвы.

Плуги, их виды, назначение, устройство, регулировка, подготовка к работе. Особенности плугов специального назначения. Вспомогательные органы плуга, их назначение и конструкция.

Правила безопасности труда при эксплуатации плугов.

Уясните классификацию почвообрабатывающих машин и орудий по отдельным признакам и их технические характеристики. Основной сельскохозяйственной операцией по обработке почвы является пахота, поэтому изучение материала раздела начинайте с плугов.

Для облегчения изучения все почвообрабатывающие машины необходимо разделить на отдельные группы:

а) плуги общего и специального назначения (свально-развальной, гладкой пахоты, без оборота пласта);

б) машины и орудия для обработки почвы, подверженной ветровой и водной эрозии.

Изучая машины каждой группы, целесообразно взять за основу несколько марок, например плуги: ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-8-40, полунавесной ПЛН6-35, ПТК-9-35.

На основе знания машин основных марок легче усвоить конструктивные особенности других подобных машин.

Кроме устройства машин, необходимо знать подготовку их к работе, так как качество работы машины зависит от ее подготовленности к выполнению заданной операции, обусловленной определенными агротехническими требованиями.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите способы обработки почвы и охарактеризуйте их.
2. Назовите рабочие органы плуга и дайте им краткую характеристику.
3. Как устроен корпус плуга общего назначения корпус плуга для безотвальной пахоты
4. Почему происходит затачивание лемехов, наплавленных твердым сплавом?
5. Назовите отличительные особенности цилиндрического, культурного и винтового отвалов?
6. Для чего на плугах устанавливают предплужники и как их устанавливают относительно корпуса плуга?
7. Назовите условия равновесия плуга.

**Тема 1.2. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин и орудий для поверхностной обработки почвы;

**Уметь:** анализировать и подготавливать к работе бороны, луцильники, паровые и пропашные культиваторы.

Машины и орудия для поверхностной обработки почвы, их классификация, назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика.

Луцильники, бороны, культиваторы, сцепки, их виды, устройство и принцип работы.

Установка машин на заданный режим работы и подготовка к работе.

Правила безопасности труда при эксплуатации машин и орудий для поверхностной обработки почвы.

Уясните классификацию машин и орудий для поверхностной обработки почвы по отдельным признакам и технические характеристики. Следующей сельскохозяйственной операцией по обработке почвы после вспашки является боронование и лущение, поэтому изучение темы начинайте с борон и луцильников.

Для облегчения изучения все почвообрабатывающие машины необходимо разделить на отдельные группы:

- бороны зубовые, дисковые;
- культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы;
- катки гладкие и кольчатые с разновидностями;
- комбинированные почвообрабатывающие машины и агрегаты.

На основе знаний машин основных марок легче усваивать конструктивные особенности других подобных машин.

Кроме устройства машин, необходимо хорошо знать подготовку их к работе, так как качество работы машины зависит от ее подготовленности к выполнению заданной операции, обусловленной определенными агротехническими требованиями.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовьте к работе:

1. Плуг ПЛН-4-35 в агрегате с трактором ДТ-75М
2. Культиватор - подкормщик КОН-2,8 ПМ для обработки картофеля, посаженного с междурядьем 70см , или культиватор КРН-5,6 для обработки кукурузы и других пропашных культур.
3. Дисковый луцильник ЛДГ-10 с постановкой дисков на угол атаки 15°

***Ответьте на вопросы для самоконтроля:***

1. Что называется углом атаки?
2. Какие существуют катки?
3. Перечислите рабочие органы культиваторов и их назначение?
4. Как расставляют лапы культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы?
5. Какие существуют сцепки и их назначение?

**Раздел 2. Посевные и посадочные машины**

***Методические указания при изучении раздела 2.***

**Тема: 2.1. Посевные машины**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы посевных машин;

**Уметь:** рассчитывать нормы высева семян, проводить расстановку сошников на заданную схему высева, устанавливать сеялку на норму высева семян, подготавливать к работе.

Машина для посева различных культур, их назначение, конструкция, принцип работы.

Сеялки, их конструкция, принцип работы, регулировка. Рабочие и вспомогательные органы сеялок, их типы, технические характеристики, агротехнические требования, конструкция и регулировка. Показатели качества работы сеялок.

Сеялки точного высева, их конструкция и принцип работы.

Подготовка сеялок к работе.

Правила безопасности труда и охрана окружающей среды при эксплуатации посевных машин.

Изучая устройство и принцип работы посевных машин, необходимо уяснить правила подготовки их к работе, проверку качества посева, посадки и заделки семян в поле, а также характеристики этих машин (число обрабатываемых рядков, ширина междурядий, глубина и заделка).

Основу знаний устройства посевных машин составляют сведения о конструктивных особенностях их рабочих органов. *Запомните, что рабочими органами являются:*

у сеялок – высевающие аппараты катущечного типа со штампованными и литыми коробками (устанавливают на всех зерновых и льняных, овощных сеялках); дисковые (применяются на кукурузных и других специальных сеялках); семяпроводы-гофрированные, спирально-ленточные, прорезиненные и др.; сошники-дисковые и наральниковые.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовке к работе зерновую сеялку СЗ-3,6А: отрегулируйте дисковые сошники; расставьте сошники на заданную схему повеса; установите норму высева и выполните пробный высев; рассчитайте вылет маркера и установите его.

***Ответьте на вопросы для самоконтроля:***

1. Какие существуют способы посева?
2. По каким признакам классифицируют сеялки?
3. Как устроена и работает зерновая комбинированная сеялка?
4. Какие вы знаете высевающие аппараты, используемые на сеялках?
5. Какие семяпроводы и сошники используются на сеялках?
6. Ка устроен и действует винтовой механизм заглубления сошников?
7. С какой целью на сеялках используются маркеры, как они устроены, и как определить вылет маркера?
8. Как устроены пневматические сеялки СУПН-8, СУПН-6-01 и как они работают?

9. Чем отличается высевной аппарат сеялки ССТ-12 от высевного аппарата сеялки СУПН-8
10. В чем заключается подготовка сеялок к работе?
11. Как регулируют на норму высева семян зерновую сеялку СЗ-3,6А, пневматическую сеялку СУПН-8 и свекловичную сеялку ССТ-12?

## **Тема 2.2. Посадочные машины**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для посадки различных культур;

**Уметь:** подготавливать к работе картофелесажалки и рассадопосадочные машины, оценить качество работы посадочных машин.

Машины для посадки различных культур, их классификация, назначение, устройство и принцип работы.

Машины для посадки картофеля, их конструкция, принцип работы и регулировка.

Машины для посадки рассады, их конструкция, принцип работы и регулировка.

Показатели качества работы посадочных машин.

Правила безопасности труда при эксплуатации посадочных машин.

Используя устройство и принцип работы посадочных машин, необходимо уяснить, какие агротехнические требования предъявляют к посадке, как устроены посадочные машины, правила подготовки их к работе, а так же характеристики этих машин.

Под руководством механика подготовьте картофелесажалку к работе: отрегулируйте подачу клубней в питающий ковш, глубину хода сошника, измените угол вхождения его в подачу. Установите заданный шаг посадки. Сделайте пробный высев с использованием методов гладкой и гребневой посадки. Определите норму посадки. О проделанной работе составьте отчет.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как устроена картофелесажалка КСМ-6, и какие регулировки она имеет?
2. Назовите устройство и технологические регулировки рассадопосадочной машины СКН-6А.

## **Раздел 3. Машины для внесения удобрений и химической защиты растений.**

### ***Методические указания при изучении раздела 3.***

#### **Тема 3.1. Машины для внесения удобрений**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для внесения удобрений;

**Уметь:** подготавливать к работе разбрасыватели минеральных и органических удобрений.

Удобрения, их классификация, технологическое свойство, способы подготовки к внесению.

Машины для внесения удобрений, их конструкция и регулировка, контроль качества работы.

Особенности конструкции и регулировки машин для внесения минеральных и органических удобрений. Машины для внесения в почву жидкого аммиака и жидких комплексных и органических удобрений. Подготовка машин к работе.

Правила безопасности труда и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для внесения удобрений.

Производство машин для внесения удобрений- одна из важнейших задач сельскохозяйственного машиностроения.

Необходимо ясно представить классификацию этих машин, способы подготовки к работе и принцип действия.

Внесения удобрений разделяется на три этапа:

- до посева – разбрасыватели органических и минеральных удобрений (основной);

- одновременно с посевом (припосевной)- комбинированными сеялками, сажалками;
- в период вегетации – культиваторами – растениемпитателями, туковыми сеялками, а также с помощью самолетов и вертолетов (подкормка).

Под руководством механика или опытного механизатора подготовке к работе:

1. Разбрасыватель органических удобрений РОУ-5. Произведите установку разбрасывателя на норму внесения удобрения 30т/га.
2. Проверьте установку нормы внесения минеральных удобрений и отрегулируйте равномерность внесения на разбрасывателе минеральных удобрений 1 РМГ-4 или РУМ-8.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как классифицируют машины для внесения минеральных и органических удобрений?
2. Как устроена и работает туковая сеялка РТТ-4,2?
3. Как регулируется высев удобрений тарельчатыми аппаратами?
4. Назовите устройства и регулировки разбрасывателя 1РМГ-4и РУМ-5.
5. Как устроены и работают машины для подготовки минеральных удобрений?
6. Назовите основные рабочие и вспомогательные органы машин для внесения органических удобрений РОУ-6 и ПРТ-16.
7. Назначение, устройства и рабочий процесс машины для внесения жидких минеральных удобрений МЖТ-10
8. В чем заключается регулирование разбрасывателей органических удобрений на норму внесения?

### **Тема 3.2. Машины для химической защиты растений**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для химической защиты растений;

**Уметь:** подготавливать к работе протравливатели семян и опрыскиватель.

Машины для защиты растений, их назначения, классификация и агротехнические требования.

Способы и средства защиты растений.

Протравливатели семян и агротехнические требования к ним.

Машины для подготовки рабочих жидкостей, их типы, назначение, устройство и техническая характеристика.

Опрыскиватели и аэрозольные генераторы, их назначение, устройство и техническая характеристика.

Опыливатели, фумигаторы, смесители и разбрасыватели приманок, их назначение, устройство и регулировка.

Машины для внесения в почву фумигантов, их устройство и принцип работы.

Правила безопасности труда и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для химической защиты растений.

Вредители и возбудители болезней сельскохозяйственных растений уничтожают преимущественно химическим способом. Для этого применяют протравители, опрыскиватели, опрыскиватели- опыливатели, аэрозольные генераторы, фумигаторы. Изучите подробно их назначение, устройство, принцип работы и регулировки. При изучении их уясните характерные для всех машин данной группы конструктивные системы нагнетания и распределения жидких, сухих и газообразных ядохимикатов. Уделите внимание подготовке и проверке работы машин, так как дозировка яда является определяющим фактором получения положительного эффекта при борьбе с болезнями, вредителями и сорняками. Ознакомьтесь с вопросами охраны труда и техники безопасности при работе с рядом.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовьте к работе опрыскиватель, например ОПШ-15:

- установите редукционный клапан в соответствии с выбранным давлением;
- рассчитывайте расход жидкости в минуту при известном расходе на гектар;
- подберите наконечники-распылители;
- затейте воду и проведите пробное опрыскивание на контрольном участке, сравните фактический расход жидкости с расчетным (при несовпадении фактического расхода с расчетом, отрегулируйте редукционный клапан.) Составьте отчет.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы методы борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и сорной растительностью?
2. Как работает протравитель семян ПС-10А?
3. Как отрегулировать протравитель на норму расхода ядохимикатов?
4. Как устроены и работают опрыскиватели ОПШ-15 и ОП-2000-2?
5. Какие конструкции распылителей-наконечников устанавливают на опрыскивателях?
6. Как работает аэрозольный генератор АГ-УД-2?
7. Какие регулировки выполняют у опыливателя ОШУ-50?

#### **Раздел 4. Машины для заготовки кормов.**

##### **Методические указания при изучении раздела 4.**

##### **Тема 4.1.**

##### **Машины для заготовки сена.**

##### **Тема 4.2. Машины для заготовки рассыпного сена**

Студент должен **знать**: назначение, устройство и принцип работы машин для заготовки рассыпного сена;

**уметь**: подготавливать к работе тракторную косилку, грабли и копнитель.

Машины для заготовки сена, их классификация, назначение и техническая характеристика.

Косилки, грабли, копнители, копновозы, стогометатели, стогообразователи, стоговозы, их устройство, принцип работы, регулировка и подготовка к работе.

Правила безопасности труда и пожарной безопасности при эксплуатации машин для заготовки рассыпного сена.

##### **Рекомендуемое практическое занятие**

Подготовка к работе тракторной косилки, граблей и копнителя.

Литература: Л-1, с. 155...170; Л-2, с. 183...204; Л-3, с. 249...266.

##### **Методические указания**

Чтобы понять последовательность механизированных работ при уборке сельскохозяйственных культур на корм, а также заготовке силоса, сенажа, сенной муки, необходимо знать все операции и применяемые машины по указанным выше системам.

Наибольшую сложность при изучении узлов сенокосилки представляет режущий аппарат. Для понимания регулировок при подготовке режущего аппарата к работе важно знать, что сегмент, перемещаясь по лезвию вкладыша (противорежущей пластины), срезает стебли скользящим движением (как при резании ножницами).

Условия качественного срезания:

- активные лезвия сегмента должны быть заточены, а вкладыш имеет насечку;
- вкладыши всех пальцев должны располагаться в одной плоскости;
- сегменты в передней части должны прилегать к плоскостям вкладышей, а в задней части между плоскостями сегментов должен быть зазор;
- осевые линии сегментов в крайних положениях ножа совпадали с осевыми



линиями пальцев.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовьте к работе косилку КС-2,1:

- проверьте прямолинейности пальцевого бруса, спинки ножа, крепления сегментов и остроту их заточки;
- проверьте правильность расположения пальцев и их вкладышей, исправность их;
- проверьте свободный ход ножа и при необходимости произведите регулировку прижимов ножа и пластин трения;
- расположите нож и шатун на одной прямой линии и произведите «центрирование» режущего аппарата;
- установите высоту среза и наклон аппарата.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие типы режущих аппаратов вы знаете?
2. Как устроен и работает режущий аппарат?
3. Как устроена и работает косилка КС-2,1?
4. Как устроены и работают косилки КРН-2,1А и КПРН-3,0А?
5. Как устроены и работают грабли ГВК-6А?
6. Назначение, устройство, принцип действия подборщика-копнителя ПК-1,6.
7. Назначение, устройство и принцип действия стогообразователя СТП-60.

#### **Тема 4.2. Машины для прессования сена.**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для прессования сена;

**Уметь:** подготавливать к работе пресс-подборщик и штабелевоз.

Технологический процесс заготовки пресованного сена. Машины для прессования сена, их классификация, назначение и техническая характеристика.

Пресс-подборщики, штабелевозы и погрузчики рулонов, их устройство, принцип работы, регулировка и подготовка к работе. Проверка качества работы машин для прессования сена.

Правила безопасности труда и пожарной безопасности при эксплуатации машин для прессования сена.

Изучая механические подборщики, необходимо уяснить, что процесс прессования и формирования тюка в поршневом пресс-подборщике происходит за счет подпрессовывания массы поршнем, а в рулонном за счет прессующих ремней, первоначально образующих петлю. Также вязальный аппарат поршневого пресс-подборщика обвязывает ток и образует узлы, в рулонном же происходит обматывание рулона без образования узла.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовьте к работе пресс-подборщик ПС-1,6 «Киргизстан»:

- произведите подготовку подборщика;
- отрегулируйте плотность тюка;
- отрегулируйте вязальный аппарат.

#### **Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как устроен, работает и регулируется пресс-подборщик ПС-1,6?
2. Как устроен, работает и регулируется пресс-подборщик ПРП-1,6?
3. Назначение, принцип действия штабелевоза.

#### **Тема 4.3. Машины для производства зелёного корма и сенажа и силоса.**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для заготовки сенажа и силоса.

Машины для заготовки сенажа и силоса, их классификация, устройство, принцип работы, регулировка, подготовка к эксплуатации и проверка качества работы.

Правила безопасности труда и пожарной безопасности при эксплуатации машин для заготовки сенажа и силоса.

Заготовка трав на силос осуществляется с одновременным измельчением зеленой массы и погрузкой ее в транспортные средства. Машины этой группы имеют более сложный технологический процесс по сравнению с косилками и, следовательно, они снабжены дополнительными механизмами.

Чтобы понять последовательность механизированных работ при уборке сельскохозяйственных культур на корм, а также заготовке силоса, сенажа, сенной муки, необходимо знать все операции и применяемые машины по указанным выше системам.

Заготовка трав на сенаж может проводиться без измельчения стеблей и с измельчением их косилками-измельчителями при условии строгого соблюдения технологии, с последующим закрытием полиэтиленовой пленкой.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Из каких механизмов состоит агрегат АВМ-0,6Б и как он работает?
2. Как устроен, работает и регулируется кормоуборочный комбайн КСК-100?
3. Из каких основных сборочных единиц состоит силосоуборочный комбайн КСС-2,6 и как он работает?
4. Устройство, работа комбайна прицепного кормоуборочного КПКУ-75.

## **Раздел 5. Зерноуборочные машины.**

### **Методические указания при изучении раздела 5.**

#### **Тема 5.1. Средства механизации для уборки зерновых культур**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для уборки зерновых культур;

**Уметь:** подготавливать к работе валковую жатку, жатку зерноуборочного комбайна, молотильный аппарат и двигатель зерноуборочного комбайна, копнитель и измельчитель.

Средства механизации для уборки зерновых культур. Технологический процесс работы зерноуборочных машин.

Валковые жатки и подборщики, их назначение, классификация, конструкция, принцип работы и регулировка.

Зерноуборочные комбайны, их типы, классификация, устройство основных узлов, принцип работы и регулировка.

Машины для стационарного обмолота и уборки незерновой части урожая и дополнительные приспособления к зерноуборочным комбайнам, их назначение, устройство, принцип работы и регулировки.

Правила безопасности труда, пожарной безопасности и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для уборки зерновых культур.

Рост урожайности зерновых культур и задачи повышения производительности труда на уборке урожая и эффективного использования всего комплекса машин, занятых на возделывании зерновых, выдвигают новые требования к созданию высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов.

Зерновые комбайны СК-5М «Нива», «Дон-1500», созданные отечественной промышленностью, хотя и не полностью отвечают современным требованиям успешно развивающегося сельского хозяйства, но для изучения остаются пока основными моделями.

Из всех комбайнов в первую очередь изучите СК-5М «Нива». Его устройство и работа поможет вам освоить особенности конструкции других зерновых, в том числе и новейших марок, а также дополнительных приспособлений к комбайнам для уборки урожая других культур.

Основой глубокого усвоения материала является личное участие в подготовке машин к работе и работа на них в период уборки.

Комбайн СК-5М «Нива» является универсальной машиной, то есть можно убирать не только колосные культуры, но при соответствующем переоборудовании, и бобовые (горох, сою), масляничные (подсолнечник, горчицу, кориандр), крупяные (просо, гречиха, рис), семенники трав (клевер, люцерну).

Последовательно изучите уборку хлеба отдельным комбайнированием (в фазе восковой спелости) и прямым комбайнированием (в фазе полной спелости), дайте сравнительную характеристику этим способам уборки.

Жатки для отдельной уборки имеют три основных механизма: мотовило, режущий аппарат и транспортер.

Комбайн состоит из пяти основных частей: жатки, молотилки, бункера, копнителя, ходовой части и двигателя. Каждая часть комбайна имеет несколько механизмов. Изучите механизмы комбайна, их устройство, настройку и регулировку в последовательности технологического процесса работы.

Под руководством механика или опытного механизатора выполните на комбайнах СК-5М, «Дон-1500» следующие работы:

- проверьте «центрированность» режущего аппарата и при необходимости произведите регулировку;
- произведите пробную регулировку положения шнека жатки и пальчикового механизма относительно платформы;
- произведите пробную регулировку наклона граблин мотовила;
- отрегулируйте натяжение уравнивающих пружин жатки так, чтобы давление на копирующие башмаки было 250-300 Н;
- установите копирующие башмаки на высоту среза стеблей 13 см;
- опробуйте действие натяжного устройства «плавающего» транспортера жатки;
- произведите регулировку изменения зазора между барабаном и подбарабаньем перемещением рычага по сектору;
- произведите пробную регулировку поворота жалюзи решёт очистки и удлинителя грохота, наклона второго решета, силы дутья вентилятора;
- опробуйте действие гидравлических устройств жатки: подъема жатки и мотовила, изменения числа оборотов мотовила и скорости движения комбайна (выполняется при работающем двигателе).

***Ответьте на вопросы для самоконтроля:***

- 1 Какие агротехнические требования предъявляются к уборке зерновых культур?
- 2 Как устроена и работает валковая жатка ЖВН-6?
- 3 Какие регулировки производят у жатки ЖВН-6?
- 4 Как устроен и работает транспортерный подборщик ППТ-3, навешиваемый на жатку комбайна СК-5М «Нива»?
- 5 Как устроен и работает «Дон-150»?
- 6 Что включает в себя жатвенная часть комбайнов СК-5М и «Дон-1500»?
- 7 Какие регулировки выполняются в жатвенной части комбайнов?
- 8 Как устроена и работает молотилка комбайнов СК-5М и «Дон-1500»?
- 9 Перечислите основные регулировки молотильного аппарата комбайна «Дон-1500»?
- 10 Назовите основные сборочные единицы клавишного соломотряса комбайнов «Нива» и «Дон-1500», принцип его работы и регулировки.
- 11 Как устроена очистка комбайнов? Перечислите регулировки очистки.

**Раздел 6. Машины для послеуборочной обработки зерна.  
Методические указания при изучении раздела 6.**

### **Тема 6.1. Машины для очистки зерна.**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для очистки зерна.

уметь: подготавливать к работе ворохоочистительную и семяочистительную машины.

Принцип очистки зерна. Определение свойств семян для разделения и очистки.

Технология очистки и сортировки зерно.

Машины для очистки и сортировки зерна, их классификация, агротехнические требования, техническая характеристика, устройство, принцип работы и регулировка.

Показатели качества работы машин. Зерноочистительные агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы и пункты, их типы, техническая характеристика, устройство и принцип работы.

Правила безопасности труда, пожарной безопасности и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для очистки зерна.

Зерноочистительные и сортировальные машины выполняют очень важные операции-выделение высококачественного зерна для дальнейшей переработки. Если вы будете хорошо знать способы очистки и сортирования зерновых смесей, то легко усвоите и разнообразные конструкции зерноочистительных и сортировальных машин. Поэтому изучение их начинайте с выяснения способов очистки и сортирования семян и разборки устройства тех основательных частей машин этого комплекса, которые выполняют различные задачи по обработке зерна.

Многообразие способов очистки и сортирования семян определяется различием физико-механических свойств частиц, входящих в зерновую смесь. Такие свойства частиц смесей принято называть разделяющими признаками, по которым можно делить ворох на составляющие функции, а очищенное зерно- на кассы. Получить зерно необходимого качества после очистки и сортировки можно только при правильном подборе сепарирующих органов. Подготовке машин к работе уделите особое внимание.

Под руководством механика или опытного механизатора подготовьте к работе зерноочистительную установку СМ-4. Для этого:

- подберите по таблице решета, проверьте их по зерновой смеси и поставьте в машину;
- отрегулируйте щёточные аппарат решет;
- установите ориентировочно желоба триеров;
- Включите машину, отрегулируйте подачу зерна и проверьте сходы отдельных фракций.

Составьте отчет о проделанной работе.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Для чего проводят очистку, сортирование и калибрование зерна?
2. Каким требованиям должны отвечать зерноочистительные машины?
3. По каким признакам разделяют зерновые смеси?
4. Какие бывают воздушные системы?
5. Как работает триер?
6. Как разделяют семена по плотности?
7. Как устроена и работает электромагнитная семяочистительная машина?
8. Как устроена и работает ворохоочистительная машина ОВС-25?
9. Как подбирают решета?
10. Для чего предназначен триерный блок?
11. Как устроена и работает зерноочистительная машина СМ-4?

### **Тема 6.2 Зерносушилки.**

**Знать:** способы зерна и применяемое оборудование.

Способы сушки зерна и семян. Зерносушилки и установки активного вентилирования, их классификация, агротехнические требования, устройство, принцип работы и регулировки. Подготовка машин к работе.

Правила безопасности труда, пожарной безопасности и охраны окружающей природной среды при эксплуатации зерносушилок и установок активного вентилирования. При изучении зерносушилок твердо уясните различие конструкций шахтных и барабанных сушилок и температурный режим сушки семейного и продовольственного зерна.

Изучение зерноочистительно-сушильных комплексов увяжите с вопросами экономической целесообразности их создания, резко уменьшающих трудоёмкость при обработке свежесобранного зерна.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какие способы сушки зерна Вы знаете?
2. Назовите режимы сушки.
3. Как устроена и работает шахтная зерносушилка СЗШ-16?
4. Как устроена и работает барабанная зерносушилка СЗСБ -8?
5. Чем отличаются технические процессы сушки зерна в сушилках СЗШ-16 и СЗСБ-8?

## **Раздел 7. Машины для уборки картофеля и прядильных культур.**

**Методические указания при изучении раздела 7.**

### **Тема 7.1. Машины для возделывания картофеля.**

**Знать:** значение, устройство и принцип работы машин для уборки картофеля;

**Уметь:** подготовить к работе картофелекопатель, картофелеуборочный комбайн и корнеуборочную машину.

Типы машин для уборки картофеля, их классификация, агротехнические требования, устройство, принцип работы и регулировка. Оценка качества работы.

Послеуборочная обработка картофеля. Картофелесортировочные машины и сортировочные машины и сортировальные пункты, их устройство и принцип работы.

Правила безопасности труда и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для уборки картофеля и корнеплодов.

Необходимо изучить разнообразную по значению и устройству технику. Обратите внимание на машины новой марок, которые распространены в Вашей зоне. Вначале устройте классификацию машин по их значению и видам выполняемых работ.

Поточный метод является основой укрепления экономики хозяйства. Уборка картофеля, свёклы комбайновым способом позволяет значительно сократить затраты ручного труда.

Высокопроизводительная работа таких сложных машин, как КПК-3, ККУ-2А, РКС-6 возможно при умелой подготовке их к работе. Особое внимание уделите изучению регулировок рабочих органов уборочных машин.

Под руководством механика или опытного механизатора выполните следующие работы:

1. На картофелеуборочном комбайне ККУ-2А измените амплитуду встряхивания основного элеватора; глубину подкапывания пластов; наклон горки.
2. На корнеуборочной машине РКС-6 ознакомьтесь с системой автоматического вождения по рядкам; с системой контроля за вращением рабочих органов.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Как устроена и работает ботвоуборочная машина БМ-6А?
2. Как устроена и работает корнеуборочная машина КС-6?
3. Из каких агрегатов и узлов состоит картофелеуборочный комбайн ККУ-2 «Дружба» и как они работают?
4. Как устроен и работает картофелекопатель КТН-2Б?

### **Тема 7.2. Машины для возделывания прядильных культур.**

**Знать:** назначение, устройство и принцип работы машин для уборки и первичной обработки льна и конопли.

Льноуборочные машины, их типы, агротехнические требования, устройство, принцип работы и регулировка.

Льнорасстилочная машина, подборщик тресты и снопов льна, их устройство и регулировка.

Машины для обмолота снопов льна, их устройство, принцип работы и регулировка.

Льномялки и льнотрепальные машины, их устройство, принцип работы и регулировка.

Правила безопасности труда, пожарной безопасности и охрана окружающей природной среды при эксплуатации машин для уборки и первичной обработки льна и конопли.

В разделе «Машины для уборки прядильных культур» изучите разнообразную по назначению и устройству технику. Обратите внимание на машины новых марок, которые распространены в Вашей зоне. Изучите классификацию машин, их назначение и виды выполняемых работ.

Поточный метод уборки является основой укрепления экономики хозяйства. Комбинированная уборка прядильных культур позволяет значительно сократить затраты ручного труда. Высокопроизводительная работа таких сложных машин как ЛКВ-4А возможна при умелой подготовке их к работе.

Уделите внимание регулировке рабочих органов машин.

Запомните, что уборка льна производится сноповым (льнотеребилки, льномолотилки), комбайновым (льнокомбайны, ворохоразделочные машины) и комбинированным (льнотеребилки, подборщики, льноподборщики-молотилки) способами.

Для каждого из этих способов предназначены машины определённой системы.

#### ***Ответьте на вопросы для самоконтроля:***

1. Какие применяют способы уборки льна?
2. Какие машины используют для уборки льна?
3. Как устроены и работают льноуборочные комбайны ЛКВ-4А и ЛК-4А?
4. Как устроена и работает льномолотилка?
5. Какие машины применяют для уборки хлопка?
6. Опишите устройство и работу хлопкоуборочной машины ХН-3,6.
7. Назовите технологические процессы, которые выполняют подборщики хлопка.
8. Как работает универсальный полевой хлопкоочиститель УПХ-1,5Б?

### **Раздел 8. Мелиоративные и землеройные машины.**

#### ***Методические указания при изучении раздела 8.***

##### **Тема 8.1. Машины для мелиоративных работ.**

**Знать:** назначение, типы, устройство и принцип работы машин для подготовки полей к поливу; назначение, устройство и принцип работы насосных станций, дождевальных машин и установок;

**Уметь:** подготавливать к работе длиннобазовый планировщик, анализировать устройство и принцип работы подвижной опоры дождевальной машины, дождевальных насадок и аппаратов.

Ковшовые планировщики, планировщики-выравниватели, маловыравниватели, грейдер-выравниватели и машины для устройства и заравнивания временных оросительных сетей, их назначение, типы, устройство, принцип работы и методика подготовки к работе.

Правила безопасности труда при эксплуатации машин для подготовки полей к поливу.

Насосные станции, их назначение, принцип работы, устройство и регулировка.

Дождевальные машины и установки, их характеристика, устройство, принцип работы и регулировка.

Правила безопасности труда при эксплуатации машин и установок для орошения.

Орошение, как агротехнический прием, гарантирует получение высоких и устойчивых урожаев овощных культур в садах, виноградниках. Оно широко применяется в лесопитомниках, на культурных пастбищах, сенокосных лугах. Орошение применяется для обеспечения не только водного, но и теплового режимов, а также одновременно может производить подкормку растворами удобрений.

На полях сооружаются закрытые или открытые оросительные сети. Основные элементы дождевальных систем: насосные станции, трубопроводы с гидрантами и гидроподкормщиками, дождевальные машины (с короткоструйными, среднеструйными и дальнеструйными аппаратами).

Изучая насосные станции, обратите внимание на тип насосов, их основные параметры: производительность (подача), л/с; напор, Мпа; способ привода. Они являются основной выбора насосной станции для орошаемого участка.

Дождевальные машины ДМУ «Фрегат» производят полив с забором воды из гидранта закрытой оросительной сети.

Дальнеструйные дождевальные машины ДДН-70, ДДН-100 производят полив с забором воды в открытой оросительной сети.

Под руководством механика подготовьте длиннбазовый планировщик к работе. О проделанной работе составьте отчет.

Изучив оборудование для орошения при помощи инженера или опытного механизатора, проанализируйте устройство и принцип работы подвижной опоры дождевальной машины и дождевальных насадов и аппаратов.

## **Тема 8.2. Машины для землеройных работ.**

**Знать:** назначение, типы, устройство и принцип работы машин для землеройных работ;

**Уметь:** подготавливать к работе экскаватор.

Землеройные машины, их назначение, типы, устройство и принцип работы. Болотные фрезы и плуги, экскаваторы, скреперы, грейдеры, катки, их устройство и техническая характеристика. Методы подготовки землеройных машин к работе.

Правила безопасности труда при эксплуатации землеройных машин.

Расчистка земельных угодий от древесно-кустарниковой растительности и камней, первичная обработка почвы производится специальными машинами.

Прежде чем изучить конструкции машин, необходимо хорошо усвоить классификацию их по назначению и видам выполняемых работ.

Изучить технику для мелиоративных и земельных работ следует не только по рекомендуемым учебникам, но и на самих машинах, их базовых образцах и других модификациях.

Чтобы ясно представить последовательность механизированных операций по мелиорации и землеройным работам, необходимо записать в конспект выполняемые операции и применяемые машины.

Под руководством опытного экскаваторщика примите участие в подготовке экскаватора к работе. О проделанной работе составьте отчет.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Какое рабочее оборудование используется на экскаваторе? Какие операции выполняют?

## **Раздел 9. Механизация животноводческих ферм.**

### *Машины и оборудование для водоснабжения*

**Знать:** виды, устройство и принцип действия машин и оборудования для водоснабжения животноводческих ферм;

**Уметь:** подготавливать к работе водоподъемники и поилки.

Источники водоснабжения животноводческих ферм. Машины для водоснабжения, их виды, устройство и принцип работы. Автоматизация насосных установок.

Принцип действия пневматической водонапорной установки типа ВУ.

Оборудование для поения животных, его устройство, принцип действия, подготовка к работе и техническое обслуживание.

Правила безопасности труда при эксплуатации машин и оборудования для водоснабжения животноводческих ферм.

При изучении раздела, необходимо ознакомиться с источниками воды и водозаборными сооружениями. Изучите конструктивные особенности центробежных, погружных, вихревых насосов и водоструйных установок. Уясните, для каких условий эксплуатации предназначены поилки, какое число голов они обслуживают и где устанавливаются; каковы их технические характеристики.

При подготовке к работе поилок и водоподъемников под наблюдением специалиста, обратите внимание на то, что при одинаковой вместимости поильной чащи имеют различные конструктивные исполнения.

#### **Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите основные конструктивные различия насосов центробежных и вихревых.
2. На сколько голов молодняка КРС рассчитана одна автоматическая поилка типа ПА?

### *Машины и оборудование для приготовления раздачи кормов*

**Знать:** виды, устройство и принцип действия машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов;

**Уметь:** подготавливать к работе машины для измельчения кормов и кормораздатчики.

Классификация машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов. Машины и оборудование для измельчения и тепловой обработки кормов, кормоприготовительные цехи и агрегаты, передвижные и стационарные кормораздатчики, их устройство и принцип действия. Подготовка к работе и техническое обслуживание машин для приготовления и раздачи кормов.

Правила безопасности труда при эксплуатации машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов.

Изучите технологию и механизацию приготовления кормов. Изучите принцип действия, устройство и технологические регулировки машин и оборудования для механизации приготовления кормов. Ознакомьтесь с работой технологического оборудования. Изучите основные требования к кормораздатчикам и их классификацию. По каждой группе изучите марки технических средств, их устройство и регулировки (стационарных и мобильных кормораздатчиков).

Посетите животноводческую ферму и примите участие в разборке, сборке, регулировке машин и оборудования для раздачи кормов, а также машин и оборудования для приготовления кормов. Составьте отчет.

#### **Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Объясните назначение, принцип действия и устройство универсальной роторной дробилки кормов КДУ-2,0.



2. Каково назначение, принцип действия и устройство измельчителя – камнеотделителя – мойки корнеклубнеплодов ИКМ-5?
3. Какие конструктивные и технологические особенности имеют ленточные кормораздатчики?

*Доильные аппараты и установки. Оборудование для первичной обработки и переработки молока*

**Знать:** виды, устройство и принцип действия доильных аппаратов и установок, оборудование для первичной обработки и переработки молока;

**Уметь:** подготавливать к работе доильные аппараты и установки.

Классификация доильных аппаратов и установок. Устройство и принцип действия механизированных линий доения коров, центробежные молокоочистители, охладителей, холодильных установок и пастеризаторов. Подготовка к работе доильных аппаратов и оборудования для первичной обработки молока.

Правила безопасности труда и соблюдение санитарных правил при эксплуатации доильных аппаратов и установок, оборудование для первичной обработки и переработки молока.

Изучите требования, предъявляемые к машинному доению. Ознакомьтесь с устройством доильных установок и принципами их действия. Изучите организацию труда при машинном доении. Изучите устройство и принцип действия оборудования для очистки, охлаждения и хранения молока.

На ферме или комплексе ознакомьтесь с оборудованием для доения коров и первичной обработки молока.

**Ответьте на вопросы для самоконтроля:**

1. Устройство и принцип действия двухтактного и трехтактного доильных аппаратов.
2. Преимущество и недостатки доильной установки АДМ-8.
3. Как устроен и работает очиститель-охладитель молока ОМ-1?

*Оборудование для удаления и использования навоза*

**Знать:** виды, устройство и принцип действия оборудования для удаления и использования навоза.

**Уметь::** подготавливать к работе скребковый транспортёр.

Классификация средств для удаления навоза. Устройство и принцип действия оборудования для удаления навоза, технических средств для транспортирования навоза, приготовление компостов, выгрузка навоза и переработка навозных стоков. Подготовка к работе, регулировка, пуск и техническое обслуживание скребкового транспортера, оборудование для удаления навоза.

Правила безопасности труда, пожарной безопасности, санитарные требования и охрана окружающей природной среды при эксплуатации оборудования для удаления и использования навоза.

## ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Прежде чем выполнять контрольные работы, основательно изучите программный материал, используя учебники и наглядные пособия, сборочные единицы, детали. Выполните все рекомендуемые планом задания.

Контрольные работы по **МДК 01.01.Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин** выполняют на втором и третьем курсе. На *втором курсе* выполняют контрольную работу № 1 и № 2 **Части 1 Назначение и общее устройство тракторов и автомобилей** контрольную работу № 1 **Части 2 Назначение и общее устройство сельскохозяйственных машин**.

На *третьем курсе* выполняют контрольную работу № 3 **Части 1 Назначение и общее устройство тракторов и автомобилей** и контрольную работу № 2 **Части 2 Назначение и общее устройство сельскохозяйственных машин**.

Контрольная работа состоит из теоретических вопросов. Пять вопросов контрольных работ определяются по двум последним цифрам шифра по приведенной таблице (Приложение 2), например, если ваш номер 1208, то вы отвечаете на пять вопросов 9, 19, 29, 39, 49.

Контрольная работа оформляется средствами текстового редактора MS - Word. В конце работы необходимо указать используемую литературу.

**К оформлению контрольной работы предъявляются следующие требования:**

1. Работа должна включать:
  - титульный лист;
  - оглавление, с перечнем страниц;
2. Ответы должны быть достаточно четкими и конкретными.
3. Параметры страниц:
  - верхнее поле – 1,5 см;
  - нижнее поле – 1,5 см;
  - левое поле – 2 см,
  - правое поле – 1 см.
4. Параметры всех абзацев в тексте:
  - выравнивание – по ширине;
  - отступ первой строки – 1 см;
  - междустрочный интервал – 1,5 см;
  - интервалы до и после абзаца – 0 линий.
5. В тексте должны иметься:
  - Гарнитура шрифта текста Times New Roman. Кегль шрифта - 14 пунктов.
  - Заголовки разделов должны иметь полужирный текст.
6. Текст не должен содержать орфографических ошибок.

На контрольную работу преподаватель представляет краткую письменную рецензию с указанием положительных и отрицательных характеристик работы. Общая оценка работы – «зачтено» или «незачтено». В случае если работа не зачтена, она должна быть доработана с учетом замечаний преподавателя. К зачетной и экзаменационной сессии допускаются только студенты, получившие зачет по домашней контрольной работе.

## **Вопросы и задания к контрольным работам по МДК 01.01.Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.**

### **Часть 1. Назначение и общее устройство тракторов и автомобилей.**

#### **Вопросы и задания контрольной работы № 1 (работа выполняется после изучений разделов 1,2)**

1. Основные направления технического прогресса в современном тракторостроении и автомобилестроении.
2. Эксплуатационные и технологические свойства тракторов и автомобилей.
3. Краткая техническая характеристика новой марки автомобиля, применяемого в сельском хозяйстве.
4. Принцип работы четырехтактного карбюраторного двигателя и основные показатели цикла.
5. Принцип работы четырехтактного дизеля, индикаторная диаграмма рабочего цикла.
6. Основные сравнительные параметры двигателей, примеры для дизельных и карбюраторных двигателей.
7. Перемещение, скорость, ускорение поршня, их значение и способ определения.
8. Сравнительные технико-экономические оценки двигателей – карбюраторных и дизельных, четырехтактных и двухтактных.
9. Процесс впуска в двигателях, значение наддува дизелей турбокомпрессором.
10. Сущность детонации и жесткой работы двигателей, их устранение.
11. Тепловой баланс и пути повышения топливной экономичности двигателей.
12. Практическое уравнивание двигателя.
13. Основные понятия и определения по кривошипно-шатунному механизму.
14. Отличие головок цилиндров карбюраторных и дизельных двигателей.
15. Эскизы поршней дизельного и карбюраторного двигателей, пояснения к ним.
16. При какой неисправности кривошипно-шатунного механизма двигатель внезапно останавливается?
17. Неисправности и износы деталей кривошипно-шатунного механизма.
18. Конструкция распределительных валов, их привод и монтаж.
19. При какой неисправности в механизме газораспределения появляется стук на малых оборотах?
20. Опишите выполненную вами работу по регулировке газораспределительного и декомпрессионного механизмов дизельного двигателя.
21. Конструкция и работа турбокомпрессора дизеля СМД-60.
22. Схема бензонасоса, его работа.
23. Схема и работа системы холостого хода карбюратора 11.1107.
24. Схемы эконостата и экономайзера с механическим приводом, их работа.
25. Способы компенсации смеси в карбюраторах с разными главными дозирующими устройствами.
26. По каким причинам карбюраторный двигатель внезапно останавливается?
27. Схема ускорительного насоса карбюратора К-88А и его работа.
28. Схема и работа ограничителя частоты вращения коленчатого вала ЗМЗ-53А.
29. Схема проверки и регулировки уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.

30. Возможные неполадки, признаки, причины, их устранение в системе питания карбюраторного двигателя.
31. Схема секции топливного насоса высокого давления распределительного типа, работа.
32. По каким причинам дизельный двигатель работает с перебоями и не развивает полной мощности.
33. Общее устройство принцип работы топливного насоса высокого давления (по выбору)
34. Общее устройство и принцип работы форсунки двигателя КамАЗ-740. Ответ поясните схемой.
35. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке состояния форсунки.
36. Схема и работа смазочной системы двигателя (по выбору).
37. Порядок проверки угла опережения подачи топлива насосом двигателя Д-243.
38. Общее устройство и работа центробежного всережимного регулятора. Ответ поясните схемой (по выбору).
39. По каким причинам дизельный двигатель дымит?
40. Способы и системы охлаждения двигателей.
41. Причины перегрева двигателя, их устранение.
42. Конструкция и работа термостатов системы охлаждения.
43. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке и регулировке натяжения ремня вентилятора.
44. По каким причинам двигатель переохлаждается?
45. Устройство силовой передачи системы пуска двигателя А-41.
46. Порядок и техника пуска дизеля СМД-62.
47. По каким причинам отсутствует или падает давление масла в системе?
48. По каким причинам карбюраторный двигатель работает неустойчиво и не развивает полной мощности?
49. Начертите регулировочную характеристику двигателей по углу опережения впрыска и проанализируйте кривые.
50. Начертите регулировочную характеристику двигателей по составу смеси; сделайте практический вывод.

**Вопросы и задания контрольной работы № 2**  
**(работа выполняется после изучения разделов 3-4)**

1. Требования, предъявляемые к современным тракторам и автомобилям.
2. Классификация современных тракторов и автомобилей.
3. Обзор трансмиссий тракторов и автомобилей, применяемых в настоящее время.
4. Конструкция, работа и регулировка сцепления автомобиля КамАЗ.
5. Схема и работа сцепления трактора Т-150К.
6. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке и регулировке сцепления трактора (по выбору)
7. Схема устройства и работа реверса трактора Т-30А-80.
8. Кинематическая схема и работа коробки передач автомобиля ЗИЛ-130.
9. Кинематическая схема и работа коробки передач трактора Т-150К.
10. Конструкция и работа дифференциала повышенного трения автомобиля ГАЗ-66
11. Схема и работа дифференциала трактора К-701.
12. Конструкция заднего моста гусеничного трактора, его работа (марка по выбору)
13. Схема и работа заднего моста автомобиля КамАЗ.
14. Схема и работа механизма автоматической блокировки дифференциала трактора МТЗ-80.
15. Причины неисправности «сцепление буксует», способы устранения.
16. Различия в конструкции одно – и двухпоточных сцеплений.
17. Причины неисправности «сцепление ведет», способы устранения.
18. Устройство и принцип действия синхронизатора автомобиля ГАЗ-3А.
19. Кинематическая схема раздаточной коробки трактора «Беларусь 1221», работа на различных режимах.
20. Порядок проверки и регулировки тормозов трактора МТЗ-80.
21. Типы шин тракторов и автомобилей, порядок установки сдвоенных колес автомобилей в соответствии с требованиями ГОСТ25478-91.
22. Порядок проверки и регулировки подшипников передних колес на примере любого автомобиля или трактора.
23. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке и регулировке схождения передних колес трактора или автомобиля (по выбору)
24. Кинематическая схема переднего ведущего моста трактора МТЗ-82, работа дифференциала.
25. Работа амортизатора автомобиля ЗИЛ-130.
26. Тип и конструкция гусеничного механизма тракторов ДТ-75МЛ и Т-150.
27. Конструкция полужесткой подвески трактора Т-130.
28. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке и регулировке холодной части трактора ДТ-75МЛ.
29. Назначение, типы и устройство карданных передач, порядок сборки.
30. Проверка и регулировка тормозов солнечных шестерен ведущего моста трактора ДТ-75МЛ.
31. Возможные неисправности ведущих мостов, способы их устранения.
32. Развал управляемых колес, проверка и регулировка.
33. Устройство амортизатора телескопического типа.
34. Схема и устройство гидравлической системы усилителя руля трактора МТЗ-80 с механизмом блокировки дифференциала, работа.
35. Характерные неисправности рулевых управлений тракторов и автомобилей.
36. Устройство гидроусилителя рулевого управления трактора МТЗ-82.1.
37. Работа гидравлического усилителя рулевого управления трактора ЛТЗ-55.

38. Схема и отличительные особенности гидравлического усилителя руля автомобиля ЗИЛ-130.
39. Выполните практическую работу по проверке и регулировке рулевого управления автомобиля ГАЗ-53, составьте отчет.
40. Проверка и регулировка рулевого управления автомобиля КамАЗ. Требования ГОСТ25478-91 к рулевому управлению автомобиля.
41. Проверка и регулировка рулевого управления трактора Т-150К.
42. Схема и принцип действия гидравлической системы управления трактора К-744.
43. Проверка состояния и регулировка в управлении трактора МТЗ-80.
44. Устройство и работа стояночного тормоза автомобиля ЗИЛ-130.
45. Схема регулятора давления трактора т-150, работа на разных режимах.
46. Особенности конструкции и работа тормозной системы автомобиля КамАЗ. Требования ГОСТ25478-91 к тормозным системам автомобиля.
47. Схема и конструкция тормозов автомобиля ГАЗ-53А
48. Устройства и работа тормозов с пневматическим приводом трактора К-744.
49. Проверка и регулировка тормозов передних и задних колес автомобиля КамАЗ.
50. Выполните практическую работу по удалению воздуха из тормозной системы автомобиля ГАЗ-53А, составьте отчет.

**Вопросы и задания контрольной работы № 3**  
**(работа выполняется после изучения разделов 5-6)**

1. Устройство насоса гидросистемы трактора МТЗ-80.
2. Схема и работа распределителя гидросистемы Р75-23.
3. Общее устройство, работа раздельно-агрегатной гидравлической системы на примере ДТ-75МЛ.
4. Устройство силовых цилиндров гидросистемы.
5. Работа и правила пользования гидроувеличителя сцепного веса трактора МТЗ-80
6. Типы, разновидности устройства валов отбора мощности у различных тракторов. Начертите их схемы.
7. Схема и работа регулятора глубины обработки почвы трактором МТЗ-80.
8. По каким причинам золотник распределителя не возвращается автоматически в «нейтральное» положение?
9. Существующие схемы гидросистем, их сравнение.
10. Общее устройство и работа масляного насоса НШ-50Л-2.
11. Устройство соединительных муфт.
12. Общее устройство, работа разрывных муфт.
13. По каким причинам золотник не фиксируется в заданном положении?
14. Назначение электрооборудования и его основные группы.
15. Основные характеристики свинцово-кислотных аккумуляторов.
16. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке состояния аккумуляторной батареи.
17. Процесс зарядки аккумуляторной батареи, порядок приготовления и заливки электролита.
18. Уход за аккумуляторными батареями летом, зимой и при длительном хранении.
19. Сравнительная оценка генераторных установок переменного тока.
20. Устройство бесконтактных индукторных генераторов.
21. Общая схема и работа трехфазного генератора переменного тока с контактно-транзисторным реле регулятором.
22. Основные правила эксплуатации генераторных установок переменного тока.
23. Назначение систем зажигания и требования к ним.
24. Запальные свечи, их маркировка и подбор к различным двигателям.
25. Схема и работа контактной системы батарейного зажигания.
26. Конструкция и принцип действия катушек зажигания.
27. Устройство прерывателя-распределителя батарейного зажигания.
28. Недостатки контактной системы батарейного зажигания и преимущества контактно-транзисторной системы.
29. Устройство и работа контактно-транзисторной системы зажигания.
30. Устройство и принцип действия бесконтактной системы зажигания.
31. Опишите выполненную вами практическую работу по проверке и установке зажигания на двигателе ЗМЗ-53.
32. Возможные неполадки в системах зажигания, способы их устранения.
33. Схема и принцип действия магнето.
34. Как зависит момент зажигания от нагрузки и почему?
35. Порядок установки магнето на двигатель П-350.
36. Схема центробежного регулятора опережения зажигания, его работы.
37. Отличительные особенности приборов бесконтактной системы зажигания.
38. Схема подключения стартера с дистанционным управлением, пути тока при включении.

39. Устройство контрольно-измерительных приборов.
40. Последовательность регулировки света фар.
41. Схема сил, действующих на трактор или автомобиль при движении на подъеме.
42. Тяговый баланс трактора и автомобиля.
43. Баланс мощности трактора. Пути снижения потерь мощности в трансмиссии и на самопередвижение.
44. Продольная и поперечная устойчивость трактора и автомобиля: предельные углы подъема и уклона для разных машин.
45. Динамическая экономическая характеристика автомобилей, их использование.
46. Основные тенденции в развитии и совершенствовании тракторов и автомобилей.
47. Требования безопасности при пуске двигателя.
48. Меры безопасности при работе на тракторах
49. Охрана окружающей среды от загрязнения нефтепродуктами.
50. Особенности эксплуатации гидравлических навесных систем гусеничных и колесных тракторов.



## **Часть 2. Назначение и общее устройство сельскохозяйственных машин.**

### **Вопросы и задания к контрольной работе № 1**

**(работа выполняется после изучения разделов 1-4)**

1. Типы плугов. Начертите схему плуга общего назначения.
2. Рабочие органы плуга, для чего они предназначены? Выполните схему установки рабочих органов на раме плуга.
3. Начертите схемы различных видов отвальной вспашки. Что относится к служебным частям плуга? Для чего они служат?
4. Типы корпусов. Чем они отличаются друг от друга? Начертите схему корпуса плуга.
5. Опишите последовательность навешивания плуга на навеску гусеничного трактора и регулировку его на заданную глубину вспашки.
6. Опишите последовательность навешивания плуга на навеску трактора типа МТЗ и регулировку его на заданную глубину вспашки.
7. От каких факторов зависит сопротивление плуга? Определите сопротивление плуга ПЛН-4-35, если:  $a=25$  см,  $K=0,8$  кгс/см<sup>2</sup> (8 Н/см<sup>2</sup>).
8. Рабочие органы, устанавливаемые на культиваторах. Объясните их назначение и порядок установки при сплошной и междурядной обработке, проиллюстрируйте схемами.
9. Типы присоединения рабочих органов культиваторов к раме. Начертите их схемы.
10. Начертите схему тукового аппарата культиватора и объясните регулировку на заданную норму высева удобрений.
11. Типы сцепок, применяемых для составления агрегатов. Схематически изобразите широкозахватный агрегат.
12. Начертите схему катушечного высеивающего аппарата сеялки. Чем регулируется норма высева семян и равномерность высева? Определите, какое количество семян сеялки должна высевать за 20 оборотов колеса при норме посева 220 кг зерна на 1 га (СЗ-3,6А).
13. Начертите схему посева секции кукурузной сеялки СУПН-8. Опишите процесс работы пневматического аппарата.
14. Типы сошников, применяемых на зерновых, льняных, овощных сеялках. Схематически изобразите их. Определите ширину захвата одной из сеялок.
15. Чем отличается сошник сеялки СЗ-3, 6А от сошника сеялки СЗУ-3,6? Начертите схему крепления сошника на раме зерновой сеялки.
16. Опишите последовательность установки сеялки на заданную норму высева до выезда в поле.
17. Опишите последовательность проверки правильности установки сеялки на норму посева в поле. Какое количество зерна должна высевать сеялка на длине гона 200м, при норме посева 220кг на 1 га?
18. Назначение маркеров и слепоуказателей. Изобразите их схемами. Определите вылет правого и левого маркеров сеялки СЗ-3,6А, колея трактора 140см.
19. Начертите схему посадочного аппарата картофелесажалки и объясните его работу. Определите норму посадки картофеля на 1га, если средний вес клубня 80 г, ширина междурядья 70 см, расстояние между клубнями в ряду 35 см.
20. Начертите схему рассадопосадочной машины и объясните её работу. Определите расход корней рассады на 1 га при междурядье 70см и шаге посадки 70см.
21. Начертите схему механизма заглубления и подъема сошников зерновой сеялки. Перечислите возможные способы регулировки глубины заделки семян у различных сеялок.

22. Назначение передаточного механизма сеялки, его типы. Начертите передаточный механизм сеялки СУПН-8.
23. Начертите схему технологического процесса работы зернокомбинированной сеялки и опишите её значение и техническую характеристику.
24. Приведите характеристику сеялок свекловичных, кукурузных, овощных, изложите по форме 2.
25. Назначение комбинированного почвообрабатывающего агрегата, его техническая характеристика, начертите его схему и поясните работу.
26. Назначение, техническая характеристика разбрасывателя минеральных удобрений. Начертите схему разбрасывателя и опишите его работу и регулировки.
27. Назначение, техническая характеристика разбрасывателя органических удобрений. Начертите схему разбрасывателя и опишите его работу и регулировки.
28. Начертите схему протравливателя семян, объясните его работу и регулировки. Определите минутный расход ядохимиката. Производительность 10 т/ч, расход ядохимиката 3 кг на 1 т зерна.
29. Агротехнические требования к опрыскивателям. Начертите схему опрыскивателя, поясните его работу и регулировки. Определите минутный расход раствора опрыскивателем ОПШ-15. Норма расхода на 1 га 300 л, скорость 6 км/ч.
30. Назначение опыливателя. Начертите схему опыливателя и объясните его работу и регулировки.
31. Агротехнические требования при уборке трав на сено. Начертите режущий аппарат косилки КС-2,1. Регулировки изложите по форме 1.
32. Типы привода ножа на косилках. Схематически изобразите их.
33. Назначение, техническая характеристика грабелей ГВК-6А. Начертите схему грабелей и опишите работу и регулировки.
34. Техническая характеристика пресс-подборщика. Начертите схему вязального аппарата пресс-подборщика. Объясните его работу. Регулировки изложите по форме 1.
35. Опишите назначение, устройство и работу кормоуборочного комбайна КСК-100 и начертите схему подающего и измельчающего аппарата.
36. Назначение, устройство и работа подборщика-копнителя ПК-1,6А. Начертите его схему.
37. Назначение, устройство и работа агрегата АВМ-0,65. Начертите схему агрегата.
38. Назначение, устройство, работа и регулировки силосоуборочного комбайна. Начертите его схему. Регулировки изложите по форме 1.
39. Опишите последовательность операций при заготовке трав на сено (россыпью). Применяемые машины опишите по форме 2.
40. Перечислите все машины, которые применяются при заготовке витаминной травяной муки по форме 2.
41. Напишите классификацию плугов общего назначения по форме 2.
42. Напишите классификацию культиваторов по форме 2.
43. Напишите классификацию специальных плугов по форме 2.
44. Напишите классификацию машин для внесения в почву минеральных удобрений по форме 2.
45. Напишите классификацию машин для внесения в почву органических удобрений по форме 2.
46. Напишите классификацию машин для борьбы с болезнями, вредителями и сорняками по форме 2.
47. Напишите классификацию тракторных косилок по форме 2.
48. Напишите классификацию силосоуборочных машин по форме 2.
49. Напишите классификацию борон, катков по форме 2.
50. Напишите классификацию картофелесажалок и рассадопосадочных машин по

форме 2.

**Вопросы и задания к контрольной работе № 2**  
**(работа выполняется после изучения разделов 5-9)**

1. Опишите перспективные технологии и современные средства механизации, применяемые для уборки зерновых культур.
2. Опишите способы уборки зерновых по Кубанской индустриальной технологии.
3. Опишите уборку зерновых культур с обработкой хлебной массы на краю поля.
4. Опишите значение уборочно-транспортных комплексов и применяемые при этом машины.
5. Опишите назначение, устройство валковой жатки и схематически изобразите её. Регулировки выполните по форме 1.
6. Классификация и устройство подборщика барабанного типа. Последовательность установки его на платформе жатки комбайна. 7. Классификация зерновых комбайнов. Техническая характеристика комбайнов: «Дон-1500», «Енисей-1200», СК-10 «Ротор», СК-5М «Нива».
8. Назначение мотовила комбайна СК-5М «ДОН-1500», его устройство. Регулировки выполните по форме 1. Начертите схему мотовила.
9. Назначение вариатора мотовила. Начертите схему вариатора и объясните принцип его работы.
10. Опишите устройство режущего аппарата СК-5М ИЛИ «ДОН-1500». Начертите схему привода на режущий аппарат. Регулировки режущего аппарата выполните по форме 1.
11. Назначение шнека жатки комбайнов СК-5М ИЛИ «ДОН-1500», его устройство. Начертите схему шнека. Регулировки выполните по форме 1.
12. Назначение и устройство наклонной камеры комбайнов СК-5М или «ДОН-1500». Начертите её схему. Регулировки выполните по форме 1.
13. Опишите устройство молотильного аппарата комбайнов СК-5М ИЛИ «ДОН-1500». Начертите его схему. Регулировки выполните по форме 1.
14. Назначение и устройство соломотряса комбайнов СК-5М или «дон-1500». Начертите схему клавиши. Как проверить качество работы соломотряса?
15. Назначение основной гидросистемы комбайнов СК-5М ИЛИ «Дон-1500». Начертите схему её и поясните работу очистки. Регулировки выполните по форме 1. Как проверить качество работы очистки?
16. Назначение основной гидросистемы комбайнов СК-5М или «Дон-1500». Начертите схему её и поясните назначение каждого узла.
17. Начертите схему гидрообъёмного рулевого управления (одно положение) и поясните принцип его действия.
18. Назначение и устройство бортового редуктора «Дон-1500». Начертите его схему и поясните работу.
19. Назначение и устройство вариатора ходовой части комбайна СК-5М. Начертите его схему и поясните работу.
20. Назначение и устройство автомата сбрасывания копны. Начертите его схему и поясните работу. Регулировки автомата сбрасывания копны выполните по форме 1.
21. Назначение и устройство копнителя «Дон-1500». Начертите его схему и поясните работу.
22. Для уборки каких культур можно использовать комбайн СК-5М или «Дон-1500»? Начертите схему одного из дополнительных приспособлений к комбайнам СК-5М или «Дон-1500» для уборки других культур и поясните принцип действия.
23. Какие применяются способы и машины для уборки кукурузы на зерно? Начертите схему одной из машин этой группы и объясните её работу.
24. Какие принципы очистки и сортирования зерна применяются в зерноочистительной

- машине СМ-4? Начертите схему СМ-4 и поясните её работу. Регулировки её изложите по форме 1.
25. Назначение и устройство ворохоочистительной машины ОВП-20А. Начертите её схему и поясните её работу. Регулировки её изложите по форме 1.
26. Какие устройства применяются для очистки и сортирования зерне воздушным потоком, по свойствам поверхности и по плотности.
27. Режимы сушки зерна в шахтных зерносушилках. Начертите схему барабанной зерносушилки и опишите принцип её работы.
28. Режимы сушки зерна в барабанных зерносушилках. Начертите схему барабанной зерносушилки и опишите принцип её работы.
29. Назначение зерноочистительно-сушильного комплекса. Начертите схему и опишите процесс работы.
30. Назначение и устройство кукольного цилиндра. Начертите схему его и поясните работу. Как проверить качество его работы?
31. Назначение и устройство картофелекопателя КСА-1,4. Начертите схему его и поясните работу. Регулировки выполните по форме 1.
32. Назначение и устройство картофелеуборочного комбайна ККУ-24 или КПК-3. Начертите схему его и поясните работу. Регулировки выполнения по форме 1.
33. Способы уборки свеклы. Назначение и устройство корнеуборочной машины РКС-6. Начертите схему его и поясните работу. Регулировки выполнения по форме 1.
34. Какие вы знаете способы уборки льна (конопли, хлопка)? Начертите схему льнотеребилки ТЛН-1, 5А и поясните работу. Регулировки выполните по форме 1.
35. Назначение и устройство льноуборочного комбайна ЛК-4К. Начертите схему и поясните работу. Регулировки выполните по форме 1.
36. Назначение и устройство льномолотилки-веялки МЛ-2, 8А. Начертите её схему и поясните работу. Регулировки выполнения по форме 1.
37. Назначение и устройство молотилки-веялки МВ-2, 5А. Начертите схему и её поясните работу. Регулировки изложите по форме 1.
38. Назначение и устройство рулонного пресс-подборщика. Начертите схему его и поясните работу. Регулировка изложите по форме 1.
39. Последовательно выполняемых операций при комбайновом способе уборки льна. Применяемые машины при этом способе изложите по форме 2.
40. Приведите классификацию машины для уборки овощей по форме 2.
41. Какие применяются насосные станции для орошения? Их технические характеристики.
42. Назначение дождевальных машин. Их технические характеристики.
43. Приведите классификацию погрузочно-разгрузочных машин по форме 2.
44. Приведите классификацию тракторных прицепов по форме 2.
45. Виды работ по лесоразведению в лесных питомниках. Начертите схему одной из марок этой группы машин и объясните её работу.
46. Какие машины применяются для осушения заболоченных земель открытым дренажом? Начертите схему одной машины из этой группы и поясните работу.
47. Какие машины применяются для осушения заболоченных земель закрытым дренажом? Начертите схему траншейного экскаватора и поясните его работу.
48. Какие вы знаете способы уничтожения кустарника? Начертите схему кустореза и поясните его работу.
49. Какие вы знаете способы корчевания пней? Начертите схему корчевателя и поясните по форме 2.
50. Какие виды землеройных работ применяются? Классификацию землеройных машин изложите по форме 2.
51. Опишите классификацию, достоинства и недостатки, и область применения водоподъемных машин и установок.
52. Опишите устройство и принцип работы поилок индивидуальных и групповых для

крупного окота.

53. Опишите устройство, измельчителя-камнеуловителя мойки ИКМ-5М, ИКМ-10-1. Начертите схему, укажите технико-экономическую характеристику.

54. Опишите технологию приготовления грубых, сочных, концентрированных кормов.

55. Опишите устройство, принцип действия и регулировки 3-х тактного доильного аппарата «Волга».

56. Начертите схему, опишите устройство, рабочий процесс холодильной установки МХУ-8С.

57. Опишите устройство и рабочий процесс стригальных машинок МСО-77Б и МСУ-200В.

58. Опишите технологическое оборудование стригальных пунктов.

59. Опишите устройство, работу, эксплуатацию скреперной установки УС-250.

60. Опишите устройство, работу и обслуживание самотечной системы удаления навоза.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,  
дополнительной литературы.**

**Основные источники:**

1. Ключков А.В. Устройство сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ключков, П.М. Новицкий. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 432 с. — 978-985-503-556-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67777.html>
2. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 111 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55909.html>
3. Чудаков Д.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля [Электронный ресурс] / Д.А. Чудаков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2014. — 384 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57317.html>
4. Федоренко В.Ф. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике [Электронный ресурс] : научное издание / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, М.Н. Ерохин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформагротех, 2011. — 248 с. — 978-5-7367-0826-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15779.html>
5. Казиев Ш.М. Современные технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям Ш.М. Казиев, И.А-А. Богатырёва, Ф.М. Эбзеева. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 49 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27231.html>

**Дополнительные источники:**

1. Родичев В.А. Тракторы: учебное пособие для начального профессионального образования/В.А.Родичев.-М.:Академия,2008-288с.
2. Родичев В.А. Грузовые автомобили: учебник для начального профессионального образования/М.: Академия, 2007-240с.
3. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины: учебное пособие для начального профессионального образования. - М.:ИРПО Академия,2008-264с.
1. Вакламов В.Н. Автомобили: конструкция и эксплуатационные свойства – СПб.: ООО Лань-Трейд.-учебное пособие, 2009-440 с.
2. Гладов Г.И.Тракторы: устройство и техническое обслуживание:учебное пособие для начального профессионального образования/Г.И.Гладов, А.М.Петренко.- М.:Академия,2008-256с.
3. Корабельников А.Н. Практикум по автотракторным двигателям / А.Н. Корабельников, М.Д. Насоновский, В. Чумаков - СПб.: ООО Лань-Трейд.- 2010 – 240 с.
4. Нерсесян В.Н. Двигатели тракторов - СПб.: ООО Лань-Трейд.-учебное пособие, 2009-272 с.
5. Передерий В.П. Устройство автомобилей - СПб.: ООО Лань-Трейд.-учебное пособие, 2009-288 с.

6. Пузанков А.Г. Автомобили: конструкция, теория и расчет. - СПб.: ООО Лань-Трейд.-учебное пособие, 2009-544 с.
7. Родичев В.А. Учебник тракториста категории С.-М.:Академия,2004-224с.
8. Саблиев Д.М. Диагностика неисправностей автомобиля - СПб.: ООО Лань-Трейд, 2009-253 с.
9. Савич А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей - СПб.: ООО Лань-Трейд-учебное пособие, 2008-464 с.

**Электронные ресурсы:**

1. Специалист по ремонту и обслуживанию электрооборудования грузовых автомобилей( [http://www/ zanas/ ru/](http://www/zanas.ru/) E-mail: fsko @zanas.ru.
2. Специалист по ремонту и обслуживанию двигателей внутреннего сгорания ([http://www/ zanas/ ru/](http://www/zanas.ru/) E-mail: fsko @zanas.ru.)

**Журналы:**

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
2. Сельский механизатор.
3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт.
4. Техника в сельском хозяйстве.

## Приложение 1

### Форма 1

\_\_\_\_\_

(марка машины)

№ п/п	Наименование регулировки	Последовательность выполнения и технические регулировки

### Форма 2

№ п/п	Наименование машины	Марка машины	Технико-экономические показатели				
			Ширина захвата, м	Производительность, га/ч	Рабочая скорость, км/ч	Трактор, с которым агрегатируется машина	Количество обслуживающего персонала



**Приложение 2**  
**Таблица распределения вопросов и заданий контрольной работы по**  
**вариантам**

<b>Предпоследняя цифра шифра</b>	<b>Последняя цифра шифра</b>									
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>0</b>	1, 11, 21,31, 41	2, 12, 22,32, 42	3, 13, 23,33, 43	4, 14, 24,34, 44	5, 15, 25,35, 45	6, 16, 26,36, 46	7, 17, 27,37, 47	8, 18, 28,38, 48	9, 19, 29,39, 49	10,20, 30,40, 50
<b>1</b>	2, 13, 24,35, 16	3, 14, 25,36, 47	4, 15, 21,37, 48	5, 16, 27,38, 49	6, 17, 28,39, 46	7, 18, 29,31, 41	8, 19, 30,36, 42	9, 20, 26,40, 43	10, 11, 22,32, 44	1, 12, 23,34, 45
<b>2</b>	3, 15, 27,39, 42	2, 16, 28,40, 43	5, 17, 29,31, 44	6, 18, 30,32, 45	7, 19, 21,33, 46	8, 20, 22,34, 47	9, 11, 23,35, 48	10, 12,24, 36, 49	1, 13, 25,37, 50	2, 24, 26,38, 41
<b>3</b>	4, 17, 30,33, 48	5, 18, 21,34, 49	6, 19, 22,35, 50	7, 20, 23,36, 41	8, 11, 24,37, 42	9, 12, 25,38, 43	10,13, 26,39, 44	1, 14, 27,40, 45	2, 15, 28,31, 46	3, 16, 29,32, 47
<b>4</b>	5, 19, 23,37, 43	6, 20, 24,38, 44	7, 11, 25,39, 45	8, 12, 26,40, 46	9, 13, 27,31, 47	10,14, 28,32, 48	1, 15, 29,33, 49	2, 16, 30,34, 50	3, 17, 21,35, 41	4, 18, 22,36, 42
<b>5</b>	6, 12, 26,38, 44	7, 13, 27,39, 45	8, 14, 28,40, 46	9, 15, 29,31, 47	10,16, 30,32, 48	1, 17, 21,33, 49	2, 18, 22,34, 50	3, 19, 23,35, 41	4, 20, 24,36, 42	5, 11, 25,37, 43
<b>6</b>	4, 17, 29,32, 47	8, 15, 30,33, 48	9, 16, 21,34, 49	10,17, 22,35, 50	1, 18, 23,36, 41	2, 19, 24,37, 42	3, 20, 25,38, 43	4, 11, 26,39, 44	5, 12, 27,40, 42	6, 13, 28,31, 46
<b>7</b>	8, 16, 22,34, 45	9, 17, 23,36, 46	10,18, 24,36, 47	1, 19, 25,37, 48	2, 20, 26,38, 49	3, 11, 27,39, 50	4, 12, 28,40, 41	5, 13, 28,31, 42	6, 14, 30,32, 54	7, 15, 21,33, 44
<b>8</b>	9, 18, 24,40, 50	10,19, 26,31, 41	1, 20, 27,32, 42	2, 11, 28,33, 43	3, 12, 29,34, 44	4, 13, 30,35, 45	5, 14, 21,36, 46	6, 15, 22,37, 44	7, 16, 23,38, 48	8, 17, 24,39, 49
<b>9</b>	10,20, 28,36, 49	1, 11, 29,37, 50	2, 13, 30,38, 41	3, 12, 21,39, 42	4, 15, 22,40, 43	5, 14, 23,31, 44	6, 17, 24,32, 45	7, 16, 25,33, 46	8, 19, 26,34, 47	9, 18, 27,35, 48