

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

Раздел 1. КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

для студентов заочной формы обучения специальностей

110301 - «Механизация сельского хозяйства»

и 110304 – «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»

Брянск 2012

УДК 631.3.072:629.3(076)

ББК 39.3:40.72

Д 93

Дьяченко, А.В. **ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ.** Раздел 1. КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. / А.В. Дьяченко, М.М. Пехтерев. - Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2012. - 58 с.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Тракторы и автомобили» предназначено студентам заочникам специальностей «Механизация сельского хозяйства» и «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» инженерно-технологического факультета. Содержит общие рекомендации по изучению конструкции тракторов и автомобилей и задания на контрольную работу. Целью является изучение конструкции систем и механизмов тракторов и автомобилей.

Рецензент доцент, к.э.н. Исаев Х.Б.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол № 10 от 19 июня 2012г.

© Брянская ГСХА, 2012

© Дьяченко А.В., 2012

© Пехтерев М.М., 2012

Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА

1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью изучения раздела «Конструкция тракторов и автомобилей» является приобретение студентами-заочниками знаний по устройству и регулировке тракторов, автомобилей и их двигателей, необходимых для эффективной эксплуатации тракторов и автомобилей в сельскохозяйственном производстве. Студенты должны знать основные направления и тенденции совершенствования тракторов и автомобилей, конструкцию и основные регулировочные параметры тракторов, автомобилей и их двигателей, требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей.

Студенты-заочники должны уметь самостоятельно осваивать конструкцию новых тракторов и автомобилей, выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью.

Студенты-заочники самостоятельно изучают раздел «Конструкция тракторов и автомобилей» по основному рекомендованному списку литературы учебнику. Для более глубокого изучения отдельных тем рекомендуется дополнительная литература. В качестве источников также рекомендуется применять ресурсы сети Интернет. Закончив изучение материала по той или другой теме, необходимо в целях лучшего усвоения ответить на вопросы самопроверки. После изучения теоретического материала студенты приступают к выполнению контрольной работы.

1.2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ КУРСА

Изучая отдельные детали, механизмы и сборочные единицы следует придерживаться примерно такой последовательности: назначение, принципиальное устройство, конкретные конструкции, тенденции развития и перспективные разработки; техническое обслуживание и регулировочные операции, возможные неисправности, их устранение.

При изучении конструкции тракторов и автомобилей необходимо выявлять общие принципиальные решения, типичные устройства деталей, механизмов и сборочных единиц, основные направления и тенденции развития их конструкций. Необходимость этого определяется следующими обстоятельствами:

а) в устройстве тракторов и автомобилей имеется много схожих технических решений; основные детали и механизмы по их назначению, устройству, принципу работы и взаимодействию сходны между собой;

б) автотракторная техника очень быстро развивается, и конкретные конструкции быстро устаревают, при том, что общие принципы остаются прежними;

в) зная общие принципы устройства и работы основных систем и механизмов можно быстро изучить конкретную конструкцию пользуясь руководством по эксплуатации.

Кроме изучения современных тракторов и автомобилей, необходимо познакомиться с этапами истории отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения, а также с основными тенденциями и направлениями их развития.

Список рекомендуемой литературы:

Основная

1. Болотов А.К., Лопарев А.А., Сундицин В.И. Конструкция тракторов и автомобилей. – М.: КолоС, 2006. – 352с.

2. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили / Под ред. А.В. Богатырева. – М.: КолоС, 2007.- 400с.

Дополнительная

1. Родичев В.А., Родичева Г.И. Тракторы и автомобили. -3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1996. – 336с.
2. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: Кн.1. - М.: Колос,1993-320с.
3. Райков И.Я., Рывинский Г.М. Конструкция автомобильных и тракторных двигателей. - М.: Высшая школа, 1986-352с.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ КУРСА

2.1. Двигатели

2.1.1. Классификация, устройство и работа двигателей

При изучении этой темы необходимо рассмотреть назначение механизмов и систем поршневых транспортных ДВС, рабочие циклы и принципы работы четырехтактных и двухтактных двигателей, порядок работы цилиндров двигателя, разобраться в оценке мощностных и экономических показателей двигателей в зависимости от их конструктивных параметров, ознакомиться с показателями технического уровня двигателя.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите технические характеристики нескольких тракторов и автомобилей.
2. Каковы основные направления и тенденции развития поршневых тракторных и автомобильных ДВС?
3. Приведите классификацию тракторных и автомобильных двигателей по различным признакам.
4. Назовите основные механизмы и системы двигателя и их назначение.
5. Что называется тактом, полным и рабочим объемом цилиндра, геометрической и фактической степенью сжатия?

6. Каковы основные преимущества и недостатки двухтактных ДВС?

7. Назовите преимущества и недостатки дизелей.

8. Составьте таблицы чередования процессов для четырех- и шестицилиндровых четырехтактных двигателей в соответствии с порядком их работы.

2.1.2. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)

Изучите устройство КШМ двухтактных и четырехтактных дизелей и карбюраторных двигателей. Рассматривая характерные особенности конструкции блоков-картеров, необходимо отметить способы достижения их жесткости, у рядных и V-образных двигателей.

V-образное расположение цилиндров позволяет обеспечить большую компактность двигателя, уменьшить его массу, увеличить жесткость несущих элементов.

Изучите конструкции и устройство двигателей жидкостного и воздушного охлаждения цилиндров, обратите внимание на преимущества и недостатки мокрых гильз, материалы, из которых изготавливаются гильзы и цилиндры.

При изучении конструкций головок цилиндров обратите внимание на формы камер сгорания бензиновых двигателей и дизелей, причины, обуславливающие применение того или иного типа камеры.

Изучите конструктивные особенности поршней и колец современных двигателей. Обратите внимание на мероприятия по увеличению их долговечности, на применение овально-бочкообразных поршней и поршней с принудительным охлаждением маслом.

Обоснуйте применение комплектов ремонтных вкладышей коренных и шатунных подшипников.

Необходимо знать предельные значения зазоров: радиальных — в подшипниках и осевых — в упорных (разбег коленчатого вала). Обратите внимание на возможность применения роликовых подшипников качения для коленчатого вала (ЯМЗ-240). Рассмотрите устройства уравнивания КШМ, гасители крутильных колебаний, устройства крепления двигателя на раме трактора и автомобиля (трехточечное — для автомобилей ЗИЛ, четырехточеч-

ное — тракторов ХТЗ, ВТ, пятиточечное — автомобили КамАЗ).

Важно знать наиболее вероятные неисправности КШМ и способы их устранения, особенности ТО КШМ.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные группы кривошипно-шатунного механизма и приведите особенности их устройства и современных ДВС.
2. Каковы преимущества и недостатки блоков цилиндров со вставными гильзами?
3. Как обеспечивается подвод смазки к коренным и шатунным шейкам коленчатого вала?
4. Каковы конструктивные особенности поршневых колец современных дизелей и какие предусматриваются конструктивные мероприятия для увеличения их долговечности?
5. Каковы особенности устройства КШМ V-образных ДВС?
6. Приведите основные способы уплотнения газового стыка цилиндров и головки цилиндров.
7. Из каких соображений выбирается форма камеры сгорания у карбюраторных двигателей и дизелей?
8. Приведите номинальные и ремонтные маркировки гильз и вкладышей подшипников тракторных двигателей.
9. Назовите наиболее вероятные неисправности деталей КШМ.

2.1.3. Механизм газораспределения

При изучении механизма газораспределения обратите внимание на взаимодействие кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. Уясните сущность газораспределения и оптимальность опережения открытия и запаздывания закрытия клапанов в зависимости от режима двигателя. Ознакомьтесь с устройством и действием механизма с нижним и верхним расположением кулачкового вала, возможностью применения трех и четырех клапанных головок цилиндров с целью повышения эффективности газообмена.

Следует обратить внимание на расположение распределительного вала в развале цилиндров V-образных двигателей.

Наиболее ответственными и тяжело нагруженными деталями

ми механизма газораспределения являются клапаны, для изготовления которых используются специальные стали и сплавы, применяются различные покрытия и наплавки. Находят применение клапаны с натриевым наполнением, с устройством их вращения во время работы.

На ряде дизелей применяются декомпрессионные механизмы, сообщающие пространство сжатия в цилиндрах с окружающей средой. Вместе с тем, для ряда новых двигателей нет необходимости применения этого механизма в следствие высоких пусковых качеств дизелей.

С целью поддержания механизма газораспределения в рабочем состоянии необходимо регулярно проводить его ТО, особенно обращая внимание на состояние тепловых зазоров в приводах клапанов, осевой разбег распределительного вала, надежность подвода масла к трущимся деталям.

Обратите внимание на особенности бесклапанного газораспределения двухтактных двигателей.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите типы механизмов газораспределения, их основные детали, материалы.
2. Что называют оптимальными фазами газораспределения и от чего они зависят?
3. Декомпрессионный механизм, его устройство и работа.
4. Как осуществляются процессы газообмена в двухтактных двигателях?
5. Основные неисправности механизма газораспределения четырехтактных и двухтактных двигателей.
6. Основные операции технического обслуживания механизма газораспределения.

2.1.4 Система питания двигателя

Изучите марки и свойства топлив, применяемых для ДВС. Способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов. Устройства для подвода воздуха и удаления отработавших газов, типы воздухоочистителей, индикаторы засоренности воздухоочистителей, способы устранения неисправностей и технического

ухода за системой воздухообеспечения двигателя. Устройства турбокомпрессоров, широко применяющихся для дизелей различного рабочего объема. Особенности смесеобразования при наддуве. Технические решения регулируемого наддува и наддува с промежуточным охлаждением воздуха.

К наиболее сложным узлам топливной аппаратуры дизеля относят насосы высокого давления (ТНВД), форсунки и регуляторы.

ТНВД в настоящее время выполняются секционными (рядными или V-образными) и распределительными. Основой устройства каждого ТНВД являются плунжерные пары. Тройная функция плунжерной пары у насоса распределительного типа: создание высокого давления топлива, обеспечение регулирования и распределение цикловой подачи по цилиндрам. Более высокая нагруженность плунжеров распределительных насосов обуславливает повышение требования к материалу и качеству их изготовления.

Изучите характеристики подачи топлива плунжерной парой, изменение коэффициента подачи от частотного режима работы насоса.

Дырчатые бесштифтовые форсунки. Требования современных дизелей в отношении тонкости распыла, формы факела распыленного топлива, оптимальной его дальности.

Высокая точность изготовления деталей топливной аппаратуры (плунжер — гильза, игла — распылитель форсунки) обуславливает необходимость тщательной фильтрации топлива, чем объясняется наличие в системе питания нескольких ступеней очистки, выполненных в виде фильтров различной сложности.

Наибольшее распространение получила аккумуляторная система питания типа Common Rail с впрыском высокого давления (1300 ... 1800 бар). Электронное управление и форсунки с пьезоэлектрическим механизмом отпирания дают возможность точного дозирования и многоступенчатого впрыска (от 2 до 6 впрыскиваний за цикл). Первая - «запальная» доза (около 5%) поступает в цилиндры чуть раньше основной дозы топлива (так называемый «пилотный» впрыск). Таким образом, жестко объемно самовоспламеняется только первая малая доза, основная часть топлива впрыскивается в уже горящую топливовоздушную смесь, и сгорает мягко диффузионно. Это существенно снижает жесткость и шумность работы дизеля.

На очереди – системы с двукратным повышением давления впрыска. Сначала насос нагнетает топливо в аккумулирующий резервуар до 1350 бар. Затем давление поднимают до 2200 бар, под которыми оно и поступает в форсунки. Под таким давлением топливо впрыскивают через отверстия меньшего диаметра. Это улучшает качество распыла, повышает точность дозировки и, соответственно, экономичность и экологичность.

Сравнивая способы смесеобразования в бензиновом двигателе и дизеле, необходимо отметить более благоприятные условия для бензинового двигателя — хороший распыл топлива в карбюраторе, подогрев паров бензина во впускном трубопроводе, в цилиндре во время процессов наполнения и сжатия. Время, отводимое на процесс смесеобразования в бензиновом двигателе, примерно в 20 раз больше, чем в дизеле. Вместе с тем, продолжается непрерывное совершенствование приборов системы питания бензинового двигателя, в первую очередь различных систем впрыска бензина. Средства электроники позволяют учесть большое число факторов, определяющих оптимальный состав горючей смеси для каждого режима работы двигателя. Одним из удачных технических решений является применение непосредственного впрыскивания легкого топлива для двигателей с принудительным зажиганием. В этом случае экономичность бензинового двигателя приближается к экономичности дизеля.

Вместе с тем в эксплуатации еще находится большое количество карбюраторных автомобилей (ВАЗ классических моделей, «ГАЗель»). Поэтому необходимо также разобраться в работе систем современных карбюраторов. Современные карбюраторы, как правило, снабжаются устройствами отключения подачи топлива на режиме принудительного холостого хода, электронными и электрическими устройствами регулирования состава смеси в зависимости от температурного состояния двигателя и условий окружающей среды.

В последние годы больше внимания уделяется применению газового топлива для ДВС.

Двигатели, работающие на сжатом и сжиженном газе, менее токсичны и более долговечны.

Перевод бензиновых двигателей на газ несколько усложняет систему питания, на 25...30% снижает мощность двигателя, однако перевод этот с экономической и экологической точек зрения

вполне оправдывается. Изучите принципиальную схему газобаллонной установки, включающей баллоны со сжатым (природным) или сжиженным (нефтяным) газом, двухступенчатый редуктор с испарителем, расходные вентили жидкостной и паровой фазы, смеситель с двумя форсунками, фильтр с электромагнитным клапаном, заправочное устройство. Важно знать, что для газобаллонных автомобилей повышаются требования по пожаро- и взрывобезопасности при их эксплуатации, обслуживании и ремонте.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные способы приготовления горючей смеси для ДВС различных типов.
2. Опишите устройство современной системы турбонаддува (регулируемого турбокомпрессора с промежуточным охлаждением воздуха).
3. Приведите положительные и отрицательные факторы, обусловленные применением наддува на дизелях.
4. Начертите функциональную схему системы питания дизеля.
5. Каковы особенности устройства топливных и воздушных фильтров современных дизелей?
6. Начертите схему плунжерной пары, объясните принцип регулирования цикловой подачи топлива по концу подачи.
7. Каким требованиям должны удовлетворять форсунки современных дизелей?
8. Приведите схему работы секции насоса распределительного типа.
9. Приведите этапы смесеобразования в бензиновом двигателе.
10. Начертите схему одножиклерного карбюратора. Каковы основные способы компенсации состава смеси?
11. Объясните работу отдельных систем карбюратора при работе двигателя на режимах частичных нагрузок и полной мощности, на режиме разгона автомобиля, при холодном пуске.
12. Какие средства и способы снижения токсичности отработавших газов применяют в бензиновых двигателях?
13. Какие средства и способы снижения токсичности отработавших газов применяют в дизельных двигателях?
14. Приведите схему топливной аппаратуры газобаллонного автомобиля.

2.1.5. Регуляторы частоты вращения коленчатого вала

Для регулирования частоты вращения коленчатого вала двигателя, поддержания ее в заданном интервале или ограничения максимального значения применяются автоматические устройства, называемые регуляторами.

Для поршневых ДВС применяют три способа регулирования: количественное регулирование — изменение количества воздуха, поступающего в цилиндры двигателя (у бензиновых ДВС); качественное — при постоянном расходе воздуха изменяется только количество поступающего в двигатель топлива (у дизелей) и смешанное регулирование — изменением количества и воздуха и топлива (у газовых ДВС).

Любой регулятор включает чувствительный элемент, сравнивающее и исполнительное устройства. В зависимости от исполнения данных элементов различают механические, пневматические, гидравлические и электронные регуляторы частоты вращения.

При изучении принципа действия пока еще наиболее распространенного для российского парка машин центробежного всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля, обратите внимание на условия возникновения статического равновесия двух сил: поддерживающей силы грузиков регулятора и восстанавливающей силы натяжения основной пружины. При этом частотный режим работы дизеля задается натяжением пружины с помощью рычага настройки регулятора. Под всережимностью здесь понимается возможность поддержания регулятором с известной точностью любой заданной частоты вращения в пределах рабочего диапазона частоты вращения коленчатого вала дизеля.

С целью сохранения возможности работы дизеля при перегрузке (на 12...18%, для двигателей постоянной мощности (ДПМ) - до 40%) все механические регуляторы снабжаются устройствами для увеличения цикловой подачи топлива (корректорами).

В современных топливных системах нет механического регулятора, регулирование частоты вращения коленчатого вала — одна из функций электронной системы управления.

Учитывая специфику работы тракторных дизелей в условиях резких колебаний нагрузки и частоты вращения коленчатого вала, регуляторы должны обеспечивать устойчивость работы дизеля на

переходных режимах. При этом некоторые ухудшения статистических показателей (неравномерности, например, частоты вращения, степени нечувствительности регулятора) способствуют повышению устойчивости работы системы регулирования.

Вопросы для самопроверки

1. Какова необходимость установки регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля?
2. Приведите типы регуляторов частоты вращения.
3. Назовите основные элементы регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля.
4. Приведите принципиальную схему всережимного регулятора.
5. Назовите устройства, корректирующие основную характеристику регулятора.
6. Приведите основные неисправности регуляторов и их устранение.

2.1.6. Смазочная система

Во всех тракторных и автомобильных ДВС применяется комбинированная система смазки трущихся деталей.

Ее назначение: уменьшение трения, отвод абразивных частиц и теплоты из зоны трения, защита деталей от коррозии.

Студенты должны уметь начертить схему соединений элементов смазочной системы, знать назначение и работу всех клапанов в системе, их регулировки.

Необходимо знать применяемые способы очистки масла, преимущества и недостатки каждого способа очистки.

Важно уметь разбираться в номенклатуре моторных масел, эксплуатационные свойства которых оказывают существенное влияние на мощностные, экономические и износные показатели транспортных ДВС.

При пуске двигателя, особенно холодного, наблюдается наиболее интенсивный износ его деталей. Поэтому при пуске важно обеспечить обильную смазку трущихся поверхностей. Это обеспечивается устройствами предпусковой прокачки масла. Для лучшего охлаждения моторного масла масляные радиаторы вы-

полняют в виде теплообменника встроенного в рубашку охлаждения двигателя (омывается охлаждающей жидкостью).

Необходимо познакомиться с возможными неисправностями смазочной системы, операциями технического обслуживания системы.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите принципиальную схему смазочной системы двигателя.
2. Дайте сравнительную оценку различным способам очистки масла в ДВС.
3. Назовите основные агрегаты смазочной системы.
4. Приведите схемы контрольных приборов смазочной системы.
5. Приведите схему устройства предпусковой прокачки масла.
6. Назовите основные неисправности смазочной системы и операции ее технического обслуживания.

2.1.7. Система охлаждения

Рассматривая тепловой баланс поршневого двигателя, можно отметить, что в систему охлаждения должно быть отведено от 25 до 35% скрытой теплоты, топлива. При этом для каждого режима работы двигателя необходимо обеспечить оптимальную интенсивность его охлаждения. Как излишний нагрев (перегрев) деталей двигателя, так и чрезмерное понижение их температуры приводят к ряду отрицательных явлений. Например, при температуре охлаждающей жидкости ниже 40...60°C расход топлива увеличивается на 10...15%, увеличивается износ деталей цилиндропоршневой группы, наблюдается закоксовывание колец в канавках поршней, отверстий распылителей форсунок. Назначение системы охлаждения - поддержание постоянного температурного состояния деталей двигателя при рабочих режимах, обеспечение быстрого прогрева двигателя, подача теплоносителя в отопительную систему кабины. В зависимости от вида теплоносителя, воспринимающего теплоту от нагретых деталей двигателя, различают жидкостное или воздушное охлаждение.

Наибольшее распространение для двигателей тракторов и

автомобилей получили жидкостные закрытые циркуляционные системы охлаждения.

Необходимо разобраться в устройстве жидкостной системы охлаждения, рассмотрев движение жидкости по малому и большому замкнутому кругу, обратить внимание на способы создания локальной интенсивности охлаждения деталей, работающих при различных условиях нагрева. Устройство, приборов системы охлаждения следует рассмотреть для ряда двигателей, обратив внимание на некоторые их особенности.

Для более точного регулирования теплового режима двигателя вентилятор имеет регулируемый привод через вискомуфту, а иногда бесступенчатую передачу с автоматическим управлением (John Deere).

Воздушная система охлаждения проще и удобнее в эксплуатации. Двигатель с такой системой получается легче и компактнее (двигатели тракторов ВТЗ).

Обратите внимание на устройство равномерного обдува ребер цилиндров и головок цилиндров, на систему дефлекторов, специфичность устройства осевого вентилятора с направляющим аппаратом и тепловым (сезонным) регулятором расхода воздуха.

При эксплуатации двигателя воздушного охлаждения необходимо следить за его тепловым режимом. Контроль теплового состояния двигателя осуществляется по температуре картерного масла (температура должна быть не более 100...150°C) и с помощью датчика температуры головок цилиндров и светового сигнализатора, срабатывающего при температуре головок выше 175°C.

Наряду с существенными положительными свойствами, двигатели с воздушным охлаждением обладают рядом недостатков: большой шум в работе, потери мощности (до 8%) на привод осевого вентилятора, трудность обеспечения теплоносителей системы обогрева кабины.

Изучение системы охлаждения заканчивается анализом возможных неисправностей ее элементов, способов их устранения и усвоением основных операций ТО.

Вопросы для самопроверки

1. Каким должен быть оптимальный тепловой режим системы охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?

2. Каковы особенности устройства элементов систем охлаждения двигателей жидкостного и воздушного охлаждения?

3. Назовите преимущества и недостатки систем воздушно-то и жидкостного охлаждения.

4. Каковы способы регулирования теплового режима двигателей?

5. Каковы требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям?

6. Приведите возможные неисправности системы охлаждения.

7. Перечислите основные операции ТО систем жидкостного и воздушного охлаждения.

2.1.8. Система пуска двигателя

Система пуска должна обеспечивать частоту вращения коленчатого вала для бензиновых и газовых двигателей $30 \dots 60 \text{ мин}^{-1}$, для дизелей – $150 \dots 250 \text{ мин}^{-1}$, при температуре $0 \dots 15^\circ\text{C}$.

Различаются: ручной пуск, пуск вспомогательным бензиновым двигателем, и пуск электрическим стартером.

Пуск от руки применяется для бензиновых двухтактных двигателей, для тракторных двигателей применяется пуск вспомогательным бензиновым двигателем. Наиболее распространен пуск электрическим стартером.

Следует изучить конструкции современных пусковых двухтактных двигателей, обращая внимание на особенности устройства их механизмов и системы. Необходимо ознакомиться также с механизмами, передающими энергию пусковых двигателей коленчатому валу дизеля: сцеплением, шестеренчатой передачей, отключающим механизмом и предохранительными устройствами.

Для пуска двигателей в условиях низких температур применяется ряд специальных средств облегчения пуска. К ним относятся свечи накаливания, факельные подогреватели воздуха, подогреватели охлаждающей жидкости и масла. Следует изучить электрофакельные нагреватели, применяемые на дизелях различных тракторов, отмечая особенности конструкций.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите классификацию систем пуска поршневых двс.
2. Каковы особенности устройства пусковых двигателей?
3. Приведите особенности устройства механизмов передачи энергии пусковых двигателей к коленчатому валу дизеля.
4. Назовите устройства, облегчающие пуск дизеля в условиях низких температур.
5. Какие основные требования техники безопасности при пуске тракторных дизелей?
6. Назовите основные операции ТО системы пуска.

2.2. Электрооборудование тракторов и автомобилей

Составными частями электрооборудования машин являются: аккумуляторные батареи, генераторные установки, потребители электрической энергии различного устройства и назначения, контрольно-измерительные приборы.

Изучая данную тему, необходимо предварительно ознакомиться с основами электротехники, изучить принцип работы таких элементов электронной техники, как: диод, транзистор, стабилитрон функциональных устройств на интегральных микросхемах.

Следует хорошо усвоить процессы, происходящие при заряде-разряде аккумулятора, знать, как приготавливается электролит соответствующей плотности ($1,25 \dots 1,27 \text{ г/см}^3$) перед зарядкой, режимы зарядки аккумуляторов. Необходимо знать марки и характеристики свинцовых аккумуляторов и их батарей, способы определения разряженности аккумуляторов, правила их эксплуатации и хранения, основные неисправности.

На всех тракторах и автомобилях в настоящее время применяются в качестве основного источника снабжения бортовой сети электроэнергией генераторы переменного тока.

Большое распространение на тракторах получили полностью бесконтактные индукторные генераторы.

Сердечник такого генератора намагничивается полюсами неподвижной обмотки возбуждения, питаемой постоянным током через регулятор напряжения.

На автомобилях, в основном, применяются генераторы с вращающейся обмоткой возбуждения, питающейся регулируемым постоянным током через контактные кольца и щетки.

Для выпрямления полученного переменного тока в генераторах используются встроенные выпрямители на кремниевых диодах. Учитывая зависимость напряжения генератора от частоты вращения якоря, которая изменяется в 5 ... 8 раз, применяют регулирование выходного напряжения с помощью регуляторов напряжения.

Следует знать, что генераторы переменного тока обладают свойством самоограничения отдаваемого максимального тока (за счет возрастания реактивного сопротивления в силовых обмотках) и поэтому не нуждаются в ограничителях тока. Включаемое в схему регулятора реле защиты предохраняет регулирующий транзистор реле от разрушения большим током при замыкании обмотки возбуждения на массу.

На современных тракторах и автомобилях все большее применение находят генераторы повышенной мощности (до 1000 Вт) со встроенными малогабаритными интегральными регуляторами напряжения типа Я112А, Я120АТ, Я112Б.

Интегральные бесконтактные регуляторы обеспечивают более стабильное напряжение на выходе генератора во всем диапазоне частоты вращения якоря.

Например, на тракторах ХТЗ и ВТ применяются генераторные установки на базе индукторных бесконтактных пятифазных одноименно-полюсных машин с односторонним электромагнитным возбуждением и встроенным интегральным регулятором напряжения Я112Б, двумя выпрямителями пятифазного тока (блок БПВ 12-100).

Необходимо знать особенности эксплуатации бесконтактных генераторов. Особенно следует обращать внимание на правильность их подключения, так как переполюсовка выходных клемм, выключение «массы» при работающем двигателе, замыкания на «массу» выводят из строя генераторную установку.

При изучении систем электрического зажигания рабочей смеси в бензиновых и газовых двигателях следует уяснить понятие пробивного напряжения, значения которого (12...20 кВ) зависят от фактической степени сжатия, расстояния между электродами свечи, качества и температуры рабочей смеси. Система зажигания

должна обеспечивать рабочее напряжение, превышающее пробивное в 1,5...2 раза. Для обеспечения запуска холодного двигателя при зазоре между электродами свечи 1,0...1,2 мм энергия искры должна быть 20...30 мДж, ее продолжительность 0,002...0,006 с. Задачей системы зажигания является обеспечение максимального давления сгорания горючей смеси около ВМТ, что достигается автоматической регулировкой момента зажигания для всего диапазона частотных и нагрузочных режимов двигателя. Контактные системы зажигания, выполненные по классической схеме, не обеспечивают необходимых параметров зажигания и достаточной надежности для современных многоцилиндровых высокочастотных двигателей. Более высокими показателями надежности и качества искрового разряда обладают электронные бесконтактные или микропроцессорные.

Бесконтактная система зажигания отличается от контактной отсутствием прерывателя. Устройство, выдающее импульсы тока низкого напряжения и распределяющее по свечам ток высокого напряжения, называется в этой системе датчиком-распределителем зажигания. При вращении валика датчика-распределителя импульсы тока низкого напряжения формируются бесконтактным электронным датчиком (например, датчиком Холла) и через коммутатор подаются на катушку зажигания. Дальнейшая работа бесконтактной системы зажигания и регулировка угла опережения зажигания аналогичны контактной системе. Бесконтактная система зажигания надежнее контактной благодаря отсутствию механических контактов, обеспечивает более высокую энергию искрового разряда и увеличивает точность момента искрообразования.

Микропроцессорная система зажигания является частью электронной системы управления двигателем с системой впрыска топлива. Эта система работает по принципу цифровой обработки информации. Контроллер управления системой впрыска рассчитывает момент зажигания и угол его опережения по информации, получаемой от датчиков системы. Ток высокого напряжения формируется по командам контроллера в блоке управления зажиганием, откуда поочередно поступает по проводам высокого напряжения к свечам.

В современных двигателях механический распределитель уступил место электронным системам. Сейчас его функцию вы-

полняют или отдельные электронные модули, или, чаще электронный блок управления. Катушки зажигания индивидуальные для каждого цилиндра, иногда для пары цилиндров. Это позволяет обойтись без высоковольтных проводов, повысить напряжение и увеличить надежность системы зажигания. Получение каждого искрового разряда производится по электронным сигналам с очень высокой точностью и без использования каких-либо подвижных частей. В качестве альтернативы индукционным системам зажигания можно рассмотреть конденсаторные (тиристорные) системы зажигания, в которых энергия искрообразования накапливается не в магнитном поле катушки, как это имеет место в классической или транзисторной системе, а в электрическом поле специального накопительного конденсатора, который в соответствующие порядку зажигания моменты времени подключается к катушке зажигания.

Конденсаторные системы зажигания могут быть с импульсным и непрерывным накоплением энергии и обеспечивают независимость напряжения и длительности искрообразования от частоты вращения коленчатого вала двигателя, многократное искрообразование.

Для зажигания рабочей смеси в двухтактных бензиновых двигателях применяется система зажигания от магнето. Необходимо изучить устройство и работу современных конструкций магнето.

Изучить методику установки магнето на двигатель.

Изучая системы электрического пуска двигателя, необходимо остановиться на особенностях пуска дизелей, карбюраторных и газовых двигателей. При этом важно знать, что для двигателей с принудительным зажиганием минимальная пусковая частота вращения коленчатого вала составляет $30 \dots 60 \text{ мин}^{-1}$, а для дизелей — $150 \dots 250 \text{ мин}^{-1}$, резко повышаясь с понижением температуры. Задачей системы пуска является создание оптимальных условий для пуска двигателя и обеспечение пусковой частоты вращения коленчатого вала.

При рассмотрении устройства стартеров необходимо изучить их электромеханические характеристики.

Следует ознакомиться с 12- и 24-вольтовыми системами пуска автомобилей и тракторов. Обратите внимание на применение дополнительных реле дистанционного управления стартером, реле блокировки пуска двигателя при включенной передаче трактора.

Для облегчения пуска холодного дизеля применяются

устройства, нагревающие воздух во впускном коллекторе, чаще применяются устройства электрофакельного типа.

С целью уменьшения износа деталей двигателя при пуске используют устройство предпусковой прокачки масла (тракторы ХТЗ, «Кировец»). При этом обеспечивается предварительная закачка масла в смазочную систему и запуск двигателя происходит только после создания давления в магистрали.

Современные тракторы и автомобили оборудуются современными системами освещения, световой и звуковой сигнализацией, контрольно-измерительными приборами. Необходимо познакомиться с особенностями и тенденциями развития конструкций перечисленных устройств, возможными их неисправностями и техническими уходами.

Вопросы для самопроверки

1. Объясните принцип действия свинцовой аккумуляторной батареи. Какие химические реакции происходят при разряде и зарядке?
2. Как и какими средствами определяется степень заряженности аккумуляторной батареи?
3. Какие типы генераторов переменного тока применяются на тракторах и автомобилях?
4. Объясните устройство и работу бесконтактных индукторных генераторов.
5. Объясните устройство и работу интегральных регуляторов напряжения.
6. Приведите схему и объясните преимущества электронных систем зажигания.
7. Поясните принцип действия магнето и его установку на двигатель.
8. Каковы особенности устройства систем электрического пуска у дизелей и бензиновых двигателей?
9. Назовите возможные неисправности электрооборудования и основные мероприятия технического ухода.

2.3. Шасси тракторов и автомобилей

2.3.1. Трансмиссия

Назначение трансмиссии и ее основные функции.

Трансмиссии современных тракторов и автомобилей служат для передачи и регулирования (ступенчатого или бесступенчатого) крутящего момента от двигателя к движителю или к активным рабочим органам машин.

По способу изменения регулирования крутящего момента трансмиссии разделяются на ступенчатые, бесступенчатые и комбинированные. По виду энергии, используемой для преобразования крутящего момента двигателя, трансмиссии называют механическими, гидравлическими (гидрообъемными), гидромеханическими и электромеханическими.

Необходимо хорошо представлять конструктивные особенности трансмиссий современных гусеничных и колесных тракторов и автомобилей, трансмиссий полноприводных колесных машин. При изучении этой темы изучить конструкции трансмиссий современных автомобилей и тракторов.

Для трансмиссий современных тракторов характерно большое число передач, часто с полным реверсом. Общее число передач 8...36 обеспечивает диапазон скорости движения от 0,25 до 30...40 км/ч, а на некоторых последних моделях - до 60 км/ч. При дооборудовании КП ходоуменьшителями (по заказу) тракторы могут выполнять специальные работы на замедленных скоростях - до 95 м/ч.

Наибольшее распространение получили ступенчатые КПП с переключением передач под нагрузкой с помощью гидродожимных муфт. Все чаще применяются бесступенчатые трансмиссии (Fendt, John Deere и Steur). Управление современными трансмиссиями роботизированное – с помощью кнопок или джойстика, а иногда и программируемое. Заранее программируется включение или выключение той или иной передачи, переднего моста, блокировки дифференциалов, подъем или опускание орудия в зависимости от режима движения - транспортный, полевой или разворотная полоса. Тракторист при этом только переключает номера заранее настроенных режимов (Same, John Deere).

КПП с ручным переключением передач синхронизированы,

т.е. с возможностью переключения без остановки трактора (МТЗ 900-ой серии).

Рассматривая устройства сцеплений, необходимо знать их классификацию по способу передачи энергии (фрикционные, гидравлические или электромагнитные устройства). При этом, отмечая наибольшую применяемость на тракторах и автомобилях фрикционных сцеплений, следует обратить внимание на большую перспективность применения гидравлических сцеплений. Важно иметь достаточное представление об устройстве управления (приводах) сцепления, подробно знать схемы механического и гидравлического привода, а также устройство сервомеханизмов (механического пружинного, гидравлического пневматического).

Коробка передач определяет тяговые и скоростные показатели трактора или автомобиля; передаточные числа и диапазоны ступеней передач должны быть тщательно согласованы с частотными характеристиками двигателя и требуемыми динамическими качествами машины.

Необходимо знать классификацию коробок передач: по способу изменения передаточных чисел (ступенчатые и бесступенчатые), по типу применяемой в коробке шестеренчатой передачи (с неподвижными осями валов и с вращающимися осями валов - планетарными), по способу зацепления шестерен (с подвижными или постоянного зацепления шестернями) по числу валов, определяющих кинематическую схему (двух-, трех- и четырехвальные), по процессу переключения передач (с остановкой машины или на ходу), по принципу работы (механические, гидравлические, электрические).

Следует изучить конструкции коробок передач тракторов и автомобилей, особенности устройства отдельных узлов коробок передач, материалы деталей. Важно знать требования, предъявляемые к коробкам передач современных тракторов и автомобилей, в особенности обеспечения высокого КПД, большой долговечности, надежности, удобства ТО, бесшумности в работе. Необходимо знать также устройства приводов управления коробками передач при ручном и автоматическом выборе передаточных чисел, назначение, устройство и принцип действия раздаточных коробок и ходоуменьшителей. Необходимо также иметь представление о возможных неисправностях коробок передач, способах их устранения и операциях ТО.

Следует изучить конструкции промежуточных соединений трансмиссии и карданных передач, обратив внимание на требования, предъявляемые к этим соединениям, особенности устройства шарниров неравных и равных угловых скоростей, карданных передач, упругих карданных муфт, комбинированных промежуточных соединений. Желательно знать правила монтажа карданных передач, их возможные неисправности.

При изучении ведущих мостов тракторов и автомобилей следует обратить внимание на особенности устройства передних ведущих мостов, позволяющих подводить крутящий момент к управляемым колесам, наличие специальных колесных редукторов или шарниров равных угловых скоростей.

Для изменения направления силового потока и увеличения крутящего момента на ведущих органах машины применяется главная передача. Она может быть одинарной или двойной. Для распределения крутящего момента между ведущими полуосями трактора или автомобиля и обеспечения вращения ведущих колес с различной частотой применяются дифференциалы. Необходимо хорошо представить кинематику и динамику дифференциала, знать, как подсчитываются частоты вращения и моменты на полуосях при несимметричном дифференциале, какие существуют способы блокировки дифференциалов, как работают дифференциалы повышенного трения.

Следует изучить устройства механизмов поворота гусеничных тракторов, обратив внимание на конструкции планетарных механизмов поворота.

Необходимо изучить устройство конечных передач тракторов и большегрузных автомобилей, выполненных в виде цилиндрического или планетарного редуктора.

В заключение следует остановиться на операциях ТО ведущих мостов, их неисправностях и способах устранения.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные функции трансмиссии.
2. Приведите кинематическую схему трансмиссии колесного, гусеничного трактора, грузового автомобиля.
3. Назовите типы сцеплений по способу передачи энергии.
4. Объясните понятие коэффициента запаса сцепления.

5. Опишите работу гидроподжимной муфты.
6. Назовите основные требования, предъявляемые к коробкам передач.
7. Приведите классификацию коробок передач по различным признакам.
8. Объясните назначение и работу гидроподжимных муфт в коробке передач трактора Т-150К.
9. Назначение гидротрансформатора. Укажите его преимущества и недостатки перед механической коробкой передач.
10. Как классифицируются карданные передачи, каково устройство карданных шарниров и карданных муфт?
11. Приведите кинематические схемы ведущих мостов гусеничных тракторов с механизмами поворота.
12. Опишите типы и устройства главных передач.
13. Как распределяется крутящий момент между осями несимметричного дифференциала?
14. Приведите схему конечной передачи планетарного типа.
15. Приведите схему приводов передних мостов тракторов и автомобилей.
16. Объясните устройство и принцип действия раздаточных коробок и ходоуменьшителей.
17. Назовите основные операции ТО сборочных единиц трансмиссии, их возможные неисправности и способы их устранения.

2.3.2. Остов, ходовая часть трактора и автомобиля

Основными элементами ходовой части являются: остов - основание машины, связывающее все ее части в единое целое; движитель и подвеска - устройство соединения остова с движителем. Остовом грузового автомобиля является рама. В качестве несущей системы тракторов общего назначения (ВТ, ХТЗ, «Кировец») также применяют раму. Полурамная конструкция характерна для универсально-пропашных тракторов типа МТЗ, ЮМЗ и др. На некоторых импортных тракторах применяется безрамная конструкция остова (John Deere).

Увеличение транспортных скоростей до 40, 50 и 60 км/ч, а также рабочих скоростей привело к появлению и более широкому использованию на тракторах независимой подвески передних ве-

дущих мостов. Это смягчает толчки и удары во время движения трактора, улучшает его тягово-сцепные свойства за счет постоянного контакта колес с почвой, уменьшает шум и вибрации на рабочем месте тракториста. Гидропневматической подвеской различной конструкции и управляемой электроникой оборудуют свою продукцию Case IH, Deutz-Fahr, Fendt и John Deere. Впервые применила пневматическую подвеску Valtra (Valmet), а JCB на модели Fastrac подрессорила оба моста.

Изучая ходовую часть колесных тракторов, необходимо подробно остановиться на устройстве дисковых колес с трех и двухкомпонентным ободом, бездисковых - с трехкомпонентным ободом; устройстве пневматических камерных и бескамерных шин с диагональным и радиальным кордом. Необходимо подробно разобраться во всех типах шин, их обозначениях и маркировках. Следует уделить внимание конструкциям подвесок тракторов и автомобилей, устройству рессор и амортизаторов. Необходимо обратить внимание на особенности конструкций ходовой части автомобилей повышенной проходимости. Особо надо отметить возможность приспособления ходовой части колесных тракторов к работе в междурядьях пропашных культур - за счет регулировки колеи трактора и агротехнического просвета.

Необходимо знать способы и устройства для увеличения сцепных свойств колесных тракторов и автомобилей повышенной проходимости: изменение давления воздуха в шинах, установка сдвоенных колес и шин с широким профилем, догружение ведущих колес, заполнение жидкостью на 3/4 объема камер ведущих колес, применение полугусеничного съемного резинометаллического хода, использование шипов, цепей противоскольжения и грунтозацепов - траков. Для реализации большого тягового усилия у колесных тракторов часто применяют сдваивание колес. С этой целью также конструкция современных тракторов имеет широкие возможности для навешивания балласта.

При изучении ходовой части гусеничных тракторов следует обратить внимание на положительные качества гусеничного движителя - возможность получения больших тяговых усилий по сравнению с колесным движителем при меньшем уплотняющем воздействии на почву, меньших затратах энергии на самопередвижение на рыхлых и слабых почвах. В то же время гусеничный

двигатель требует больших затрат энергии на самопередвижение на твердом почвенном фоне, конструктивно более сложен и материалоемок, менее долговечен и надежен, требует больших затрат времени на ТО. У гусеничных тракторов наметилась тенденция перехода от металлической траковой цепи к резиноармированным гусеницам, обеспечивающим движение на повышенных скоростях по дорогам с асфальтированным покрытием без их повреждения. Опыт эксплуатации таких гусениц показали довольно высокие параметры износостойкости и надежности ходовой части по сравнению с тракторами с металлическими гусеницами. Изучая общее устройство ходовой части гусеничного трактора, необходимо подробно остановиться на способах натяжения гусеничной цепи, конструкциях направляющих колес с натяжными и амортизирующими устройствами, способах смазки деталей ходовой части. Следует уделить внимание устройству подвесок остова (полужесткого и упруго-балансирного типа).

Необходимо знать возможные неисправности ходовой части тракторов и автомобилей, операции ТО ходовой части.

Вопросы для самопроверки

1. Из каких элементов состоит ходовая часть колесного трактора, грузового автомобиля?
2. Назовите типы колес автомобилей и тракторов. Составные части колес.
3. Приведите типы пневматических шин, их обозначения и маркировку.
4. Назовите виды подвесок остова тракторов и автомобилей. Как устроена независимая подвеска?
5. Объясните, для чего нужно выдерживать определенные углы установки управляемых колес автомобиля и колесного трактора.
6. С какой целью и каким образом изменяется агротехнический просвет и ширина колеи передних и задних колес трактора?
7. Назовите способы повышения тягово-сцепных качеств тракторов и автомобилей.
8. Приведите преимущества и недостатки гусеничного двигателя по сравнению с колесным.
9. Назовите элементы гусеничного двигателя, их устройство и регулировки.

10. Приведите схемы подвесок гусеничных тракторов. Объясните их устройство и работу.

11. Объясните устройство и принцип работы гидравлического амортизатора подвески.

12. Регулировки ходовой части гусеничного трактора.

13. Назовите возможные неисправности ходовой части тракторов и автомобилей, их устранение и операции ТО механизмов ходовой части.

2.3.3. Механизмы управления трактора и автомобиля

К механизмам управления трактором или автомобилем относят: механизм изменения направления движения машины, датчик скорости трактора или автомобиля, тормозная система.

Для поддержания движения трактора (автомобиля) по заданному оператором (водителем) направлению применяется рулевое управление машины или управление механизмом поворота гусеничного трактора.

Для задания определенной скорости движения машины служат педаль или рычаг, воздействующие на органы настройки регулирующих органов топливной аппаратуры двигателя. Для снижения скорости машины, экстренной остановки и удержания ее в неподвижном состоянии служит тормозная система.

Усвоив назначение рулевого управления колесных тракторов и автомобилей, необходимо ознакомиться с назначением и устройством его основных частей, обратив внимание на кинематику поворота без скольжения колес. Необходимо знать, как подсчитываются теоретический радиус поворота в зависимости от базы машины и углов поворота внутреннего и внешнего колес при различных схемах рулевого привода, как определяется усилие, которое нужно приложить к рулевому колесу, как производится установка и регулирование управляемых колес. Рекомендуется обратить внимание на устройство и работу гидроусилителей, широко применяющихся на тракторах и автомобилях. На современных тракторах все чаще применяются гидрообъемное рулевое управление, которое включает расположенный в рулевой колонке насос-дозатор с блоком клапанов, гидроаккумулятор и насос питания, два гидроцилиндра, соединенные общим штоком. Насос-дозатор

позволяет обеспечить поворот управляемых колес и при неработающем двигателе.

Рулевой механизм может иметь два разных передаточных отношения – для полевого режима и разворотной полосы. Некоторые тракторы имеют рулевой привод повышенной маневренности Super Steer (New Holland), у которого поворачиваются не только колеса, но и балка переднего моста. Суммарный угол достигает 65°.

На тракторах с шарнирно-сочлененной рамой поворот осуществляется за счет взаимного изменения положения полурам трактора с помощью силовых гидроцилиндров.

Необходимо рассмотреть устройство механической части и гидроусилителя рулевого управления, которые включают рулевую колонку, рулевой механизм, тягу обратной связи, шестеренный насос, распределитель, клапан расхода и запорный клапан, гидроцилиндры, бак и соединительные трубопроводы.

Следует обратить внимание на устройство стабилизации движения трактора за счет взаимодействия клапана расхода и тяги обратной связи.

Особенностью поворота гусеничных машин является необходимость отключения той гусеницы, в сторону которой происходит поворот. При крутом повороте отключенная гусеница затормаживается. Механизм поворота можно использовать для остановки всей машины, например, на подъеме или уклоне.

У большинства гусеничных тракторов механизм поворота представляет собой самостоятельный механизм, размещенный в заднем мосту, за главной передачей. Исключением являются гусеничные тракторы ХТЗ, у которых функции механизма поворота выполняет коробка передач, в которой поток мощности от двигателя разделяется на два (двухпоточная трансмиссия). Гидроподжимные муфты коробки выполняют двойную функцию - обеспечивают переключение передач и поворот трактора. У однопоточной трансмиссии в качестве механизма поворота используются планетарные механизмы и многодисковые фрикционные муфты поворота.

Рекомендуется изучить подробно планетарные механизмы поворота и механизмы с фрикционными муфтами. Особое внимание следует уделить приводам механизмов поворота гусеничных тракторов и регулировке приводов.

Приступая к изучению тормозных систем тракторов и автомобилей, необходимо усвоить вытекающие из условий безопасности эксплуатации машин чрезвычайно высокие требования к эффективности тормозных систем. Рекомендуется проработать теоретические положения об определении таких оценочных показателей тормозных качеств тракторов и автомобилей, как максимальный тормозной путь и минимальное замедление, их зависимость от начальной скорости торможения.

Современные тракторы и автомобили оснащаются сложными многоконтурными тормозными системами, обеспечивающими высокую эффективность торможения при любых условиях эксплуатации. На автомобилях почти стандартным становится применение антиблокировочной системы тормозов (АБС).

Тормозная система включает тормозной механизм и привод.

Тормозные механизмы выполняются ленточными, колодочными и дисковыми. Привод - устройство управления механизмом может быть механическим, гидравлическим, пневматическим и электрическим. Необходимо тщательно изучить тормозные механизмы и их приводы современных тракторов и автомобилей. Учитывая все возрастающее значение авто- и тракторопоездов, для повышения эффективности использования машин очень важное значение приобретает привод тормозов прицепов. Следует уделить большое внимание возможным неисправностям тормозов, способам их устранения и операциям ТО тормозных систем.

Вопросы для самопроверки

1. Укажите назначение органов управления трактором или автомобилем.
2. Как определяются кинематические параметры поворота?
3. Как производится установка управляемых колес автомобилей и тракторов?
4. Приведите схему и опишите работу гидроусилителя механизма поворота.
5. Опишите устройство и работу гидрообъемного рулевого управления.
6. Каково устройство механизмов поворота тракторов с шарнирносочлененной рамой?

7. Приведите обоснование необходимости применения автоматической системы вождения тракторов,

8. Каковы особенности поворота гусеничного трактора? Каковы особенности устройства механизмов поворота?

9. Приведите схемы планетарных механизмов монорота гусеничных машин.

10. Как подсчитывается тормозной путь и замедление автомобиля?

11. Какие требования предъявляются к тормозным системам тракторов и автомобилей?

12. Приведите схему тормозной системы трактора МТЗ-100, МТЗ-102.

13. Приведите схему основной тормозной системы автомобиля КамАЗ.

14. Назовите основные неисправности тормозной системы и рулевого управления.

15. Перечислите операции ТО тормозной системы и системы рулевого управления.

2.4. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей

К основным устройствам рабочего оборудования трактора относятся: механизмы навески, система гидравлического управления механизмами, прицепные устройства и крюки, валы отбора мощности (ВОМ) и приводной шкив.

На современных тракторах наибольшее распространение получил 3-точечный механизм навески. Для составления высокопроизводительных комбинированных агрегатов все чаще применяют передние навеску и ВОМ. Гидросистема имеет повышенную производительность для обеспечения большого количества выносных гидроцилиндров и гидроприводов. Многие тракторы имеют внешние (установленные на заднем крыле) управление навеской и ВОМ, для того чтобы тракторист мог навешивать и включать орудия не поднимаясь в кабину.

Рекомендуется обратить внимание на конструкцию прицепного устройства для буксировки, позволяющего регулировать точку присоединения машин и тележек к трактору. У тракторов МТЗ-1221 имеется буксирное устройство с автоматом сцепки, устанавли-

ливаемое в два положения: при использовании заднего ВОМ и без использования ВОМ.

В связи с широким применением активных рабочих органов у комбинированных агрегатов возрастает значение механизмов отбора мощности. Привод заднего вала отбора мощности может быть независимым с частотой вращения 540 мин^{-1} и 1000 мин^{-1} при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и синхронным - 3,7 оборота на 1 м пути трактора. Задний ВОМ может быть использован не только при работе трактора с агрегируемыми сельскохозяйственными машинами, но и для привода стационарных машин. Привод машин, навешиваемых на трактор спереди и сбоку, осуществляется с помощью бокового вала отбора мощности. У самоходного шасси ВТЗ применен передний привод ВОМ. По принципу управления ВОМ подразделяют на зависимые, независимые и частично независимые. Зависимый привод ВОМ отключается при включении сцепления (ДТ-75В, Т-4А.01, ВТЗ). При непосредственном приводе ВОМ от коленчатого вала, (МТЗ, ХТЗ, «Кировец») его называют независимым. Частично независимый ВОМ не допускает включения и выключения на ходу трактора, но может работать при остановленном тракторе (Т-16М, ЮМЗ-6М).

Для работы тракторов с полуприцепными машинами, типа разбрасывателей удобрений, современные тракторы снабжаются гидрофицированным крюком, устанавливаемым вместо нижних продольных тяг заднего навесного устройства. Управление гидрофицированным крюком осуществляется от распределительной системы заднего навесного устройства.

Для обеспечения использования тракторов на технологических операциях, требующих «ползучих» скоростей движения, устанавливаются ходоуменьшители.

К рабочему оборудованию автомобилей относят буксирные крюки, приводные лебедки, седельное сцепное устройство для шарнирного соединения тягача с полуприцепом.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите все устройства рабочего оборудования тракторов.
2. Приведите схемы приводов валов отбора мощности.
3. Каковы преимущества независимого привода ВОМ?
4. Опишите конструкции прицепных устройств тракторов.

5. Для каких целей применяется прицепное устройство?
6. В каких случаях используются боковой и передний ВОМ?
7. Опишите устройство ходоуменьшителя.
8. Перечислите все устройства рабочего оборудования автомобилей.

2.5. Гидравлическое оборудование тракторов и автомобилей

В гидравлическое оборудование тракторов входят гидравлическая навесная система и усилители механизмов управления. Гидравлическая навесная система предназначена для управления навесными, полунавесными, гидрофицированными прицепными сельскохозяйственными машинами и орудиями, агрегатируемыми с трактором. Основные сборочные единицы гидронавесной системы: бак, насос, распределитель, золотник, силовые цилиндры (основной и выносные), маслопроводы, разрывные и соединительные муфты, навесное устройство. На тракторе МТЗ-100 предусмотрены три пары независимых выводов гидросистемы, управляемые тремя рычагами распределителя.

Изучая устройство гидравлической навесной системы, следует уделить внимание управлению навесной машиной при ее подъеме, опускании, фиксации в определенном положении, регулированию глубины хода рабочих машин. Необходимо уделить большое внимание изучению устройства и работы регуляторов глубины обработки почвы.

На тракторах МТЗ-100 (102) применена универсальная система автоматического регулирования глубины обработки почвы, состоящая из гидроаккумулятора, регулятора с приводом управления, смесителя сигналов датчиков регулирования (силового и позиционного), переключателя режимов управления. В зависимости от характера местности, состояния почвы и от заданных агротехнических требований выбирается один из видов регулирования или их комбинация.

Гидроаккумулятор предназначен для поддержания давления подпора и восполнения утечек в полости подъема цилиндра механизма задней навески за счет энергии сжатой пружины. У тракторов МТЗ-100 (102) гидроаккумулятор служит датчиком давления для автоматической системы регулирования глубины обработки почвы.

Следует рассмотреть работу гидравлической системы при различных положениях рукоятки управления регулятором: регулятор «выключен», «зона регулирования» и «подъем».

Необходимо подробно ознакомиться с особенностями эксплуатации гидравлических навесных систем, правилами техники безопасности и операциями ТО гидравлического оборудования и механизма навески.

Гидравлическая система подъема кузова применяется на автомобилях-самосвалах и самоходных шасси. При этом рама кузова, шарнирно соединенная с рамой автомобиля, поднимается с помощью рычажного механизма, на который воздействует гидравлический подъемник с силовым цилиндром одностороннего действия. Источником давления является масляный насос с управляемым краном.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите основные элементы отдельно-агрегатной гидравлической системы.
2. Опишите работу распределителя золотникового типа при различных положениях золотника.
3. Объясните работу гидронавесной системы при различных видах регулирования глубины обработки почвы.
4. Как выбирается оптимальный способ регулирования глубины обработки почвы?
5. Объясните принцип работы системы автоматического регулирования глубины обработки почвы.
6. Объясните назначение, устройство и принцип действия гидроаккумулятора.
7. Объясните устройство и работу гидроувеличителя сцепной массы трактора.
8. Приведите схему заднего прицепного устройства трактора.
9. Объясните работу гидрофицированного прицепного крюка трактора?
10. Каковы основные операции ТО гидронавесной системы трактора?
11. Приведите схему и поясните работу гидравлической системы подъема кузова автомобиля или самоходного шасси.

Раздел 3. ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Каждый студент получает индивидуальное задание контрольной работы, состоящее из 8 вопросов (по одному из каждой группы).

Выполнению задания должно предшествовать самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины. При этом следует руководствоваться методическими указаниями и пользоваться рекомендованными литературными источниками.

Ответы на вопросы контрольной работы должны быть краткими, ясными и четкими. Недопустимо в качестве ответов переписывать отдельные части учебника. Схемы, эскизы и графики необходимо выполнять четко и аккуратно.

Индивидуальное задание приводится в начале выполненной контрольной работы.

В конце работы приводится список использованной литературы, а в тексте работы ссылки на соответствующий источник.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Группа вопросов №1

Классификация, общие сведения о назначении и устройстве тракторов, автомобилей и автотракторных двигателей. Обзор и анализ существующих конструкций; тенденции и перспективы развития автотракторной техники.

1. Приведите основные тенденции развития конструкции сельскохозяйственных тракторов.

2. Каковы основные направления и тенденции развития двигателей внутреннего сгорания?

3. Приведите классификацию тракторов по различным признакам.

4. Приведите сравнительный анализ тракторов с колесным и гусеничным двигателем?

5. Приведите классификацию тракторов по назначению, по конструкции ходовой части, по типу остова и по классу тягового усилия.

6. Расскажите об особенностях устройства тракторов со всеми ведущими колесами.

7. Приведите классификацию грузовых автомобилей по назначению, колесной формуле, полной массе, грузоподъемности.

8. Приведите схему общего устройства колесного трактора с указанием его основных частей.

9. Объясните почти исключительное применение дизелей на тракторах и коммерческих автомобилях?

10. Какими конструктивными мерами достигается повышение проходимости тракторов и автомобилей?

11. Приведите обзор наиболее распространенных моделей сельскохозяйственных тракторов, выпускаемых производителями России и стран СНГ. Их краткие технические характеристики.

12. Приведите обзор специально ориентированных и находящихся широкое применение в сельском хозяйстве грузовых автомобилей. Их краткие технические характеристики.

13. Перечислите основных производителей тракторных дизелей России и стран СНГ. Краткие технические характеристики их продукции.

14. Укажите основные направления улучшения технико-экономических показателей современных и перспективных двигателей.

15. Приведите классификацию и обозначение автомобильных двигателей.

16. Выполните схему тракторного догрузателя, улучшающего сцепные свойства трактора.

17. Приведите схему общего устройства автомобиля повышенной проходимости указанием его основных частей.

18. Приведите отечественный типажный ряд тракторов и краткие технические характеристики типичных представителей отдельных классов.

19. Расскажите о современных тенденциях развития тракторного и автомобильного парка сельского хозяйства.

20. Перспективы развития отечественного авто-, тракторостроения в ближайшие годы.

21. Приведите схему общего устройства гусеничного трактора с указанием его основных частей.

22. Перечислите наиболее распространенные на сего-

дняшний день компоновки автомобилей (по типу привода и расположению двигателя). Их достоинства, недостатки и область применения.

23. Приведите классификацию двигателей внутреннего сгорания по различным признакам.

24. Приведите классификацию сельскохозяйственных тракторов по назначению и по тяговому классу.

25. Приведите классификацию и обозначение грузовых автомобилей.

26. Приведите классификацию и обозначение легковых автомобилей.

27. Приведите классификацию и обозначение автобусов.

28. Каковы основные направления и тенденции развития автомобильных двигателей?

29. Приведите краткий исторический обзор тракторостроения.

30. Приведите краткий исторический обзор автомобилестроения.

31. Приведите краткие исторические сведения об истории возникновения и развития двигателей внутреннего сгорания.

32. Объясните понятие типажного ряда тракторов. Перечислите классы сельскохозяйственных тракторов согласно отечественному типажному ряду.

33. Приведите наиболее распространенные на сегодняшний день компоновки колесных тракторов.

34. Приведите компоновки автомобилей по типу привода и расположению двигателя.

35. Каково назначение тракторов различных классов?

36. Перечислите способы повышения тягово-сцепных свойств.

37. Перечислите ведущих зарубежных производителей сельскохозяйственных тракторов. Приведите краткий обзор моделей одного из них.

38. В чем заключается назначение трактора. В чем заключается назначение автомобиля. Сформулируйте различия между этими двумя видами мобильных машин.

39. Перечислите известные вам альтернативные источники энергии (помимо поршневых ДВС) для приведения в движение автомобилей и тракторов.

40. Поясните понятия модель, марка, модификация, комплектация.

41. Перечислите основные эксплуатационные свойства тракторов.

42. Перечислите основные эксплуатационные свойства автомобилей.

43. Перечислите технико-экономические показатели тракторов и их измерители.

44. Перечислите технико-экономические показатели автомобилей и их измерители.

45. Перечислите основные технико-экономические показатели автотракторных двигателей. В каких единицах они измеряются.

Группа вопросов №2

Принцип действия автотракторных двигателей различных типов. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.

1. Опишите рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя.

2. Опишите рабочий цикл четырехтактного дизеля.

3. Опишите рабочий цикл двухтактного дизеля.

4. Опишите процессы, протекающие в четырехтактном бензиновом двигателе с внешним смесеобразованием.

5. Опишите процессы, протекающие в двухтактном бензиновом двигателе с кривошипно-камерной продувкой.

6. Приведите сравнительный анализ бензиновых двигателей и дизелей.

7. Перечислите и охарактеризуйте способы смесеобразования дизелей.

8. Из каких материалов изготавливаются поршни автотракторных двигателей и чем обосновано их применение?

9. Объясните причины неравномерного теплового расширения различных частей поршня. Какие способы борьбы с неравномерным тепловым расширением разных частей поршня применяются на современных двигателях?

10. Какой тип подшипников применяется на коренных и шатунных шейках коленчатого вала, и каким образом осуществляется их смазка?

11. Каковы конструктивные особенности поршневых колец современных дизелей, и какие предусматриваются конструктивные мероприятия для увеличения их долговечности?

12. Каковы особенности устройства КШМ у V-образных ДВС?

13. Из каких соображений выбирается форма камеры сгорания у бензиновых и дизельных двигателей?

14. Какие общие требования предъявляются к форме камер сгорания ДВС?

15. Приведите требования, предъявляемые к шатунам автомобильных и тракторных двигателей. Какие материалы применяются для изготовления шатунов?

16. Опишите конструкцию современных вкладышей шатунных и коренных подшипников автотракторных двигателей. Какие материалы применяются для их изготовления?

17. Какой способ газораспределения получил наибольшее распространение для двухтактных двигателей. Опишите процессы газообмена в таких двигателях.

18. Какие материалы применяются для изготовления клапанов, направляющие втулки клапанов? Чем обосновано применение именно этих материалов.

19. Из каких материалов выполняются распределительные валы и толкатели газораспределительного механизма? Каким видам термообработки подвергаются эти детали?

20. Для чего применяют декомпрессионный механизм дизеля, и в чем заключается принцип его работы?

21. Назначение кривошипно-шатунного механизма.

22. Перечислите основные неподвижные детали КШМ.

23. С какой целью применяют многоцилиндровые и V-образные ДВС?

24. Перечислите основные подвижные детали КШМ.

25. Опишите конструкцию поршней современных автотракторных двигателей.

26. Какого типа (по назначению) бывают поршневые кольца?

27. Какие существуют способы фиксации поршневых пальцев. Достоинства и недостатки этих способов.

28. Опишите конструкцию шатунов современных автотракторных двигателей. Особенности конструкции разъемной нижней головки шатуна.

29. Опишите конструкцию коленчатых валов современных автотракторных двигателей. Какие материалы применяются для их изготовления?

30. Перечислите материалы применяемые для изготовления блоков и головок цилиндров. Дайте им сравнительную характеристику.

31. Каково назначение маховика?

32. Какие функции выполняют противовесы, устанавливаемые на коленчатых валах и отдельные уравнивающие механизмы?

33. В каких случаях на двигателях устанавливаются гасители крутильных колебаний и что они из себя представляют?

34. Опишите конструктивные особенности блоков цилиндров в зависимости от материала из которого они изготовлены и способа охлаждения.

35. Для чего предназначен газораспределительный механизм? Виды газораспределительных механизмов.

36. Назовите типы клапанных ГРМ (по расположению клапанов и распределительных валов)?

37. В каком соотношении находятся частота вращения распределительного и коленчатого валов в четырехтактном ДВС? Дайте сравнительную оценку способам привода распределительных валов?

38. Приведите современные тенденции и перспективы развития клапанных ГРМ.

39. С какой целью в клапанном механизме устанавливается зазор? К чему приводит увеличенный или недостаточный тепловой зазор?

40. Опишите конструкцию ГРМ с верхним расположением клапанов и нижним расположением распредвала?

41. Опишите конструкцию ГРМ с верхним расположением клапанов и верхним расположением распредвала.

42. Что такое фазы газораспределения? Почему моменты открытия и закрытия клапанов не совпадают с моментами нахождения поршня в ВМТ и НМТ?

43. Расскажите о порядке регулировки теплового зазора в клапанном механизме (общие принципы).

44. Опишите принцип действия гидравлических компенсаторов теплового зазора (гидротолкателей).

45. За счет каких мероприятий добиваются герметичной посадки клапана в седло? Опишите процесс и контроль качества притирки клапанов.

Группа вопросов №3 **Системы питания, смазки и охлаждения**

1. Опишите конструкцию и принцип действия воздухоочистителя тракторного двигателя.

2. Перечислите основные типы масляных фильтров по способу очистки. Что означают термины «полнопоточный» и «неполнопоточный» маслоочиститель?

3. Опишите устройство и принцип работы диафрагменного топливного насоса.

4. Какие различают режимы работы бензиновых двигателей? Каким должен быть состав смеси на этих режимах?

5. Опишите особенности работы системы питания бензинового двигателя на холостом ходу. Каким образом обеспечивается требуемая частота холостого хода?

6. Опишите процесс смесеобразования в дизелях.

7. Опишите работу плунжерной пары насоса распределительного типа.

8. Опишите назначение и принцип действия всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала.

9. Опишите назначение и принцип действия турбокомпрессора турбокомпрессора.

10. Перечислите основные элементы системы питания дизеля и их назначение.

11. Какие типы центрифуг по способу привода применяются на отечественных автотракторных ДВС? Дайте им сравнительную оценку.

12. Каким образом может осуществляться ограничение максимальной частоты вращения коленчатого.

13. Перечислите основные элементы комбинированной смазочной системы двигателя и их назначение.

14. Опишите назначение и принцип действия корректоров центробежных регуляторов частоты вращения коленчатого вала.

15. В каких двигателях и каким образом обеспечивается ограничение максимальной частоты вращения коленчатого вала на уровне частоты соответствующей максимальной мощности двигателя.

16. Приведите схему смазочной системы одного из отечественных дизелей с указанием назначения отдельных элементов.

17. Приведите схему системы охлаждения одного из отечественных тракторных дизелей.

18. Опишите устройство воздушного охлаждения одного из отечественных тракторных дизелей.

19. Перечислите основные элементы системы жидкостного охлаждения двигателя и их назначение.

20. Объясните назначение и принцип действия термостата.

21. Какие функции выполняет система смазки ДВС?

22. Какие существуют способы подачи смазки к трущимся поверхностям? Приведите примеры деталей смазывающихся перечисленными способами.

23. Какой тип насосов используется в смазочной системе автотракторных ДВС? Какие бывают способы привода масляных насосов?

24. Какие способы очистки моторных масел применяют в системах смазки автотракторных ДВС?

25. Назовите контрольно-измерительные устройства системы смазки? В каком месте системы смазки устанавливается датчик давления?

26. Назовите достоинства и недостатки центробежной очистки масел?

27. В каких пределах находится частота вращения ротора центрифуги? Как проверяется исправность работы центрифуги?

28. Для чего нужна и как осуществляется вентиляция картера?

29. Какие отечественные и зарубежные классификации моторных масел вы знаете. Приведите пример обозначения моторного масла в соответствии с одной из этих классификаций.

30. Перечислите способы и устройства для регулирования интенсивности охлаждения двигателя в зависимости от условий его работы (смена сезонов, режим прогрева, температура охлаждающей жидкости прогретого двигателя).

31. Из каких компонентов состоят низкозамерзающие жидкости?

32. Приведите сравнительный анализ воздушной и жидкостной систем охлаждения. Какие преимущества дает применение закрытых систем жидкостного охлаждения?

33. В чём состоит назначение системы питания? Какие подсистемы можно выделить в системе питания?

34. Перечислите двигатели (по типу систем питания) относящиеся к двигателям с внешним смесеобразованием и к двигателям с внутренним смесеобразованием. Кратко охарактеризуйте различия, общие стороны, достоинства и недостатки этих конструкций.

35. Что такое коэффициент избытка воздуха?

36. Опишите конструкцию и назначение топливных фильтров грубой и тонкой очистки?

37. Опишите конструкцию и работу топливоподкачивающих насосов дизельных ДВС?

38. Какого типа бензонасосы применяются в карбюраторных системах питания и системах питания с впрыском бензина во впускной коллектор?

39. Перечислите основные системы и устройства карбюраторов?

40. Какую функцию выполняет дроссельная заслонка?

41. Каким образом происходит дозирование топлива в рядном многоплунжерном ТНВД?

42. Каким образом происходит дозирование и распределение топлива в ТНВД распределительного типа?

43. В чем заключаются отличия топливной системы аккумуляторного действия типа Common Rail от традиционных систем непосредственного действия?

44. Какие способы очистки от пыли применяются в воздухоочистителях автотракторных ДВС?

45. Опишите принцип действия трехкомпонентного каталитического нейтрализатора отработавших газов.

Группа вопросов №4
Электрическое и электронное оборудование

1. Объясните принцип действия свинцового аккумулятора. Какие химические реакции происходят при разряде и зарядке аккумулятора?

2. Какие типы генераторов переменного тока применяются на тракторах и автомобилях? Приведите схему одного из них.

3. Объясните устройство и работу генераторов переменного тока.

4. Объясните устройство и работу интегральных регуляторов напряжения.

5. Приведите схему и объясните работу батарейной системы зажигания.

6. Поясните принцип действия магнето. Как осуществляются регулировки зажигания от магнето?

7. Как осуществляется блокировка запуска стартера на работающем двигателе в системах электрического пуска тракторных дизелей и автомобильных бензиновых двигателей?

8. Приведите устройство и схемы включения основных приборов освещения и сигнализации.

9. Назовите возможные неисправности систем электрооборудования и основные мероприятия технического обслуживания.

10. Приведите принципиальную схему генератора переменного тока.

11. Для чего и как меняется момент зажигания рабочей смеси в бензиновых двигателях?

12. Приведите схему и объясните работу зажигания от магнето.

13. Приведите схему освещения трактора и сведения об ее основных элементах.

14. За счет чего обеспечивается ограничение максимального тока катушки зажигания не зависимо от частоты вращения коленчатого вала?

15. Приведите принципиальную схему регулятора напряжения, объясните его назначение и работу.

16. Приведите схему включения генератора переменного тока и регулятора напряжения в общую схему электрооборудования.

17. Опишите назначение и устройство одного из электрических контрольно-измерительных приборов или сигнализирующих устройств.

18. Приведите схему и объясните принцип работы системы пуска двигателя электрическим стартером.

19. Опишите характер нагрузки электростартера. Что представляет собой характеристика электростартера.

20. Перечислите основные операции по проверке состояния и техническому обслуживанию аккумуляторных батарей.

21. Объясните принцип однопроводной схемы соединения приборов электрооборудования.

22. Какие существуют стандартные величины бортового напряжения? Область их применения.

23. В чем заключается назначение аккумуляторной батареи? В чем заключается назначение генератора?

24. Перечислите основные технические характеристики стартерных аккумуляторных батарей. В каких единицах они измеряются?

25. Как обозначаются аккумуляторные батареи в соответствии с отечественной маркировкой по ГОСТ 959-2002 и Европейскими стандартами DIN и ETN?

26. Перечислите основные элементы электрического стартера.

27. Опишите назначение и принцип действия тягового реле стартера.

28. Опишите назначение и принцип действия муфты свободного хода стартера. Для чего в современных конструкциях стартеров применяют встроенный редуктор?

29. Приведите сравнительную характеристику бесконтактных генераторов и генераторов со скользящими контактами, где они устанавливаются?

30. Опишите назначение и принцип действия блока выпрямителей.

31. В зависимости от каких параметров регулируется угол опережения зажигания?

32. Перечислите виды индуктивных систем зажигания (по способу прерывания цепи низкого напряжения и распределения импульсов высокого напряжения).

33. Перечислите основные элементы индуктивных систем зажигания. Их назначение.

34. Объясните назначение и принцип работы катушки зажигания.

35. Объясните назначение и принцип работы свечей зажигания.

36. Перечислите основные датчики микропроцессорных си-

ством управления двигателем.

37. Перечислите преимущества и недостатки системы зажигания от магнето по сравнению с батарейными системами зажигания.

38. Перечислите основные приборы освещения и сигнализации.

39. Перечислите виды источников света применяемых в приборах внешнего освещения автотракторной техники.

40. Опишите принцип действия и устройство звукового сигнала.

41. Перечислите основные контрольно-измерительные приборы.

42. Из каких двух составляющих состоят контрольно-измерительные приборы? Приведите примеры.

43. Каким образом осуществляется защита электрических цепей трактора (автомобиля) от коротких замыканий и перегрузок?

44. Назначение и принцип действия электромагнитных реле.

45. В чем заключаются принцип действия и преимущества мультиплексной электропроводки. Шина CAN.

Группа вопросов №5 **Агрегаты трансмиссии**

1. Приведите общую схему трансмиссии колесного трактора 4к2 с указанием названия и назначения отдельных ее механизмов.

2. Приведите общую схему трансмиссии гусеничного трактора с указанием названия и назначения отдельных ее механизмов.

3. Приведите общую схему трансмиссии грузового автомобиля с указанием названия и назначения отдельных ее механизмов.

4. Приведите схему коробки передач с прямой передачей. Опишите ее преимущества, недостатки и область применения.

5. Опишите устройство и работу механизмов трансмиссии пускового двигателя.

6. Приведите схему трансмиссии грузового автомобиля повышенной проходимости с указанием названий и назначения отдельных ее механизмов.

7. Приведите схему трансмиссии колесного трактора 4к4 и опишите назначение отдельных ее механизмов.

8. Опишите работу муфты сцепления.

9. Опишите работу сцепления с пневматическим усилителем.

10. Опишите принцип переключения передач гидроподжимными муфтами.

11. Опишите устройство и работу гидropоджимной муфты коробки передач.

12. Приведите схему устройства дифференциала с блокировкой и опишите назначение и принцип действия.

13. Для чего нужна карданная передача? Приведите схемы карданных передач, применяющихся на тракторах и автомобилях.

14. Приведите схему привода вала отбора мощности. Объясните работу такого привода.

15. Приведите схему многоступенчатой коробки передач и поясните, как происходит передача крутящего момента на каждой передаче.

16. Приведите кинематические схемы ведущих мостов гусеничных тракторов с разными типами механизмов поворота. Их достоинства и недостатки.

17. Опишите типы и устройства главных передач.

18. Приведите схему конечной передачи планетарного типа. Поясните ее назначение работу.

19. Приведите схему приводов передних мостов тракторов.

20. Объясните устройство и принцип действия раздаточных коробок и ходоуменьшителей.

21. Назначение муфт сцепления. Назовите виды муфт сцепления по количеству ведомых дисков и область их применения.

22. Перечислите основные диски муфты сцепления.

23. Назначение и принцип действия демпферного устройства ведомого диска.

24. Перечислите детали относящиеся к ведущей части сцепления, к ведомой части сцепления, к механизму выключения.

25. Опишите назначение, устройство и работу выжимного подшипника. Почему не рекомендуется долго удерживать сцепление в выжатом состоянии?

26. Что означают термины «сцепление ведёт», «сцепление буксует»?

27. Перечислите достоинства и недостатки сцеплений с центральной диафрагменной пружиной.

28. Перечислите способы привода сцепления и дайте им сравнительную оценку.

29. Поясните назначение и принцип действия пружинных сервомеханизмов в механических приводах сцепления тракторов.

30. Объясните назначение тормозка вала сцепления тракторов.
31. Поясните назначение коробок передач, главных и конечных передач. Чем обоснован порядок их расположения в трансмиссии?
32. На какие группы делят передачи трансмиссий тракторов? На какие группы делят передачи трансмиссий автомобилей?
33. Дайте сравнительную оценку двух- и трехвальным автомобильным КПП, перечислите названия их валов.
34. Опишите процесс переключения передач в коробках передач с переключением при остановке трактора и синхронизированных коробках?
35. Опишите процесс переключения передач в коробках без разрыва потока мощности? С помощью каких устройств оно осуществляется?
36. Перечислите преимущества и недостатки тракторных коробок передач с поперечным расположением валов.
37. Объясните назначение и принцип действия синхронизатора.
38. Опишите принцип действия гидротрансформатора. Преимущества и недостатки трансмиссий с гидротрансформаторами.
39. Перечислите типы промежуточных (карданных) соединений, область их применения. Для чего шарниры неравных угловых скоростей устанавливаются попарно?
40. Для чего предназначена главная передача? Что такое гипоидная главная передача?
41. Опишите принцип действия дифференциала. Положительные и негативные стороны его работы.
42. Что такое «блокировка дифференциала» и с какой целью она производится?
43. Опишите конструкцию и принцип действия самоблокирующегося дифференциала. Где он применяется?
44. Перечислите типы механизмов поворота гусеничных тракторов. Их преимущества, недостатки и область применения.
45. Приведите схемы положения тормоза солнечной шестерни и остановочного тормоза планетарного механизма поворота гусеничного трактора при прямолинейном движении, при плавном повороте, при резком повороте трактора.

Группа вопросов №6
Ходовые системы и системы управления

1. Укажите назначение органов управления трактором или автомобилем, приведите схему рулевого управления.
2. Как определяются кинематические параметры поворота?
3. Перечислите углы установки управляемых колес автомобилей и тракторов и их назначение.
4. Опишите работу гидроусилителя рулевого управления.
5. Опишите устройство и работу гидрообъемного рулевого управления. Какие преимущества дает гидрообъемное рулевое управления?
6. Опишите устройство механизма поворота тракторов с шарнирно-сочлененной рамой?
7. Перечислите существующие и перспективные технические решения в области автоматизации управления трактором (машинно-тракторным агрегатом). Какие преимущества они дают?
8. Опишите кинематику поворота гусеничного трактора и особенности устройства их механизмов поворота.
9. Приведите схемы планетарных механизмов поворота гусеничных машин.
10. Перечислите требования, предъявляемые к тормозным системам тракторов и автомобилей.
11. Опишите устройство и работу пневматической тормозной системы автопоезда (тягача с прицепом). Что начинает тормозить раньше тягач или прицеп
12. Опишите устройство и работу механизма поворота колесных тракторов и автомобилей.
13. Каковы особенности устройства ходовой части универсально-пропашных и садово-огородных тракторов?
14. Какие сервомеханизмы применяются на тракторах и автомобилях для облегчения управления? Приведите схему одного из них и объясните принцип действия.
15. Назовите основные типы подвесок гусеничных машин. Опишите их устройство, достоинства и недостатки.
16. Как осуществляется поворот гусеничных тракторов с различными типами механизмов поворота?
17. Для чего и как меняется ширина колеи универсально-

пропашных тракторов? Опишите устройство соответствующих механизмов.

18. Типы натяжных устройств гусеничных движителей. Приведите их схемы с описанием принципа действия.

19. Опишите устройство основной тормозной системы колесных универсально-пропашных тракторов.

20. Приведите и опишите схему тормозной системы автомобиля КамАЗ.

21. Перечислите основные элементы ходовой части и их назначение.

22. Какие типы остова применяются на сельскохозяйственных тракторах? Кокой тип остова применяется на грузовых автомобилях? Что выполняет роль остова у легковых автомобилей?

23. Какую роль играет подвеска? Какие основные элементы по функциональному назначению можно выделить в подвеске?

24. Назовите два основных типа подвесок колесных машин в зависимости от наличия жесткой связи между колесами одной оси. Область их применения.

25. Назначение и принцип действия амортизаторов.

26. Какие типы упругих элементов вы знаете? Для чего в задних подвесках грузовых автомобилей применяют дополнительные рессоры.

27. Опишите устройство колеса с пневматической шиной. Где и почему применяют колеса с разборным ободом?

28. Дайте сравнительную оценку камерным и бескамерным шинам. Дайте сравнительную оценку радиальным и диагональным покрышкам.

29. Как условно обозначается колесная формула автомобилей и тракторов? Расскажите о маркировке шин.

30. С какой целью, и каким образом производят балансировку колёс? Для чего производят периодическую перестановку шин?

31. Опишите устройство гусеничного движителя. Какая существует альтернатива металлической гусеничной цепи?

32. Что такое колея, колесная база, дорожный и агротехнический просвет?

33. Перечислите преимущества и недостатки гусеничного движителя по сравнению с колесным.

34. Что такое рулевой механизм? Какие типы рулевых меха-

низмов вы знаете? Дайте им сравнительную оценку.

35. Что такое рулевой привод? Для чего внутреннее управляемое колесо должно поворачиваться на больший угол, чем внешнее, и за счет чего это достигается?

36. Каким образом и для чего у некоторых тракторов рулевое управление связано с механизмом блокировки дифференциала?

37. За счет чего обеспечивается поворот управляемых колес при остановке двигателя или отказе насоса гидроусилителя в гидрообъемном рулевом управлении?

38. Какие виды тормозных систем имеет современный автомобиль или трактор? Каково их назначение?

39. Что такое тормозной механизм? Дайте сравнительную оценку барабанным и дисковым рабочим тормозным механизмам?

40. Поясните разницу в конструкции и дайте сравнительную оценку стояночным тормозным системам с колесными и трансмиссионными тормозными механизмами.

41. Что такое привод тормозов? Какие существуют виды привода тормозных механизмов? Перечислите их достоинства и недостатки.

42. Опишите устройство и принцип действия гидравлического привода тормозов.

43. Назовите основные составные части гидравлического привода тормозов. Перечислите достоинства и недостатки гидравлического привода тормозов.

44. В чем заключается принцип действия вакуумных и гидровакуумных усилителей тормозов?

45. Назначение и устройство пневматического компрессора тормозной системы.

Группа вопросов №7

Рабочее и вспомогательное оборудование

1. Перечислите виды рабочего оборудования тракторов. Для чего они предназначены?

2. Приведите схемы приводов валов отбора мощности.

3. Каковы преимущества независимого привода ВОМ? В каких случаях используются боковой и передний ВОМ?

4. Опишите конструкции прицепных устройств тракторов.

Для каких целей они применяются?

5. Опишите назначение и устройство ходоуменьшителя.
6. Перечислите рабочее оборудование автомобилей.
7. Для чего применяются независимый и синхронный приводы вала отбора мощности? Схемы их привода и принцип действия.
8. Опишите устройство и работу гидросистемы трактора.
9. Опишите устройство и работу механизма навески.
10. Опишите принцип действия гидравлического догружателя ведущих колес трактора.
11. Опишите устройство и работу гидравлического силового цилиндра двойного действия гидросистемы трактора.
12. Опишите принцип работы трехзолотникового распределителя навесной гидросистемы трактора.
13. Приведите схемы регулирования точки прицепа по высоте и ширине.
14. Опишите устройство и работу подъемного механизма автомобиля-самосвала.
15. Приведите схемы двух- и трехточечных навесных устройств. Поясните область их применения.
16. Опишите устройство и работу механизмов подключения и отключения вала отбора мощности.
17. Объясните, какие преимущества дает применение навесных машин на тракторах по сравнению с прицепными.
18. Объясните, для чего предназначается приводная лебедка автомобиля, ее устройство и принцип действия.
19. Опишите устройство и работу системы отопления кабины автомобиля или трактора.
20. Приведите различные схемы навески машин и орудий на трактор и поясните применимость их в сельском хозяйстве.
21. Опишите устройство и обозначения шестеренчатых насосов?
22. Назначение, устройство и принцип действия разрывных соединительных муфт.
23. Какая жидкость применяется в гидросистемах навески тракторов?
24. Чем регулируется ход поршня силового цилиндра? Для чего в арматуре силового цилиндра применяется замедлительный клапан?

25. Назначение и принцип действия золотникового распределителя. Какие положения могут занимать золотники распределителя?

26. В какое положение устанавливают золотник распределителя при работе с навесным агрегатом, имеющим опорное колесо?

27. В какое положение устанавливают золотник распределителя при транспортном положении агрегата?

28. Устройство и назначение механизма фиксации и автоматического возврата золотника распределителя?

29. Опишите назначение и устройство предохранительного клапана распределителя?

30. Опишите основные регулировки механизма навески.

31. Назначение и основные детали прицепного устройства трактора.

32. Назначение и устройство автоматической сцепки.

33. Опишите назначение и устройство гидрофицированного прицепного крюка?

34. Какие способы увеличения сцепного веса применяют для сельскохозяйственных тракторов.

35. Принцип действия механического догрузателя ведущих колес.

36. Дайте сравнительную оценку механическим и гидравлическим догрузателям ведущих колес.

37. Перечислите и охарактеризуйте положения ползуна ГСВ.

38. Каким образом регулируется подпор создаваемый ГСВ?

39. Перечислите преимущества силового и позиционного регулирования глубины обработки почвы по сравнению с высотным.

40. Каким образом осуществляется управление силовым (позиционным) регулятором?

41. Опишите устройство и работу датчика силового и позиционного регулирования?

42. В каком положении находятся золотники распределителя и ГСВ при работе силового (позиционного) регулятора?

43. Опишите назначение и принцип действия вала отбора мощности (ВОМ)?

44. Перечислите способы привода валов отбора мощности, в каких случаях они применяются?

45. Какие стандартизированные частоты могут иметь ВОМ с независимым приводом?

Группа вопросов №8

Система пуска дизелей вспомогательным двигателем. Техническое обслуживание, диагностика и устранение основных неисправностей систем

1. Основные неисправности кривошипно-шатунного механизма, методы их выявления и устранения.
2. Основные неисправности систем питания бензиновых двигателей и методы устранения; операции ТО.
3. Основные неисправности тормозной системы автомобиля; уход за тормозами с гидравлическим приводом; операции ТО.
4. Неисправности генераторов переменного тока и методы их устранения; операции ТО.
5. Основные неисправности гидроусилителя рулевого управления, и как они проявляются при работе трактора.
6. Операции технического обслуживания гидравлической навесной системы.
7. Основные неисправности системы охлаждения тракторов и автомобилей, их устранение; операция ТО.
8. Опишите уход за смазочной системой двигателей тракторов и автомобилей, укажите основные неисправности, их устранение и ТО.
9. Опишите правила ухода за кислотно-свинцовыми аккумуляторами в летнее и зимнее время и при их хранении.
10. Опишите проверку и регулировку топливных насосов и форсунок дизеля с кратким описанием приборов и приспособлений, применяемых для этих цели. Опишите порядок установки топливного насоса высокого давления на дизель.
11. Опишите основные неисправности топливного насоса высокого давления дизеля, методы их выявления и устранения.
12. Опишите неисправности муфт сцепления тракторов, способы их выявления и устранения; операции ТО.
13. Неисправности коробок передач, их устранение и ТО.
15. Как производится регулировка зацепления главной конечной передачи? Пояснение сопроводите необходимой схемой.
16. Опишите основные неисправности рулевого управления, методы их устранения и ТО.
17. Опишите возможные неисправности амортизаторов автомобиля и методы их выявления.

18. Какое обслуживание надо производить пневматическим шинам автомобиля и трактора в процессе работы? Правила их хранения.

19. Опишите регулировку планетарных передач гусеничных тракторов, операции ТО.

20. Каким образом производится регулировка схождения управляемых колес?

21. Опишите порядок регулировки теплового зазора в клапанном механизме.

22. Назначение и порядок выполнения процедуры прокачки тормозов с гидроприводом.

23. Перечислите операции ЕО автомобилей и тракторов.

24. Изложите основные правила безопасности при работе на тракторах и автомобилях.

25. Перечислите способы пуска ДВС и дайте им сравнительную характеристику.

26. Опишите устройство и принцип действия двухтактного бензинового пускового двигателя с кривошипно-камерной продувкой.

27. Каким образом происходит газообмен в двухтактных пусковых двигателях?

28. Опишите особенности конструкции карбюраторов пусковых двигателей.

29. Каким образом осуществляется управление карбюратором пускового двигателя?

30. Опишите принцип действия однорежимного регулятора частоты вращения пускового двигателя. Почему его называют однорежимным?

31. За счет чего происходит циркуляция охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения пусковых двигателей на холостом ходу и под нагрузкой?

32. Пусковые двигатели и предпусковая прокачка масла.

33. В каком режиме пусковой двигатель с жидкостным охлаждением может работать дольше под нагрузкой или на холостом ходу? Объясните почему.

34. С какой целью поршневые кольца двухтактных пусковых двигателей фиксируются от проворачивания в канавках штифтами?

35. Опишите устройство и назначение лепесткового клапана двухтактных двигателей с кривошипно-камерной продувкой.

36. Каким образом осуществляется смазка КШМ двухтактных пусковых двигателей?

37. Какова особенность устройства коленчатого вала пусковых двигателей? Какой тип коренных и шатунных подшипников применяется чаще всего применяется в пусковых двигателях?

38. Назовите назначение и основные составные части пускового редуктора.

39. Опишите назначение и устройство обгонной муфты пускового редуктора.

40. Каковы назначение и принцип действия автомата выключения пускового редуктора?

41. Опишите особенности устройства и работы сцепления применяемого на пусковых двигателях.

42. Опишите порядок пуска дизеля пусковым двигателем.

43. Назовите способы пуска пусковых двигателей. Как осуществляется остановка пускового двигателя.

44. Назначение, устройство и правила пользования дублирующим ручным механизмом пуска пускового двигателя?

45. Перечислите способы и средства облегчения пуска двигателей.

Учебное издание

Дьяченко Антон Вячеславович
Пехтерев Михаил Михайлович

Эксплуатация машинно-тракторного парка

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 05.10.2012 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 3,37. Тираж 50 экз. Изд. № 2230.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА