**Тема 3. Электрооборудование**

Аккумуляторные батареи. Генераторы. Система батарейного зажигания: катушка, прерыватель-распределитель, конденсатор, свечи, провода высокого и низкого напряжения. Момент зажигания. Принцип работы контактно-транзисторной и бесконтактной систем зажигания.

Стартер. Освещение и сигнализация: фары, габаритные и стояночные огни, сигналы торможения, выключатели и переключатели, указатели поворота, звуковой сигнал, предохранители.

*Лабораторно-практические занятия*

Изучение (с частичной разборкой и сборкой) устройства, взаимодействия деталей, тех. обслуживания электрооборудования. Выполнение операций ТО-1 и ТО-2.

**Стартерная аккумуляторная батарея: определение, конструкция, принцип работы.**

В аккумуляторной батарее электрическая энергия, поступающая в процессе ее зарядки от внешнего источника постоянного тока превращается в химическую и в таком виде может быть запасена, а в процессе разрядки вновь преобразуется в электрическую энергию. Автотракторные аккумуляторные батареи называют стартерными, так как при малом внутреннем падении напряжения обладают свойствами кратковременно отдавать большой ток, необходимый для работы стартера.

Устройство кислотно-свинцовой аккумуляторной батареи. Такая батарея состоит из трех или шести последовательно соединенных аккумуляторов напряжением около 2 В каждый. Бак батареи изготовляется из эбонита или асфальто-пековой пластмассы, которым присущи хорошие кислотостойкие и изоляционные качества, высокая механическая и термическая прочность. Опорные призмы на дне бака предотвращают замыкание пластин через образующийся во время работы батареи осадок - шлам. Положительные и отрицательные пластины аккумулятора отливают в форме решеток из свинца с добавлением для прочности и лучших литейных качеств 6-8% сурьмы. Решетки пластин заполняют активной массой, состоящей из окисленного свинцового порошка, замешанного на водном растворе серной кислоты.

Активная масса положительных пластин менее прочная, чем отрицательных, поэтому они несколько толще. При сборе аккумуляторов отрицательных пластин берут на одну больше, чем положительных, благодаря этому положительные пластины работают равномерно всей поверхностью и коробление крайних положительных пластин уменьшается. Спаянные между собой пластины образуют полублоки. Положительные и отрицательные пластины разделены сепараторами из микропористого эбонита (мипора), микропористой пластмассы (ми-пласта) или других материалов. Аккумуляторы закрыты крышками заливные отверстия закрываются пробками. В пробках сделаны отверстия для выхода газов во время зарядки батареи. Пространство между крышками и стенками моноблока заливается кислотостойкой мастикой, изготовленной из нефтяного битума и авиационного масла. Внутренний объем аккумулятора заполняют электролитом - раствором химически чистой серной кислоты в дистиллированной воде.

Активную массу положительных пластин полностью заряженной батареи составляет двуокись свинца РЬО2 темно-коричневого цвета, а отрицательных - губчатый (пористый) свинец РЬ светло-серого цвета. При разрядке батареи активные массы положительных и отрицательных пластин, взаимодействуя с серной кислотой H2SO4 электролита, превращаются в сернокислый свинец PbSO4 (сульфат свинца). В ходе разрядки батареи происходит разложение серной кислоты. Кислотный остаток - поглощается активными массами пластин, а в электролите остается вода. При работе аккумулятора - при его разряде - в нем протекает окислительно-восстановительная реакция, в ходе которой металлический свинец окисляется а диоксид свинца восстанавливается.

Электроны, отдаваемые атомами металлического свинца при окислении, принимаются атомами свинца РЬО2 при восстановлении; электроны передаются от одного электрода к другому по внешней цепи.

Таким образом, металлический свинец служит в свинцовом аккумуляторе анодом и заряжен отрицательно, а РЬСЬ служит катодом и заряжен положительно.

Во внутренней цепи в растворе при работе аккумулятора происходит перенос ионов. Ионы движутся к аноду, а ионы Н+ - к катоду. Направление этого движения обусловлено электрическим полем, возникающим в результате протекания электродных процессов: у анода расходуются анионы, а у катода - катионы. В итоге раствор остается электронейтральным.

Если сложить уравнения, отвечающие окислению свинца и восстановлению, то получится суммарное уравнение реакции, протекающей в свинцовом аккумуляторе при его работе (разряде

Э. д. с. заряженного свинцового аккумулятора равна приблизительно 2 В. По мере разряда аккумулятора материалы его катода (РЬСЬ) и анода (РЬ) расходуются. Расходуется и серная кислота. При этом напряжение на зажимах аккумулятора падает. Когда оно становится меньше значения, допускаемого условиями эксплуатации, аккумулятор вновь заряжают.

**Маркировка аккумуляторной батареи. Ввод в действие аккумуляторных батарей.**

Условное обозначение аккумуляторных батареи состоит из цифро-буквенного набора. Первая цифра указывает на число последовательно соединенных аккумуляторов, а две следующие буквы - на тип батареи (СТ - стартерная). Цифры за буквами равны номинальной емкости батареи в ампер-часах (А-ч) при непрерывном 10-часовом разряде и средней температуре электролита 30° С. Следующие далее буквы обозначают материал, из которого изготовлен бак (Э - эбонит, П - асфальтопековая масса с кислотостойкими вставками, В - асфальтопековый бак без вставок) и материал сепаратора (М-мипласт, МС - мипласт со стекловойлоком, Р-мипор). Например, на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 установлены две последовательно соединенные аккумуляторные батареи ЗСТ-215ЭМ; значит, в батарее три последовательно соединенных аккумулятора, по типу батарея стартерная, емкость батареи 215 А-ч, бак эбонитовый, сепараторы мипластовые.

**Подготовка аккумуляторных батарей к эксплуатации**

Электролит для заполнения аккумуляторов готовят из чистой серной кислоты и дистиллированной воды в кислостойкой (эбонитовой, керамической, пластмассовой или свинцовой) емкости.

В зависимости от климатической зоны, в которой эксплуатируются аккумуляторные батареи, в них заливают различный по плотности электролит. Плотность заливаемого в сухозаряженные батареи электролита должна быть на 0,02 г/см3 ниже, чем у заряженной батареи, рекомендуемой для данной климатической зоны и времени года. Для очень холодной зоны (средняя месячная температура в январе от - 50 до - 30°С) плотность электролита, приведенная к 25°С, у заряженного аккумулятора должна быть: зимой - 1,30, летом - 1,26; для холодной зоны (от - 30 до - 15°С) - круглый год 1,28; для умеренной (от - 15 до - 4°С) - круглый год 1,26; для жаркой (от 4 до 15°С) - 1,24; для влажной теплой (от 4 до 6°С) - 1,22. Отклонение плотности электролита от приведенных значений допустимо на ± 0,01 г/см3.

Плотность электролита меняется в зависимости от температуры. При понижении температуры электролита на один градус плотность его увеличивается на 0,0007 г/см3 и наоборот, при повышении на один градус уменьшается на 0,0007 г/см3. Ее замеряют денсиметром со шкалами 1,10.1,30 и 1, 20.1,40 с ценой деления 0,01. Температуру электролита определяют по термометру. После замера данной плотности и температуры электролита определяют его плотность, приведенную к температуре 25°С. На каждые 15° изменения температуры поправка к показанию денсиметра составляет 0,01. Поправку прибавляют к показаниям денсиметра, если температура выше 30°С, и вычитают, если она ниже 20°С.

Температура заливаемого в аккумуляторы электролита должна находиться в интервале 15.25°С в холодной и умеренной зонах и 15.30°С в жаркой и теплой влажной зонах. Перед заливкой электролита батарею надо разгерметизировать.

После заполнения электролитом батарею выдерживают для пропитки не менее 20 мин и не позже чем через 2 ч замеряют его плотность. Если она понизилась меньше чем на 0,03 г/см3 относительно плотности залитого электролита, то батарею можно эксплуатировать. Если же плотность уменьшалась более чем на 0,03 г/см3, то такую батарею надо зарядить.

В случае необходимости прочного ввода сухозаряженной батареи в эксплуатацию допускается установка ее на машину после 20 мин пропитки электролитом без проверки его плотности (если срок хранения не превышал одного года). После возвращения машины с работы необходимо батареи полностью зарядить и откорректировать плотность электролита так, чтобы она соответствовала климатической зоне эксплуатации.

**Генераторные установки переменного тока: определение, назначение, типы, принципы работы**

На ряде тракторов установлены закрытые бесконтактные трехфазные индукторные генераторы переменного тока типов Г304, Г305, Г306 со встроенными выпрямителями. Генераторы Г304 и Г305 унифицированы по основным деталям и отличаются в основном обмоточными данными. Характерная особенность этих генераторов - отсутствие щеточных контактов и вращающихся обмоток,

**Генератор Г306,**который относится к усовершенствованным бесконтактным генераторам переменного тока с электромагнитным возбуждением,. состоит из статора с обмоткой, ротора, задней и передней крышек, обмотки возбуждения, выпрямительного блока, шкива с крыльчаткой и лап крепления.

Статор набран из листов электротехнической стали, собранных в пакет. На девяти зубцах статора, равномерно распределенных по внутренней окружности, надеты девять катушек трехфазной обмотки. Катушки, выполненные из провода ПЭВ-2 диаметром 1,35мм с эмалевой изоляцией и двойным покрытием имеют по двадцать восемь витков и закреплены на зубьях клиньями из стеклотекстолита. Каждая фаза обмотки состоит из трех последовательно включенных катушек. Фазы соединены в треугольник. Концы фаз обмотки статора ОС выведены к болтам клемм переменного тока, помещенным на изоляционной колодке задней крышки и обозначенных знаком "~". К этим же клеммам присоединены выводы выпрямителя ВП.

На вал ротора насажена шестиконечная звездочка, набранная из листов электротехнической стали, которые соединены заклепками. Опорами ротора служат шариковые подшипники и закрытого типа. Передняя крышка стальная, к ее торцу с внутренней стороны прикреплена болтами катушка обмотки возбуждения, навитая на стальной каркас. Обмотка выполнена из 500 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,74 мм. Начало обмотки соединено с массой генератора, а конец подведен к клемме Ш, помещенной на колодке задней крышки. Крышка и прикрепленная к ней лапа отлиты из алюминиевого сплава. На торцовой части крышки размещены клеммы с их обозначениями. К передней крышке приварены две лапы для крепления генератора и регулировки натяжения приводного ремня.

Выпрямитель ВП состоит из корпуса и теплоотвода, выполненных из алюминиевого сплава, и шести полупроводниковых диодов прямой и обратной полярности. Диоды прямой запрессованы в теплоотвод и отмечены по донышку черной краской, а диоды обратной полярности запрессованы в корпус и маркированы красной краской. Для улучшения охлаждения корпус выпрямителя о ребре обратной полярности. Выпрямитель собран по трехфазной мостовой схеме. Положительный полюс выпрямителя присоединен к клемме В на колодке генератора гибким проводом. Монтажные провода выпрямителя и катушки возбуждения подведены с внешней стороны генератора и защищены планками. Магнитная цепь генератора замыкается вокруг обмотки возбуждения по стальной крышке, каркасу (обмотки возбуждения, воздушному зазору, статору и крышке. При вращении ротора под каждым зубцом сердечника статора поочередно оказывается один из полюсов ротора, в результате чего магнитный поток, проходящий через зубцы статора, изменяется по величине и направлению. Когда зубец ротора 6 находится против зубца статора, магнитный поток в зубце статора наибольший, а при положении зубца статора против паза ротора магнитный поток в зубце статора наименьший. Пересечение обмоток статора пульсирующим потоком индуктирует в них переменную э. д. с.

**Регуляторы напряжения: определение, работа на возможных режимах (РР350).**

Для нормальной и долговечной работы потребителей необходимо, чтобы напряжение генератора не отклонялось от оптимального значения более чем на ± 3 %. В зависимости от условий эксплуатации оно должно превышать напряжение батареи на 12.25 % (для правильной ее подзарядки). Уменьшение напряжения генератора ниже оптимального приводит к быстрому разряду аккумуляторной батареи и затрудняет пуск двигателя. Повышение напряжения выше требуемого на 10.12 % сокращает срок службы аккумуляторов и осветительных ламп в 2.2,5 раза.

**Электронные бесконтактные регуляторы напряжения**

Делитель напряжения, состоящий из резисторов Rl, R2, Pt, дросселя (нижнее плечо) и резистора R3 (верхнее плечо), находится под напряжением генератора и выполняет функцию датчика.

Контур сравнения, включающий в себя стабилитрон VI, транзистор V2 и резисторы R4, R5, сравнивает полученное напряжение с эталонным напряжением (пробивным напряжением стабилитрона) и формирует выходной сигнал отклонения, который поступает к усилительному контуру в случае повышения напряжения выше регулируемого.

Усилительный контур, состоящий из транзистора V3, диода V4 и резисторов R6, R7, воздействует на регулирующий выходной каскад.

Регулирующий напряжение каскад, состоящий из силового транзистора 1/5, диодов V6, V7 и резистора R8, управляет током обмотки возбуждения.

Стабилитрон (или опорный диод) - это специальный тип кремниевого диода, рабочий режим которого происходит при пробое обратным напряжением. Если к стабилитрону подводится небольшое обратное напряжение и оно постепенно увеличивается, то до определенной величины напряжения стабилитрон ведет себя как обычный диод (имеет высокое сопротивление и проводит незначительный обратный ток).

Рассмотрим два предельных режима работы регулятора: первый - выпрямленное напряжение генератора меньше регулируемого уровня или равно нулю, второй - выпрямленное напряжение достигло регулируемого уровня.

После включения зажигания текут токи от батареи через делитель напряжения по цепи: "+" аккумуляторной батареи, включатель зажигания, резистор верхнего плеча, две параллельные ветви нижнего плеча (#2, Др и RT, R1), "масса", "-" аккумуляторной батареи. При этом транзистор V2 остается в закрытом состоянии, так как стабилитрон VI, включенный в цепь базы транзистора, находится в непроводящем состоянии, а транзисторы V3 и К5 открываются под действием токов управления, текущих через их базы. Цепь тока базы транзистора V3: положительная клемма аккумуляторной батареи, выключатель ВЗ, " + " регулятора, резистор R7, диод V4, эмиттер и база транзистора V3, резистор R5, "масса", "-" аккумуляторной батареи. Транзистор V3 открывается и проводит ток базы транзистора F5 по цепи: клемма "+" аккумуляторной батареи, выключатель ВЗ, "+" регулятора, диод V6, эмиттер и база транзистора V5,. диод V4, эмиттерный и коллекторный переходы транзистора V3, резистор R6, "масса", "-" аккумуляторной батареи. Транзистор V5 открывается и проводит максимальной силы ток (3 А) в обмотку возбуждения по цепи: " + " аккумуляторной батареи, диод V6, эмиттерный и коллекторный переходы транзистора V5, клеммы "Ш" регулятора и генератора, обмотка возбуждения, масса, " - " батареи. Таким образом, перед пуском двигателя обеспечивается полное возбуждение генератора от батареи.

При работе генератора на малых частотах вращения, пока выпрямленное напряжение не достигнет регулируемого уровня, транзистор VI остается закрытым, а транзисторы V3 и V5 - открытыми. Когда выпрямленное напряжение достигает регулируемого уровня, стабилитрон пробивается через резистор R4, и течет ток управления; транзистора V2 по цепи: " + " выпрямителя, выключатель ВЗ, эмиттер и база транзистора V2, стабилитрон VI, резисторы нижнего плеча делителя, "-" выпрямителя. Транзистор VI открывается и через его эмиттерный и коллекторный переходы, сопротивление которых становится минимальным, подается положительный потенциал на базу транзистора V3. При этом транзистор V3 закрывается и iразмыкает ток базы транзистора V5. Транзистор V5 закрывается. Ток в обмотке возбуждения резко уменьшается, так как он течет теперь через большое сопротивление резистора R8. Напряжение генератора быстро уменьшается ниже среднего регулируемого уровня, стабилитрон переходит в непроводящее состояние и вслед за ним закрывается транзистор V2, а транзисторы V3 и V5 открываются, пропуская ток в обмотку возбуждения через транзистор V5.

Так, переход стабилитрона из проводящего состояния в непроводящее и обратно обеспечивает переключение транзистора V2 из открытого состояния в закрытое, а транзисторов V3 и V5 из закрытого состояния в открытое, и наоборот. При этом ток в обмотке возбуждения то возрастает, то падает, а средняя величина его имеет такое значение, при котором обеспечивается заданный уровень регулируемого напряжения.

**Реле-регуляторы генераторных установок: определение, работа на возможных режимах (РР362Б)**

**Контактно-транзисторный реле-регулятор** РР362-Б предназначен для работы с синхронными генераторами переменного тока электромагнитного возбуждения контактного и бесконтактного типа. Реле-регулятор собран в общем корпусе, в одном отсеке которого помещены регулятор напряжения РН и реле защиты РЗ, а в другом - транзистор и два диода. На обратной стороне панели расположены резисторы. Для лучшего охлаждения транзистор Т закреплен на латунной теплоотводящей пластине, а в крышке корпуса реле-регулятора над отсеком полупроводников предусмотрено вентиляционное отверстие. На панели реле-регулятора три клеммы: В - для присоединения выпрямителя, нагрузки и аккумуляторной батареи; Ш - для обмотки возбуждения 0В генератора; М - для соединения с массой. Регулятор напряжения РН и реле защиты РЗ, предназначенное для защиты транзистора Т от пробоя при случайном замыкании электрической цепи обмотки возбуждения генератора на массу размещены на изолированной от массы панели. Контакты реле РН и РЗ - серебряные, нормально открытые. Подвеска якорька РН представляет собой термобиметаллическую пластину, разгруженную от тока медным проводником.

Обмотка регулятора напряжения РН включена по схеме ускоряющего сопротивления. В цепь обмотки РН введено сопротивление температурной компенсации rj. Обмотка Р30 реле защиты РЗ включена последовательно в цепь обмотки возбуждения генератора. Нормальная работа реле-регулятора обеспечивается вспомогательными обмотками: встречной РЗВ и удерживающей РЗУ.

В момент нажатия на кнопку выключателя массы ВМ, когда двигатель еще не работает, а контакты реле РН и РЗ разомкнуты, образуется цепь базы транзистора: положительный зажим батареи - амперметр А - зажим В реле-регулятора - запирающий диод Д1 - электроды базы Б и эмиттера Э - резистор R& в цепи базы транзистора - масса - выключатель массы ВМ - отрицательный зажим батареи. Ток в цепи базы транзистора ограничивается в основном резистором rg. В результате прохождения тока базы через переход (запирающий слой) между базой Б и эмиттером Э транзистора происходит резкое снижение сопротивления перехода эмиттер - коллектор транзистора (транзистор открывается).

В результате образуется цепь тока возбуждения генератора: положительный зажим батареи - амперметр А - зажим В регулятора - диод Д1 - эмиттер Э - коллектор С транзистора - последовательная обмотка Р30 реле защиты - зажим Ш регулятора - обмотка возбуждения 0В генератора - масса - выключатель массы ВМ - отрицательный зажим батареи 3.

Сопротивления запирающего диода Д1 перехода коллектор - эмиттер транзистора и последовательной обмотки Р30 реле защиты незначительны и практически не оказывают влияния на ток возбуждения генератора, который ограничивается омическим сопротивлением всей цепи и не превышает 3,2-3,6 А. Когда в цепи есть ток возбуждения, цепь тока базы остается включенной, благодаря чему транзистор открыт. Ток возбуждения вызывает сильное намагничивание ротора генератора, в результате чего его напряжение повышается до рабочего даже в том случае, если частота вращения двигателя мала. Генератор при этом развивает до 30-50% номинальной мощности, поэтому аккумуляторная батарея не разряжается. Это качество является весьма существенным преимуществом генераторов переменного тока, особенно для автомобильных двигателей, работающих значительное время с неполными нагрузками и в режиме холостого хода при малых частотах вращения.

В период работы генератора обмотка возбуждения питается током от кремниевых диодов КД выпрямителя ВП. Ток при этом также проходит по обмотке регулятора напряжения и по встречной обмотке РЗз реле защиты.

Путь тока в цепи о б м от к и РН0: положительный зажим выпрямителя ВП - запирающий диод Д1 - резистор R7 - резистор rt - обмотка РН0 - масса - отрицательный зажим М выпрямителя ВП, Когда напряжение генератора ниже номинального, контакты РН остаются разомкнутыми.

Как только напряжение генератора станет равным^ 13,5-15 В, якорек притянется к бердечнику, и контакты РН замкнутся, соединив эмиттер и базу транзистора с положительными зажимами выпрямителя ВП и аккумуляторной батареи, что вызывает быстрое запирание транзистора. Далее в цепь обмотки возбуждения генератора включаются резисторы в результате чего напряжение генератора понижается до номинального.

Цепь тока возбуждения генератора при закрытом транзисторе: положительный зажим выпрямителя ВП - зажим В реле-регулятора - запирающий диод Д1 - резисторы R? и RK - последовательная обмотка Р30 реле защиты - зажим Ш реле-регулятора - обмотка возбуждения 0В генератора - масса - отрицательный зажим Л! выпрямителя ВП. В дальнейшем снижение напряжения генератора вызовет размыкание контактов РН и отпирание транзистора; следовательно, процесс будет повторен. Повышение частоты вибрации контактов реле РН, включенного по схеме ускоряющего сопротивления, происходит так. При замкнутых контактах РН увеличивается ток в резисторе у, поскольку через него про-. ходят ток возбуждения генератора и ток обмотки РН. Это вызывает падение напряжения на зажимах резистора R7, резкое уменьшение тока в обмотке РН0 и магнитного потока его сердечника, в результате чего пружина якорька быстро размыкает контакты. После размыкания контактов РН транзистор открывается, что увеличивает ток в цепи возбуждения генератора, из которой в этом случае выведены резисторы RR.

С повышением частоты вращения ротора напряжение генератора после замыкания контактов регулятора напряжения и ток в его обмотке уменьшаются медленно, поэтому сердечник РН размагничивается плавно, а значит, большее время удерживает якорек притянутым, а контакты замкнутыми. Следовательно, при возрастании частоты вращения ротора генератора увеличивается время замкнутого состояния контактов РН за один период их работы, и в цепь обмотки возбуждения на более длительное время включаются резисторы Ra и Ry. Поскольку ток возбуждения и магнитный поток генератора при этом уменьшаются, то в результате напряжение на зажимах генератора сохраняется в требуемых пределах.

Отметим, что на всех режимах работы генератора ток возбуждения не проходит через контакты РН, как это имеет место при работе реле-регуляторов постоянного тока. Эта особенность генераторной установки переменного тока позволяет резко уменьшить окисление и разрушение контактов РН и значительно повысить надежность работы всей установки в сравнении с установкой постоянного тока.

При размыкании контактов РН в обмотке возбуждения индуктируется э. д. с. самоиндукции, вызывающая возникновение тока самоиндукции, совпадающего по направлению с основным током. Для защиты транзистора от пробоев в схему реле-регулятора включен диод Д образующий с обмоткой Р30 реле защиты контур гашения тока самоиндукции. Цепь тока самоиндукции: обмотка 0В возбуждения генератора - обмотка Р30 реле защиты - диод Дг-масса-обмотка: возбуждения 0В.

Защита транзистора от большого тока при случайном замыкании цепи обмотки возбуждения на массу выполняется реле защиты РЗ следующим образом. При замыкании зажима Ш генератора или реле-регулятора на массу увеличиваются ток в обмотке Р30 реле защиты и магнитный поток его сердечника. Одновременно будет замкнута накоротко встречная обмотка РЗВ реле защиты. Вследствие этого магнитный поток сердечника резко возрастает, контакты реле защиты замкнутся, соединив эмиттер Э и базу Б транзистора с положительными зажимами выпрямителя ВП и батареи через разделительный диод Др, ярмо, якорек и контакты реле защиты, соединительные проводники и зажим В реле-регулятора. Это вызовет резкое повышение сопротивления между эмиттером Э и коллектором К транзистора, в результате чего произойдет его запирание. Транзистор остается закрытым, пока не устранено замыкание и не включена батарея.

**Электрические стартеры: назначение, конструкции, работа.**

Стартер СТ-103 применяется для пуска автомобильных дизелей. В электрическую схему системы пуска входят стартер, аккумуляторные батареи, тяговое реле, переключатель, реле включения, выключатель массы, распределительная аппаратура (кнопка выключателя массы, пусковая кнопка, включатель привода стартера).

**Электродвигатель стартера -**четырехполюсный постоянного тока, с последовательным возбуждением, напряжением. На внутренней поверхности корпуса, закрытого крышками, размещены четыре полюса с обмотками возбуждения, каждая из которых содержит 7,5-8 витков неизолированного медного проводника прямоугольного сечения 2,1x12,5 мм. Витки обмотки изолированы плотной бумагой, а катушки оплетены хлопчатобумажной лентой и пропитаны лаком. Якорь, установленный в трех скользящих бронзовых подшипниках, состоит из вала с резьбой, сердечника, обмоток и коллектора. Подшипники якоря размещены в крышках и среднем опорном диске. В пазах сердечника уложено по одному витку обмотки из медной ленты 3,53x6,4 мм. Концы секций обмотки якоря присоединены к пластинам коллектора. Пружины прижимают к коллектору четыре угольные щетки, установленные в щеткодержателях на крышке. Две отрицательные щетки соединены с массой, а две положительные закреплены в изолированных от массы щеткодержателях. К ним присоединен один конец обмотки возбуждения, а второй выведен к изолированной клемме на корпусе стартера.

**Привод стартера**электромагнитный, включение шестерни принудительное, а выключение автоматическое. На валу якоря помещен стакан с косым пазом, в который входит палец рычага. Стакан через свою ступицу может перемещаться по ленточной резьбе вала. На ступицу насажена шайба, отжимаемая пружиной. По резьбе вала может двигаться гайка; специальное углубление на резьбе вала фиксирует гайку, когда шестерня привода выключена. Выступы гайки входят в прорези шестерни. Между гайкой и торцом шестерни помещена пружина. На конце вала закреплено упорное кольцо.

При включении стартера тяговое реле поворачивает, рычаг, палец перемещает стакан по валу вправо, а ступица передвигает ведущую гайку по резьбе вала. Усилие от гайки передается через пружину шестерне, которая, вращаясь, движется до упора в кольцо и входит в зацепление с венцом маховика. После этого тяговое реле 6 подает ток в цепь стартера, и его якорь начинает вращаться, в результате чего стакан перемешается своим винтовым пазом а по пальцу и занимает первоначальное положение. Когда запуск двигателя окончен, шестерня благодаря разности частот ее вращения и якоря движется по резьбе вала и выходит из зацепления с венцом маховика, а пружина смягчает возникающий при этом удар. После выключения стартера возвратная пружина пальца рычага устанавливает контактный диск тягового реле и стакан в исходное положение.

**Тяговое реле**, прикрепленное к корпусу стартера, служит для перемещения механизма привода и подключения стартера к аккумуляторным батареям. В его состав входят якорек, шарнирно соединенный с серьгой рычага привода, контактный диск на подвижном сердечнике, два неподвижных контакта, размещенные на втулке, и две обмотки: втягивающую (последовательную) и удерживающую (параллельную). Обмотки намотаны в одну сторону, и магнитные потоки действуют согласно. Один конец удерживающей обмотки соединен с массой, а втягивающей через клемму с клеммой стартера. Другие концы обмоток и присоединены к приводу, подключенному к клемме С реле включения.

**Контактная система батарейного зажигания: назначение, состав, работа на возможных режимах.**

В систему батарейного зажигания входят источники постоянного тока (аккумуляторная батарея, генератор), катушка зажигания, прерыватель, распределитель, конденсатор, свечи зажигания, резистор, включатель зажигания, провода низкого и высокого напряжения.

Катушка зажигания преобразует ток низкого напряжения в ток высокого напряжения, необходимого для создания искрового разряда между электродами свечи. Катушку образуют первичная и вторичная обмотки; к ней подключен резистор.

Прерыватель, позволяющий в нужный момент разорвать цепь низкого напряжения, состоит из рычажка с контактом, изолированных от массы, неподвижного контакта, соединенного с массой, конденсатора, включенного параллельно контактам. Контакты размыкаются кулачком.

Распределитель направляет ток высокого напряжения к свечам в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Электрод его вращающегося ротора последовательно замыкает электроды крышки, соединенные проводами высокого напряжения со свечами зажигания.

Включатель зажигания - это контактное устройство, позволяющее включать стартер, контрольно-измерительные приборы, а также некоторые другие устройства (электродвигатели отопителя, стеклоочистителя, радиоприемник и т.д.) и размыкать первичную цепь при неработающем двигателе.

Когда зажигание включено и контакты прерывателя замкнуты, в первичной цепи под действием э. д. с. аккумуляторной батареи (или генератора) проходит ток низкого напряжения.

Цепь тока низкого напряжения: положительный зажим батареи - включатель зажигания - резистор - первичная обмотка катушки зажигания - рычажок - контакты прерывателя - масса - отрицательный зажим батареи.

При замкнутых контактах ток первичной цепи создает вокруг витков первичной обмотки нарастающий магнитный поток, который, пересекая ее витки, наводит в этой обмотке э. д. с. самоиндукции противоположного направления. Одновременно в витках вторичной обмотки индуктируется э. д. с. взаимоиндукции (около 2000 В), недостаточная для пробоя искрового промежутка; тока во вторичной цепи нет.

Когда кулачок разомкнет контакты прерывателя, цепь тока низкого напряжения разрывается. Исчезающий магнитный поток пересекает витки первичной и вторичной обмоток, сердечник и наружный магнитопровод, в результате чего в первичной обмотке индуктируется э. д. с. самоиндукции, а во вторичной - э. д. с. взаимоиндукции (12-24) 103 В. Под действием этого напряжения между электродами свечи возникает надежный искровой разряд и по цепи зажигания проходит электрический ток высокого напряжения.

При размыкании контактов в первичной обмотке возникает э. д. с. самоиндукции (200-300В), которая стремится задержать исчезновение тока в первичной цепи, снизить э. д. с. вторичной обмотки, а кроме того, вызывает искрение между контактами и их обгорание. Конденсатор 8, подключенный параллельно контактам прерывателя, устраняет эти явления, отводя э. д. с. самоиндукции на свободную емкость в начальный период размыкания контактов, а при полном их размыкании конденсатор разряжается на первичную обмотку катушки зажигания. Благодаря этому ускоряется исчезновение магнитного потока, увеличивается э. д. с. вторичной обмотки и контакты предохраняются от обгорания.

Путь тока высокого напряжения в цепи зажигания: вторичная обмотка - первичная обмотка - резистор - включатель зажигания - положительный зажим - отрицательный зажим батареи - масса - боковой электрод - искровой промежуток - центральный электрод свечи зажигания - электрод крышки распределителя - искровой промежуток - электрод ротора распределителя - вторичная обмотка катушки зажигания.

На значения э. д. с., индуктируемой во вторичной обмотке катушки зажигания, оказывает влияние ток первичной цепи, коэффициент трансформации, индуктивность первичной обмотки, емкость конденсатора и емкость первичной цепи. Напряжение во вторичной обмотке увеличивается прямо пропорционально току первичной цепи, сила которого составляет 1,5-2,5 А. С ростом тока первичной цепи повышается магнитный поток, создаваемый первичной обмоткой, а следовательно, и ток.

**Устройство и работа прерывателя распределителя контактной системы батарейного зажигани**я.

Прерыватель тока низкого напряжения состоит из неподвижного контакта 18, соединенного с корпусом ("массой"), подвижного 17, изолированного от корпуса, и кулачка 12. Контакты смонтированы на подвижном диске 10, который установлен на подшипнике неподвижного диска, прикрепленного двумя винтами к корпусу. Пластина стойки неподвижного контакта и рычажок 15 подвижного контакта с текстолитовой опорой установлены на общей оси 13.

Подвижной контакт прижимает к неподвижному пластинчатая пружина 14, прикрепленная одним концом к рычажку контакта, вторым - к кронштейну через изолирующие детали. Ток низкого напряжения подведен к подвижному контакту через клемму 20 на корпусе прерывателя, гибкий изолированный провод 19 и пружину рычажка. Подвижной и неподвижный диски прерывателя соединены между собой гибким неизолированным проводом для уменьшения сопротивления току и предохранения подшипника от электрической коррозии.

Центробежный автомат опережения зажигания. Приводной валик установлен в корпусе на двух бронзографитовых втулках. Втулки смазывают консистентной смазкой № 158 или ЦИАТИМ-201 через колпачковую масленку. На приводном валике закреплена пластина с осями для грузиков. Каждый

грузик установлен одним концом на ось. Второй конец грузика пружиной подтягивается к валику. На штифты грузиков посажена своими прорезями ведомая пластина кулачка. Втулка кулачка свободно сидит на верхнем конце валика 9. От осевого перемещения втулка кулачка удерживается стопорным кольцом. Осевой люфт валика ограничивает втулка, закрепленная на нижнем его конце. Кулачок прерывателя приводится во вращение через грузики. При увеличении частоты вращения вала грузики под действием центробежных сил расходятся, преодолевая сопротивление пружины, и своими штифтами проворачивают пластину с кулачком в направлении его вращения. Контакты размыкаются раньше и угол опережения зажигания увеличивается.

Пружины грузиков большинства прерывателей-распределителей имеют различную жесткость. Более жесткая пружина установлена с малым люфтом, а более слабая - с небольшим натяжением. При переходе с малых частот вращения коленчатого вала к повышенным сначала растягивается пружина, имеющая меньшую жесткость, обеспечивая значительное возрастание угла опережения зажигания, а затем вступает в работу вторая, более жесткая пружина, при этом изменение угла опережения зажигания замедляется.

С уменьшением частоты вращения центробежная сила грузиков уменьшается и пружины, прижимая грузики к валику, восстанавливают прежний угол опережения зажигания.

Вакуумный регулятор опережения зажигания. Корпус вакуумного регулятора состоит из двух половин, между которыми зажата диафрагма. Диафрагма с одной стороны тягой соединена с подвижным диском прерывателя. С другой стороны на нее действует пружина. Полость корпуса, имеющая пружину, соединена штуцерами и металлической трубкой со смесительной камерой карбюратора над дроссельной заслонкой.

При пуске двигателя и на холостом ходу, когда в смесительной камере и в полости корпуса вакуумного регулятора со стороны пружины разрежение еще большое, пружина с диафрагмой регулятора отжаты в сторону корпуса прерывателя и диск с прерывателем максимально повернут в сторону вращения кулачка, обеспечивая позднее зажигание.

При небольшом открытии дроссельной заслонки (малые нагрузки двигателя) разрежение в смесительной камере (у дросселя) и в соединенной с ней полости вакуумного регулятора увеличивается. Диафрагма под действием разрежения с одной стороны и атмосферного давления с другой преодолевает усилие пружины и перемещает диск прерывателя против вращения кулачка. Размыкание контактов происходит раньше и угол опережения зажигания увеличивается.

По мере дальнейшего увеличения нагрузки (с открытием дроссельной заслонки) разрежение в смесительной камере и корпусе регулятора уменьшается. Пружина регулятора перемещает диафрагму и соединенный с ней диск прерывателя в направлении вращения кулачка и уменьшает угол опережения зажигания

Октан-корректор предназначен для ручного изменения установочного угла опережения зажигания в соответствии с октановым числом топлива. Верхняя пластина октан-корректора соединена с корпусом распределителя; нижняя - с корпусом привода распределителя, на однорядных двигателях - с корпусом двигателя. Пластины между собой соединены при помощи тяги и регулировочных гаек 19. На нижней пластине имеется шкала с обозначениями. При вращении регулировочных гаек в ту или дру-10 сторону проворачивают корпус прерывателя-распределителя, октан-корректором можно изменить установочный угол в пределах + 10° по углу поворота коленчатого вала двигателя.

Распределитель тока высокого напряжения включает в себя ротор с токоразносной пластиной, устанавливаемой на верхнюю часть втулки кулачка, пластмассовую крышку 1, имеющую одну центральную (приемную) клемму и восемь (по числу цилиндров двигателя) раздаточных клемм.

Ротор может быть установлен на втулку кулачка прерывателя только в одном положении, определяемом лыской на втулке и шпоночным выступом на роторе.

Ток высокого напряжения, создаваемый в катушке зажигания, подводится по проводу к центральной клемме распределителя и дальше идет через пружину и уголок, соединяющие центральную клемму с токоразносной пластиной ротора, преодолевает воздушный промежуток между пластиной и одной из раздаточных клемм крышки и выводится на высоковольтный провод к свече.

Крышка распределителя крепится на корпусе прерывателя пружинными скобами только в одном положении относительно корпуса.

У прерывателей-распределителей системы батарейного зажигания, параллельно контактам установлен искрогасящий конденсатор емкостью 0,17.0,35 мФ. Конденсатор состоит из двух лакированных бумажных лент с нанесенным тонким слоем металлоцинка и олова (обкладками). Металлизированные ленты свернуты в рулон, с торцов которого к обкладкам припаяны гибкие проводники-выводы. Рулон обернут кабельной бумагой, пропитан трансформаторным маслом и установлен в корпус, закрываемый обрезиненной текстолитовой шайбой. Один вывод припаян к корпусу, второй - к проводнику, закрепленному в текстолитовой шайбе.

Конденсаторы из металлизированной бумаги самовосстанавливаются при пробое диэлектрика искрой. Искра в месте пробоя испаряет тонкий слой металла, и пробитое отверстие заполняется маслом.

**Искровые свечи зажигания: назначение, конструкции, маркировка, правила подбора для двигателя.**

Свечи зажигания искровые**.**На современных карбюраторных и газовых двигателях применяют неразборные искровые свечи зажигания. Внутри керамического изолятора размещены центральный электрод с выводным стержнем, а на корпусе - боковой электрод. Центральный электрод и контактный стержень герметизированы в изоляторе токопроводящим стеклогерметиком. Для герметизации изолятора в корпусе свечи между ними помещены теплоотводящие шайбы, а иногда и порошкообразный герметик. Верхняя часть корпуса завальцована на буртик изолятора.

На нижней части корпуса свечи имеется резьба для ввертывания в отверстие головки блока. Герметизация соединения обеспечивается уплотнительным кольцом. Свечи АК17ДВ (для двигателей МеМЗ-245), имеющие коническую опорную поверхность, устанавливают без уплотнительного кольца и затягивают меньшим усилием.

Работоспособность свечи на любом двигателе зависит от температуры ее наиболее нагретых деталей: нижней части изолятора - (юбки), центрального электрода и в некоторой степени бокового электрода. Температура этих деталей должна находиться в интервале 447.897°С, называемом тепловым диапазоном свечи. Если температура нижней части изолятора и центрального электрода превысит 827.897 0С, возникает калильное зажигание, при котором смесь воспламеняется от соприкосновения с накаленными деталями преждевременно. Мощность двигателя падает, происходит оплавление глазури изолятора и центрального электрода. При температуре свечи ниже 447.497 СС масло, попадающее на тепловой конус и электроды, сгорает не полностью, покрывая щс токопроводящим нагаром. В результате происходят перебои, а затем отказ в искрообразовании.:

Калильное число - это величина, пропорциональная среднему индикаторному давлению, при котором во время испытания свечи на специальной моторной установке в цилиндре двигателя начинает появляться калильное зажигание. При определении калильного числа индикаторное давление в цилиндре повышают ступенчатым увеличением наддува и устанавливают максимальную температуру изменением состава топливовоздушной смеси. Ряд калильных чисел имеет следующие значения: 8 (125), 11, 14 (145), 17 (175),20 (200), 23 (225), 26 (240). В скобках даны калильные числа по Bosch (ФРГ). Допускается применение промежуточных значений калильных чисел, выраженных целыми числами. "Горячие" свечи имеют малые калильные числа и длинную юбку изолятора, а "холодные" - большие и короткую юбку.

В маркировке свечей зажигания (А17ДВ, АК17ДВ, А10Н, М8Т) буквы и цифры обозначают: А--диаметр и шаг метрической резьбы на корпусе-14X1,25; М - резьба на корпусе - 18X1,5;. К - коническая опорная поверхность; цифры после букв - калильное число из приведенного ряда; Д - длина резьбовой части корпуса - 19 мм; Н - длина резьбовой части - -11 мм; длина резьбовой части корпуса (12 мм) буквой не обозначается; В-выступание теплового конуса изолятора за торец корпуса (если оно есть); Т - герметизация соединения изолятор - центральный электрод термоцементом (применение других герметиков не обозначают). На свече также нанесены ГОСТ, месяц и год выпуска, завод и может быть указано исполнение: Э - экспортное; Т - тропическое; У - для умеренного климата; ХЛ - для холодного климата.

Ресурс свечей зажигания в соответствии при работе на бензинах с антидетонационными присадками должен быть не менее 25 000 км пробега, а при работе на бензинах без присадок - не менее 35 000 км пробега. Ведутся работы по созданию свечей с повышенным сроком службы (для автомобилей ВАЗ) за счет увеличения сечения бокового электрода с покрытием корпуса и бокового электрода цинком (свеча Э791), а также за счет установки двух боковых электродов увеличенного сечения и медного центрального электрода с жаростойкой оболочкой (Э804А).

***Магнитная система зажигания: назначение, устройство, работа.***

Магнето объединяет в себе магнитоэлектрический генератор, прерыватель и катушку зажигания. Оно вырабатывает ток низкого напряжения и преобразует его в ток высокого напряжения. На тракторах применяют одноискровые и двухискровые магнето левого и правого вращения. У магнето правого вращения ротор, если смотреть со стороны привода, вращается по часовой стрелке.

Магнитная система магнето состоит из двухполюсного или четырех полюсного магнита, двух стоек и сердечника индукционной катушки. Стойки и сердечник изготовлены из пластин электротехнической стали. Электрическую цепь составляют первичная и вторичная обмотки трансформатора, подвижной и неподвижный контакты прерывателя, закрепленные соответственно на изолированном рычажке и стойке, соединенной с "массой". Подвижной контакт прижимается к неподвижному плоской пружиной с усилием 4.6 Н (0,4.0,6 кгс). Параллельно контактам прерывателя подключен конденсатор емкостью 0,17.0,25 мкФ. Контакты прерывателя размыкаются кулачком, установленным на конце вала магнита. На втором конце вала закреплена жесткая приводная полумуфта (или центробежный автомат опережения зажигания). Один конец первичной обмотки соединен с сердечником ("массой"), второй с рычажком подвижного контакта прерывателя. Концы вторичной обмотки подключены: один - к концу первичной обмотки, второй - к выводу высокого напряжения. Далее ток высокого напряжения подводится по высоковольтному проводу к свече непосредственно или через распределитель.

При вращении магнита его полюсные наконечники поочередно проходят мимо стоек, при этом магнитный поток замыкается через сердечник трансформатора. Когда магнит устанавливается параллельно стойкам (в нейтральном положении), магнитный поток замыкается через башмаки стоек. Таким образом, за один оборот двухполюсного магнита в сердечнике трансформатора магнитный поток меняется дважды. Изменяющийся как по величине, так и по направлению магнитный лоток пересекает витки первичной и вторичной обмоток. В первичной обмотке наводится переменный ток низкого напряжения (12.20 В), который течет по цепи: первичная обмотка - замкнутые контакты прерывателя - "масса" магнето - первичная обмотка. Во вторичной обмотке создается ЭДС порядка 1,0.1,5 кВ, которая не пробивает искровой промежуток свечи. При отклонении магнита от нейтрального положения в сторону вращения на 8.10° в первичной обмотке течет наибольший по величине ток, создающий максимальный магнитный поток вокруг катушки. В этот момент кулачок прерывателя должен размыкать контакты. Ток и магнитный поток первичной обмотки исчезают. Исчезающий магнитный поток пересекает вторичную обмотку и индуктирует в ней ток высокого напряжения (11.24 кВ), который подводится по проводу высокого напряжения к свече, где пробивает искровой промежуток, воспламеняет смесь, а затем по "массе" и первичной обмотке возвращается во вторичную.

Одновременно со вторичной обмоткой исчезающий магнитный поток пересекает первичную обмотку, в которой наводит ЭДС самоиндукции, достигающую 300 В. ЭДС самоиндукции, стремясь поддержать прежнее направление тока, заряжает конденсатор, который сразу разряжается через первичную обмотку в обратном направлении, создавая магнитный поток противоположного направления, что способствует более резкому пересечению вторичной обмотки магнитными силовыми линиями и повышению вторичного напряжения. При отсутствии или пробое конденсатора резкого пересечения витков вторичной обмотки не происходит, так как ЭДС самоиндукции поддерживает прежнее направление тока через конденсатор или зазор 0,25.0,35 мм между контактами прерывателя. Вторичное напряжение не достигает требуемого значения и искра в зазоре свечи 0,6.0,7 мм исчезает или очень слабая (имеет недостаточную энергию). Если контакты прерывателя будут размыкаться при углах отрыва (абрисе), значительно не соответствующих максимальному току в первичной обмотке, вторичное напряжение может оказаться недостаточным для пробоя искрового промежутка свечи.

В случае падения провода высокого напряжения со свечи при работе двигателя происходит повышение вторичного напряжения (примерно в 1,5 раза). Для предохранения вторичной обмотки от пробоя в магнето предусмотрен предохранительный искровой промежуток.

**Контактно-транзисторная система зажигания: назначение, устройство, работа.**

Для увеличения долговечности контактов прерывателя и обеспечения бесперебойного зажигания в настоящее время на автомобилях ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131А устанавливают контактно-транзисторную систему зажигания. Она состоит из аккумуляторной батареи, включателя зажигания ВЗ, блока, добавочных резисторов СЭ-107, транзисторного коммутатора ТК-102, катушки зажигания Б-114, прерывателя-распределителя Р4-Д для автомобилей ЗИЛ-130.

Блок добавочных резисторов ограничивает ток в катушке и состоит из двух резисторов R3 и R4 по 0,53 Ом**.**Резистор R3 при пуске двигателя закорачивается.

Основное назначение транзисторного коммутатора - включение и выключение тока низкого напряжения в первичной обмотке индукционной катушки.

Контакты прерывателя служат для управления транзисторным коммутатором (отпирания и запирания транзистора). В транзисторном коммутаторе установлены: мощный германиевый транзистор ГТ-701А типа р-п-р, импульсный трансформатор ИТ, первичная обмотка которого соединена с базой транзистора и прерывателем, а вторичная, зашунтированная резистором R2, соединена с эмиттером транзистора, конденсатор с резистором RI (2 Ом), кремниевый стабилитрон УЗ типа Д-113 В с германиевым диодом V2 типа Д7Ж и электролитический конденсатор С2 (50 мкФ, 50 В).

При включенном зажигании и замкнутых контактах прерывателя через транзистор текут два тока.

Ток управления силой 0,3.0,9 А течет по цепи: "+" аккумуляторной батареи, выключатель зажигания, добавочные резисторы R3 и /R4, первичная обмотка индукционной катушки, переход эмиттер-база транзистора, первичная обмотка импульсного трансформатора, контакты прерывателя, "масса" двигателя, минусовая клемма аккумуляторной батареи. Ток управления, проходя в прямом направлении через эмиттерный переход и базу, отпирает транзистор (резко уменьшает сопротивление коллекторного перехода) и открывает путь основному току первичной обмотки индукционной катушки.

Основной ток первичной обмотки силой до 7.8 А течет от плюсовой клеммы аккумуляторной батареи через выключатель зажигания, добавочные резисторы, первичную обмотку катушки, эмиттерный и коллекторный переходы транзистора и далее на "массу" и "-" аккумуляторной батареи.

В момент размыкания контактов прерывателя ток в цепи управления транзистором исчезает и сопротивления эмиттерного и коллекторного переходов резко увеличиваются, при этом транзистор запирается и выключает ток первичной обмотки индукционной катушки. Исчезающее магнитное поле первичной обмотки индукционной катушки создает во вторичной обмотке высокое напряжение, которое через распределитель подводится к свече зажигания.

Импульсный трансформатор ИТ служит для ускорения запирания транзистора при размыкании контактов прерывателя. В момент размыкания контактов исчезающее магнитное поле первичной обмотки трансформатора ИТ пронизывает витки вторичной обмотки ИТ и индуктирует в них ЭДС, которая создает на эмиттерном переходе транзистора обратное (отрицательное) напряжение, способствующее быстрейшему запиранию транзистора.

Для предохранения транзистора от нагревания и пробоя токами самоиндукции первичной обмотки индукционной катушки, возникающими при запирании транзистора, предусмотрены цепи защиты. Цепь С, RI поглощает энергию самоиндукции и отводит ее в виде тепла через алюминиевые теплоотводы. Токи самоиндукции заряжают конденсатор, затем происходит затухающий колебательный разряд его через первичную обмотку индукционной катушки. Этим увеличивается продолжительность искрового разряда между электродами свечей. Цепь, состоящая из диода V2 и стабилитрона V3, предохраняет транзистор от перенапряжения и пробоя токами самоиндукции первичной обмотки катушки. Транзистор выдерживает напряжение между эмиттером и коллектором не более 160 В и ток не более 20 А.

Резистор R2 гасит энергию ЭДС самоиндукции вторичной обмотки импульсного трансформатора.

Электролитический конденсатор С2, включенный параллельно источникам тока, защищает транзистор от импульсных повышений. напряжения в генераторе в случае отключения батареи, обрыва одной из фаз генератора или провода, соединяющего "массы" генератора и реле-регулятора.

В случае импульсных повышений напряжения конденсатор С2, заряжаясь, предотвращает перенапряжение транзистора и протекание через него большого разрушающего тока.

**Унифицированная бесконтактная транзисторная система зажигания: назначение, состав, работа.**

Бесконтактная система выполнена в герметичном экранированном исполнении и состоит из датчика-распределителя Р351 (для автомобилей ГАЗ-66), транзисторного коммутатора ТК-200, катушки зажигания Б-118, добавочного резистора СЭ326 (0,6.0,8 Ом), выключателя зажигания ВК350-Б, свечей СН307В, фильтра подавления радиопомех в низковольтной цепи ФР-82Ф, проводов высокого и низкого напряжения, аварийного вибратора РС331. Датчик-распределитель Р351 служит для подачи электрических импульсов в моменты зажигания рабочей смеси и распределения тока высокого напряжения по свечам цилиндров. Магнитоэлектрический датчик представляет собой однофазный генератор синусоидального переменного тока. Ротором датчика является постоянный кольцевой магнит, с обоих торцов которого размещены два магнитопровода, имеющие по восемь полюсных наконечников. Наконечники северного полюса размещены между наконечниками южного полюса с зазором 1,5 мм. Ротор крепится на бронзовой втулке, которая, в свою очередь, закреплена в поводковой пластине центробежного регулятора опережения зажигания. Поводковая пластина своими прорезями установлена на шипы грузов регулятора. Ротор приводится во вращение через центробежный регулятор опережения зажигания валиком.

Статор датчика выполнен из двух скрепленных между собой стальных пластин, в полой части которых помещена обмотка. Обе пластины статора имеют по восемь зубцов. Зубцы верхней пластины размещены в пазах между зубцами нижней пластины. Статор закреплен двумя винтами в корпусе датчика. Один конец обмотки статора соединен с помощью заклепки с корпусом, а второй припаян к контактной пластине, закрепленной на изолирующей колодке пластины. Пластина соединена с выводным зажимом. На роторе и статоре нанесены метки для установки момента зажигания в первом цилиндре.

Распределитель высокого напряжения состоит из бегунка, карболитовой крышки с высоковольтными выводами, контактного уголька с подавительным резистором.

Механизмы датчика и распределителя герметизированы и экранированы корпусом и крышкой экрана уплотнительной прокладкой. Провода высокого напряжения выводятся через муфту. Патрубок предназначен для принудительной вентиляции распределителя с целью уменьшения коррозии внутренних пластмассовых и металлических деталей. Озон из распределителя отсасывается в воздушный фильтр карбюратора.

Картер двигателя в месте установки датчика-распределителя герметизируется резиновым кольцом.

Датчик-распределит ель Р351 снабжен центробежным регулятором опережения зажигания и октан-корректором, которые выполнены подобно соответствующим механизмам базового прерывателя-распределителя Р102. Транзисторный коммутатор предназначен для усиления сигналов датчиков и коммутации тока первичной обмотки катушки зажигания. Элементы схемы коммутатора собраны в сребренном корпусе с тремя крышками и герметизированы (залиты) компаундной массой. Клеммы соединения коммутатора (рис.4.7) обозначены буквами "Д", "КЗ", "ВК-12", "М" и предназначены: "Д" - для подключения датчика-распределителя; "КЗ" - для соединения проводом низкого напряжения с клеммой "Р" катушки зажигания; "ВК-12" - одна для подключения аккумуляторной батареи через фильтр радиопомех и дополнительный резистор, вторая - для соединения с клеммой "ВК" катушки зажигания; "М" - для соединения с "массой" автомобиля.

Катушка зажигания Б118 экранирована и герметизирована. Она служит для создания импульсов высокого напряжения, обеспечивающих воспламенение рабочей смеси. Использование катушки зажигания других моделей с транзисторным коммутатором ТК-200 недопустимо. Выводы проводов низкого и высокого напряжения от катушки зажигания уплотнены резиновыми кольцами. Второй вывод вторичной обмотки соединен с корпусом.

Аварийный вибратор РС331 предназначен для обеспечения временной работы (не более 30 ч) двигателя при выходе из строя транзисторного коммутатора или датчика. Подключают аварийный вибратор пересоединением провода от разъема "КЗ" транзисторного коммутатора на разъем вибратора.

Вибратор - это электромагнитное экранированное и герметизированное реле, изготовленное на базе реле блокировки РБ-1. При включении выключателя зажигают "ВЗ", ток от "+" аккумуляторной батареи течет через дополнительный резистор СЭ326, фильтр радиопомех, разъемы "ВК-12" транзисторного коммутатора, первичную обмотку катушки зажигания, замкнутые контакты и обмотку вибратора, на "массу" и "-" аккумуляторной батареи. Силы электромагнитного поля, создаваемого током в обмотке вибратора, притягивают якорек, преодолевая усилие пружины, и размыкают контакты вибратора. Ток в первичной обмотке катушки зажигания прерывается, а изменяющийся магнитный поток наводит во вторичной обмотке катушки импульсы высокого напряжения, которые через провода высокого напряжения и ротор подводятся к той или иной свече зажигания. Частота размыкания контактов вибратора находится в пределах 200.400 Гц, что позволяет двигателю работать с частотой до 2000 мин-1.

Конденсаторы С7 и С8 служат для уменьшения искрения между контактами реле и повышения частоты вибрации якорька.

Действует бесконтактная транзисторная система зажигания следующим образом. Ток первичной обмотки катушки зажигания коммутирует и прерывает мощный высоковольтный транзистор V4 выходного каскада, которым управляет по сигналам датчика формирующий каскад, собранный на транзисторах VI, V2 и V3. При включенном выключателе зажигания и неподвижном коленчатом вале двигателя в системе зажигания текут токи управления, открывающие транзисторы V2, V3, V4, и ток первичной обмотки катушки зажигания течет через открытый выходной транзистор V4. В этом случае транзистор VI закрыт, так как его базу разъединяют с положительной клеммой батареи стабилитроны V5 и V6. Ток управления, открывающий транзистор VI, течет по цепи: "+" аккумуляторной батареи, выключатель ВЗ, резистор СЭ326, фильтр радиопомех, диод V7, резистор R2, диод VI0, переход база-эмиттер транзистора V2, резисторы R7, R8, "масса", "-" аккумуляторной батареи. Открытый транзистор V2 подает положительный потенциал на базу транзистора V3; V3 открывается и подает положительный потенциал через резистор Л4 на базу транзистора V4. Ток первичной обмотки течет по цепи: "+" аккумуляторной батареи, выключатель £3, добавочный резистор, фильтр, клеммы ВК-12 транзисторного коммутатора, первичная обмотка, диод V8, транзистор V4, "масса", "-" аккумуляторной батареи.

При вращении ротора датчика в обмотке статора индуктируется переменное синусоидальное напряжение положительная полуволна которого подается через диод V9, резистор #5 на базу транзистора VI и открывает его. Открытый транзистор VI шунтирует эмиттерный переход транзистора V2 (понижает потенциал его базы). Транзистор V2 закрывается и прерывает ток управления транзисторов V3 и V4, которые также закрываются. Ток первичной обмотки катушки зажигания размыкается и исчезающий магнитный поток ее индуктирует во вторичной обмотке высокое (до 30 кВ) напряжение, которое подводится по проводам высокого напряжения через распределитель к соответствующей свече зажигания.

ЭДС самоиндукции первичной обмотки заряжает конденсаторы СЗ и С4. В контуре конденсатор СЗ - первичная обмотка возникают затухающие колебания. Эти колебания по цепочке V8, RIO, C1 (положительной обратной связи) передаются на базу транзистора VI. Во время пуска двигателя, когда положительный импульс датчика действует на базу транзистора VI продолжительное время, колебания ЭДС самоиндукции первичной обмотки, передаваемые через цепочку положительной обмоткой связи, будут закрывать транзистор VI до 10 раз. Следовательно, транзистор V4 будет прерывать ток в первичной обмотке тоже до 10 раз, а со вторичной обмотки будет подаваться на одну и ту же свечу до десяти импульсов высокого напряжения. С увеличением частоты вращения коленчатого вала свыше 600 мин-1 время перезаряда конденсатора С1 становится больше полупериода изменения ЭДС датчика-распределителя и исчезает многократное искрообразование.

В режиме пуска двигателя, когда величина и скорость нарастания напряжения датчика невелики, положительная обратная связь с коллектора транзистора V4 к базе транзистора VIпозволяет получить бесперебойное искрообразование при меньшей частоте вращения датчика-распределителя.

Стабилитрон V12 с резистором /? 9 защищают транзистор V4 от повышенной ЭДС самоиндукции первичной обмотки. Диод V8 защищает транзистор V4 от обратного напряжения, возникающего в первичной обмотке во время колебательного процесса.

Диод V9 и резистор R5 защищают эмиттерный переход транзистора VI от перенапряжений и перегрузок по току при большой частоте вращения ротора, ограничивая подводимое к транзистору напряжение датчика.

Стабилитроны V6 и V5 и резистор RI защищают транзисторный коммутатор от перенапряжений, возникающих в цепи питания: при повышении напряжения генератора выше 16.17 В, цепочка V6-V5 - RI пропускает положительный потенциал с генератора на базу транзистора VI. Последний открывается и запирает транзисторы V2, V3, V4 на время действия перенапряжения. Диоды V10, VII и резисторы RQ, R7, R8 предназначены для надежного запирания транзисторов V2, V3, V4 при открытии транзистора VI. Конденсатор С2 исключает взаимное влияние каскадов при переходных режимах в катушке зажигания.

Транзисторные коммутаторы ТК108-10 и 13.3734 бесконтактных систем зажигания массовых грузовых автомобилей ГАЗ, ЗИЛ и легковых автомобилей АЗЛК и ГАЗ изготовлены по схемам, аналогичным описанной. Датчики-распределители 8 - и 4-цилиндровых двигателей отличаются числом пар полюсов магнита, размерами и характеристиками центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания. Они выполнены на базе прерывателей-распределителей контактных систем зажигания заменой контактного узла генератором импульсов.

**Система сигнализации: назначение, классификация, состав. Устройство и работа прерывателя указателей поворотов РС 57.**

Основную информацию о предстоящем маневре транспортного средства и его состоянии участники движения получают при помощи зрительного восприятия действия сигнальных фонарей.

**Габаритные огни**. Для обеспечения безопасности движения транспортные средства снабжены спереди габаритными огнями белого света, сзади - красного. Габаритные огни улучшают видимость движущихся и стоящих на проезжей части транспортных средств. Они оборудуются светоотражателями: впереди белого света, сзади - красного. На конце дышла, выступающего за борт на 1,5 м, должен быть установлен красный светоотражатель. Транспортные средства длиной 8 м и более должны иметь боковые светоотражатели оранжевого света. Лампы габаритных огней помещают в подфарниках, размещенных на крыльях и в задних фонарях, а также в фарах (под основной лампой).

**Указатели поворотов** и боковые повторители, мигающие с частотой 90.120 циклов в минуту оранжевым светом, информируют участников движения о намерении водителя произвести маневр или поворот транспортного средства. Лампы указателей поворотов размещены в подфарниках и задних фонарях.

**Сигналы торможения** (стоп-сигналы) красного света размещены в задних фонарях.

Номерной знак на грузовых автомобилях освещается лампой габаритного огня левого заднего фонаря, на легковых автомобилях для этой цели установлены специальные фонари.

**Сигнализатор аварийного состояния** автомобиля оповещает о случившемся мигающим светом указателей поворотов обоих бортов.

Сигнализация дальним светом фар предусмотрена на автомобилях ВАЗ, "Москвич-2140"с помощью комбинированных переключателей света фар.

Фонари света стоянки расположены на боковых стойках кузова. При длительной стоянке автомобиля на обочине дороги включают фонарь с тдй стороны, с которой возможно беспрепятственное движение транспорта.

На грузовых автомобилях и тракторах часто используют общие спирали для указателей поворотов и сигналов торможения. В этом случае при одновременном включении указателей поворота и торможении автомобиля лампочка одного заднего фонаря указывает мигающим светом поворот, второго - непрерывным светом подает сигнал торможения.

**Световые сигнализаторы поворотов** автомобилей, тракторов и комбайнов состоят из электромагнитного прерывателя, изменяющего накал сигнальных и контрольных ламп, переключателя, включающего лампы правого или левого бортов с боковыми повторителями. Лампы боковых повторителей А12-3 включены параллельно сигнальным лампам. Контрольная лампа А12-1 установлена на щитке приборов для сигнализации о работе и исправности сигнализаторов поворотов. Способ подключения лампы зависит от типа прерывателя.

Прерыватель тока РС57 состоит из кронштейна, стального сердечника с обмоткой (50 витков провода ПЭЛ диаметром 0,75 мм), нихромового резистора (18 Ом), двух пар контактов и двух приваренных к сердечнику якорьков, несущих подвижные контакты. Два неподвижных контакта закреплены на сердечнике изолированно от него и между собой.

Контакты в нормально разомкнутом состоянии удерживает натянутая нихромовая струна, закрепленная в изолирующей стеклянной бусинке. Контакты контрольной лампы держит в нормально разомкнутом состоянии упругая пластина. При включенных выключателе зажигания и переключателе указателей поворота ток сначала течет в сигнальные лампы по пути через струну и резистор 18 Ом. В результате теплового воздействия тока нить удлиняется, и сердечник притягивает якорек. Контакты замыкаются. Через замкнутые контакты ток в лампы идет мимо закороченных струны и резистора. Лампы горят полным накалом. Струна охлаждается и, укорачиваясь, размыкает контакты. Далее процесс повторяется. После замыкания контактов увеличивается ток в обмотке сердечника, который притягивает якорек, преодолевая сопротивление упругой пластины, и контакты замыкаются. Через замкнутые контакты ток поступает в контрольную лампу.

**Заряд АКБ.**

**Заряд батарей постоянной силой тока**применяют на зарядных станциях и при вводе новых батарей в строй. В каждую зарядную ветвь обязательно включают последовательно батареи одинаковой емкости и примерно равной степени разряженности. Для регулирования силы зарядного тока в каждую ветвь включают реостат. Величина тока для первого заряда согласно ГОСТ 959.0-79 должна соответствовать 0,1С2о А. Заряд ведут до напряжения не менее 2,4 В на каждом аккумуляторе (начало обильного газовыделения), после чего уменьшают ток на 50 % от начального и продолжают заряжать при обильном газовыделении до постоянных напряжения2,7 В на каждом аккумуляторе) и плотности электролита, отмечаемых в течение 2 ч. Затем при непрекращающемся заряде производят корректировку плотности электролита, если она отличается от установленной для данной климатической зоны. Для понижения плотности электролита в аккумулятор доливают дистиллированную воду, для повышения - электролит плотностью 1,40 г/см3. После доливки в аккумулятор воды или раствора кислоты заряд продолжают еще в течение 30 мин. Замер и корректировку уровня электролита производят через 30 мин после выключения зарядного тока.

Во время заряда следят, чтобы температура электролита не поднималась выше 45°С в холодной и умеренной климатических зонах и выше 50°С в жаркой и теплой влажной зонах.

**Основные правила безопасности при зарядке аккумуляторных батарей.**Заряд батарей следует производить при включенной приточно-вытяжной вентиляции. Заряд ведут при открытых заливочных отверстиях аккумуляторов, а замер напряжения - при завернутых пробках. В помещении, где заряжаются батареи, нельзя курить и пользоваться открытым огнем. Выключение и включение батареи в цепь заряда надо производить при отключенной сети зарядного устройства. Клеммные зажимы на выводах батарей должны быть плотными и не искрить.

**Т.О. прерывателя-распределителя контактной системы батарейного зажигания.**

Распределитель очищают сначала снаружи от пыли, грязи и масла. Затем чистым, слегка смоченным в бензине лоскутом ткани протирают внутреннюю и наружную стороны крышки распределителя и кулачок. Смазывают валик распределителя смазкой № 158 или ЦИАТИМ-201. Ось рычажка подвижного контакта, фильц кулачка, втулку кулачка и фетровую шайбу между пластинами дисков прерывателя смазывают маслом, применяемым для двигателя, но не из картера; в первые две точки надо ввести по одной капле масла, во вторую и третью - по 4.5 капель. Проверяют состояние рабочих поверхностей контактов прерывателя и, при необходимости, зачищают плоской абразивной пластинкой. После зачистки удаляют пыль и протирают контакты замшей, слегка смоченной чистым бензином. Затем проверяют и при необходимости регулируют зазор между контактами.

Зазор проверяют при снятых крышке и бегунке распределителя и установленном валике распределителя так, чтобы между контактами он был наибольшим. После этого устанавливают плоский щуп (0,35.0,45 мм) между контактами. Если зазор не соответствует указанной величине, надо ослабить стопорный винт и поворотом стойки неподвижного контакта при помощи эксцентрика установить требуемый зазор. По окончании регулировки стопорный винт заворачивают. Изменение зазора меняет и установку момента зажигания, который надо проверять и корректировать. После пробега 50.60 тыс. км распределитель снимают с машины для профилактического ремонта и углубленной проверки на стендах КИ-968, СПЗ-8 и др. При этом проверяют угол замкнутого состояния контактов прерывателя, характеризующий правильность установки зазора между контактами, состояние их рабочих поверхностей, натяжение пружины рычажка прерывателя, которое должно быть 5.7 Н, правильность чередования искрообразования для выявления возможных нарушений формы кулачковой шайбы, чрезмерного износа втулок валика и его погнутости. Искрообразование должно происходить через равные угловые интервалы поворота валика прерывателя, которые для 4-кулачковых прерывателей составляют 90± Г, для 8-кулачковых - 45± Г и для 6-кулачковых - 60±1°.

Проверяют характеристики работы центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания, чтобы убедиться, нет ли заедания грузиков и ослабления пружин центробежного и вакуумного автоматов, повреждения диафрагмы и заедания подшипника, установленного между подвижным и неподвижным дисками прерывателя.

**Установка зажигания на двигатель ЗИЛ-130.**

Перед установкой зажигания проверяют состояние контактов прерывателя и зазор между ними, при необходимости зачищают контакты, регулируют зазор. При снятых с двигателя прерывателе-распределителе и его приводе установку зажигания ведут в следующем порядке.

1. Устанавливают поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия, совмещая метку на шкиве коленчатого вала с меткой ВМТ на указателе. Такт сжатия определяют по закрытым всасывающим и выхлопным клапанам или по выталкиванию бумажной пробки из свечного отверстия.

2. На двигателе ЗИЛ-130 прорезь на валике привода распределителя располагают параллельно риске на верхнем фланце корпуса привода и со смещением в сторону передней части двигателя.

В таком положении привод в сборе вставляют в гнездо блока цилиндров, наблюдая, чтобы к моменту начала зацепления шестерни привода с шестерней распределительного вала отверстия в нижнем фланце корпуса привода совпадали с отверстиями в блоке. После установки привода распределителя на свое место прорезь на его валике должна быть параллельной оси, соединяющей отверстия в верхнем фланце. В этом положении привод распределителя закрепляют болтами на блоке цилиндров. В случае попадания торцов зубьев шестерни распределительного вала или тугого входа их в зацепление следует немного провернуть коленчатый вал двигателя до полного зацепления зубьев.

3. Проворачивают коленчатый вал двигателя до установочного угла опережения зажигания, при котором для двигателя ЗИЛ-130 метка на шкиве коленчатого вала совпадает с делением 9 на указателе

4. Устанавливают ротор распределителя против электрода, соединяемого со свечой первого цилиндра.

5. Вставляют прерыватель-распределитель в сборе с октан-корректором в гнездо корпуса привода распределителя; вакуумный регулятор распределителя Р4-В должен быть направлен вверх.

6. Закрепляют пластины октан-корректора болтами к корпусу привода и ослабляют болт крепления верхней пластины октан-корректора к корпусу распределителя Р4-В или гайку крепления корпуса привода распределителя Р13-Д.

7. Включают зажигание и осторожно поворачивают корпус распределителя сначала по часовой, а затем против часовой стрелки до начала размыкания контактов прерывателя, при котором появляется искра в зазоре между концом центрального провода высокого напряжения и "массой". Момент начала размыкания можно определить также по зажиганию лампочки, включенной между клеммой низкого напряжения прерывателя-распределителя и "массой". В таком положении надежно затягивают болт крепления верхней пластины октан-корректора к корпусу распределителя Р4-В или гайку крепления корпуса привода распределителя Р13-Д.

8. Соединяют проводами высокого напряжения электроды крышки распределителя, начиная с первого и далее следуя по направлению вращения часовой стрелки со свечами в соответствии с порядком работы двигателя: 1-5-4-2-6-3-7-8.

Если привод распределителя не был снят с двигателя, установку зажигания проводят по пунктам 3, 4, 5, 6, 7,8. Проверку установки зажигания на неработающем двигателе производят по пунктам 3, 6, 7,8. Угол опережения зажигания уточняют и корректируют гайками октан-корректора в зависимости от детонационных свойств топлива после прогрева двигателя до 85 0С на ровном участке дороги. После установки и корректировки зажигания необходимо надежно закрепить распределитель на двигателе и затянуть гайки октан-корректора, а при обслуживании проверить крепления.

**Установка зажигания на рядном двигателе.**

На рядных двигателях зажигание устанавливают в следующем порядке: вывертывают свечу зажигания первого цилиндра, свечное отверстие закрывают пробкой;

вращая рукояткой коленчатый вал двигателя, находят такт сжатия в первом цилиндре (по выталкиванию пробки из свечного отверстия);

останавливают вал, когда поршень первого цилиндра не доходит до в. м. т. при такте сжатия на установочный угол опережения зажигания, который определяют у одних двигателей по совпадению шарика, запрессованного в маховике со стрелкой на картере маховика (ЗМЗ-51), у других - по совпадению метки на шкиве коленчатого вала со штифтом (ГАЗ-24, УАЗ-469);

ослабив крепление пластин октан-корректора, устанавливают стрелку подвижной пластины корректора против нулевой отметки шкалы на неподвижной пластине, после чего пластины скрепляют;

сняв крышку распределителя, поворачивают вал прерывателя так, чтобы токоразносная пластина ротора располагалась против клеммы на крышке распределителя, соединяемой со свечой первого цилиндра, а контакты находились в начале размыкания;

устанавливают прерыватель-распределитель в свое гнездо и соединяют с приводным механизмом. Соединяют клемму низкого напряжения прерывателя с клеммой катушки зажигания (или с транзисторным коммутатором) и к одной из них подключают один провод контрольной лампы, а другой - к корпусу;

включают зажигание и уточняют момент размыкания контактов, осторожно поворачивая корпус распределителя сначала в сторону вращения кулачка до замыкания контактов (при этом лампочка гаснет), затем - в противоположную сторону вместе с легким нажатием в ту же сторону на бегунок (для выбора зазоров в механизме привода) до начала размыкания контактов, при котором лампочка загорается. В таком положении закрепляют нижнюю пластину корректора на двигателе;

устанавливают на свое место крышку распределителя, ввертывают свечу первого цилиндра и соединяют ее проводом высокого напряжения с гнездом крышки, расположенным над бегунком. Следующие провода, расположенные по направлению вращения ротора, соединяют со свечами цилиндров в соответствии с порядком их работы.

Установку зажигания проверяют по лампочке или искре от провода свечи первого цилиндра. Устанавливают конец провода свечи первого цилиндра на расстоянии 5.7 мм от корпуса двигателя и медленно вращают коленчатый вал. Искра между концом провода и двигателем должна появляться (или загораться лампочка) в момент совпадения меток на шкиве и крышке распределительных шестерен.

**Практическая работа №5.**

**ТЕМА:** Расчет суммы амортизационных отчислений по подвижному составу автотранспорта

**Цель работы**: научиться  рассчитывать амортизацию на автотранспортном предприятии различными методами

Для выполнения работы необходимо знать:

– понятие и основные термины амортизации;

– методы начисления амортизации на предприятии.

Для выполнения работы необходимо уметь:

– находить и использовать необходимую экономическую информацию;

– рассчитывать амортизационные отчисления.

            ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 90 минут

**ХОД РАБОТЫ:**

**Задача 1**. Стоимость автомобиля МАЗ-500 составляет 150 000 руб., расходы по доставке - 20 000 руб., срок службы 10 лет, ежегодные  амортизационные отчисления составляют 15 % от его остаточной стоимости. Рассчитать амортизацию  автомобиля МАЗ-500  линейным способом, способом уменьшаемого остатка и способом суммы чисел лет. Сделать вывод.

**Задача 2**. Амортизационные отчисления составили 3,3 млн. руб., при средней норме амортизации 15%. Определить среднегодовую стоимость ОФ. Сделать вывод.

**Задача 3.**Произвести расчет годовой амортизации за 5 лет методом уменьшаемого остатка и остаточной стоимости оборудования по ниже перечисленным данным. Сделать вывод.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Балансовая стоимость, руб. | Норма амортизации, % | Конец года | Амортизация за год, руб. | Остаточная стоимость, руб. |
| 1. | Икарус-250 | 476№ | 20,0 | 1 |  |  |
|  |  |  |  | 2 |  |  |
|  |  |  |  | 3 |  |  |
|  |  |  |  | 4 |  |  |
|  |  |  |  | 5 |  |  |
|  | Итого: |  |  |  |  |  |

**Задача 4.** Произвести расчет годовой амортизации линейным методом и остаточной стоимости оборудования по ниже перечисленным данным. Сделать вывод.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Балансовая стоимость, руб. | Норма амортизации, % | Амортизация за год, руб. | Остаточная стоимость, руб. |
| 1. | ГАЗ-24 «Волга» | 525№ | 20,0 |  |  |
| 2. | ЛАЗ – 695 М | 285№ | 10,0 |  |  |
| 3. | ЗИЛ – 130 | 105№ | 10,0 |  |  |
| 4. | МАЗ-500 | 1100№ | 20,0 |  |  |
| 5. | КамАЗ-5320 | 1753№ | 20,0 |  |  |

**Задача 5.**Произвести расчет годовой амортизации линейным методом и остаточной стоимости оборудования по ниже перечисленному оборудованию. Сделать вывод.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Оборудования | Балансовая  стоимость в руб. | Норма  амортизации, % | Амортизация за год, руб. | Остаточная стоимость, руб. |
| ГАЗ-24 «Волга» | 234№ | 12,5 |  |  |
| ЛАЗ – 695 М | 5900 | 10,0 |  |  |
| ЗИЛ – 130 | 92№ | 6,6 |  |  |
| МАЗ-500 | 126№ | 12,5 |  |  |
| КамАЗ-5320 | 41694 | 12,5 |  |  |
| Икарус-250 | 37685 | 12,5 |  |  |
| ГАЗ-53 А | 504№ | 12,5 |  |  |
| ЗИЛ -138 | 216№ | 15,0 |  |  |
| ЗИЛ – ММЗ – 555 | 12405 | 12,5 |  |  |
| Итого: |  | - |  |  |

**Задача 6.** Рассчитать норму амортизации оборудования. Первоначальная стоимость оборудования хлебозавода 5№ тыс. руб. Срок службы оборудования – 10 лет. Стоимость капитального ремонта – 100 тыс. руб. Стоимость модернизации – 6 тыс. руб. Ликвидационная стоимость и использование вырученных материалов – 22 тыс. руб. Сделать вывод.

Оформите отчет

**ОТЧЕТ должен содержать:**

1. Название работы.

2. Цели работы.

3. Задание.

4. Результаты занятия.

5.  Выводы.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1.      Основные фонды предприятия, их назначение и сущность для автотранспорта

2.      Амортизация основных фондов: сущность и назначение для предприятия

3.      Срок полезного использования и норма амортизационных отчислений

4.      Методы начисления амортизации на предприятии: линейные и нелинейные.

5.      Линейный метод: формы для расчета, назначение и использование.

6.      Метод уменьшаемого остатка: формы для расчета, назначение и использование.

7.      По сумме чисел лет срока полезного использования: формы для расчета, назначение и использование.