**Тема 2. Системы двигателей**

Система охлаждения: рубашка, насос, термостат, радиатор, вентилятор, привод вентилятора. Охлаждающие жидкости.

Смазочная система: поддон, насос, фильтры, радиатор. Моторные масла.

Система питания карбюраторного двигателя. Карбюратор, бензонасос. Ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала. Система питания дизельного двигателя. Топливный насос высокого давления, топливоподкачивающий насос, форсунка. Топливные баки, фильтры, топливопроводы. Приборы очистки и подачи воздуха, выпуска отработанных газов. Турбонаддув. Принцип работы системы питания впрыскового двигателя. Топливо для двигателей.

*Лабораторно-практические занятия*

Изучение (с частичной разборкой и сборкой) устройства, взаимодействия деталей, технического обслуживания системы охлаждения, питания, смазочной системы. Выполнение операций ТО-1 и ТО-2.

**Система питания**служит для приготовления горючей смеси и подвода ее к цилиндрам (карбюраторные и газовые двигатели) или для подачи топлива в цилиндры и наполнения их воздухом (дизели). Система питания карбюраторных и газовых двигателей состоит из топливного бака, топливопроводов, топливного и воздушного фильтров, подкачивающего насоса, карбюратора (или смесителя), впускной и выпускной труб. В систему питания дизеля входят те же детали и приборы с той лишь разницей, что нет карбюратора и имеются топливный насос и форсунка.

Регулятор скорости**-**это устройство, автоматически поддерживающее заданный скоростной режим (частоту вращения коленчатого вала) двигателя при изменениях нагрузки.

**Система зажигания**предназначена для воспламенения горючей смеси от электрической искры (у дизеля система зажигания отсутствует).

**Система охлаждения**осуществляет отвод тепла от нагретых деталей двигателя в атмосферу, Она может быть жидкостной или воздушной.

**Система смазки**служит для подачи смазки к трущимся деталям с целью уменьшения трения и улучшения отвода тепла.

**Система пуска**осуществляет пуск двигателя.

**Система питания бензинового двигателя: назначение, общее устройство и принципиальная схема работы. Смесеобразование в бензиновом двигателе.**

**Схема системы питания карбюраторного двигателя.**Система питания карбюраторного двигателя предназначена для приготовления из топлива и воздуха горючей смеси требуемого качества и подачи ее в цилиндры двигателя в нужном количестве.

Топливо из бака через фильтр-отстойник и топливопровод засасывается топливным насосом и подается в карбюратор. При такте впуска воздух из атмосферы, пройдя воздушный фильтр (воздухоочиститель), очищается от посторонних примесей и поступает в карбюратор. Здесь топливо распиливается, смешивается с воздухом и начинает испаряться. Приготовление горючей смеси происходит и во впускной трубе, двигаясь по которой топливо продолжает испаряться и перемешиваться с воздухом. Этот процесс заканчивается в цилиндрах двигателя во время тактов впуска и сжатия.

После сгорания рабочей смеси отработавшие газы через выпускной трубопровод, трубы и глушитель выбрасываются в атмосферу. Топливо заливают в бак через горловину, закрываемую пробкой.

Процесс приготовления горючей смеси называется карбюрацией, а прибор, в котором этот процесс осуществляется, - карбюратором.

Топливо из бака по топливопроводу поступает в поплавковую камеру и заполняет ее. Когда уровень топлива в поплавковой камере достигнет верхнего предела, поплавок прижмет запорную иглу к ее седлу, и поступление топлива прекратится. При понижении уровня поплавок опускается, и игла вновь откроет доступ топливу в поплавковую камеру.

Из поплавковой камеры топливо через жиклер поступает в распылитель, выходное отверстие которого находится в горловине диффузора. Чтобы топливо не вытекало из распылителя при неработающем двигателе, выходное отверстие распылителя расположено на 1-2 мм выше уровня топлива в поплавковой камере.

Во время такта впуска при открытой воздушной и дроссельной заслонках разряжение из цилиндра передается в смесительную камеру и вызывает в ней движение воздуха. Степень разрежения в смесительной камере может регулироваться дроссельной и воздушной заслонками.

Воздух, всасываемый в цилиндр двигателя, последовательно проходит через воздухоочиститель, патрубок и диффузор. Так как проходное сечение в горловине диффузора уменьшается; скорость воздуха в ней возрастает и разрежение увеличивается. Вследствие разницы между атмосферным давлением в поплавковой камере и давлением в диффузоре топливо фонтанирует из распылителя. Струи воздуха движутся через диффузор со скоростью, примерно в 25 раз большей скорости капель топлива, поступающих из распылителя. Поэтому капли топлива распыливаются на более мелкие частицы и, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь, которая подается в цилиндр двигателя. В результате распыливания поверхность соприкосновения частиц топлива с воздухом увеличивается, топливо интенсивно испаряется.

Приготовленная карбюратором горючая смесь неоднородна: она состоит из смеси паров и капелек неиспарившегося топлива с воздухом. Для обеспечения более полного испарения топлива впускной трубопровод обычно подогревают отработавшими газами или жидкостью из системы охлаждения. Загрязнение воздухоочистителя вызывает повышение разности давлений в поплавковой камере и диффузоре (увеличение разрежения в диффузоре) и, следовательно, возрастание расхода топлива через жиклер. Для устранения этого недостатка у многих карбюраторов поплавковая камера сообщается не с атмосферой, а с входным патрубком карбюратора.

**Основные проверки и регулировки карбюраторов.**

Уровень топлива в поплавковой камере в карбюраторе К. - 88А проверяют установкой переходника со стеклянной трубкой вместо пробки, закрывающей канал клапана экономайзера. От верхней плоскости корпуса поплавковой камеры уровень топлива должен находиться на расстоянии 18.19 мм. В карбюраторе К-126Б уровень топлива замеряют через смотровое окно поплавковой камеры карбюратора. Расстояние уровня топлива от верхней плоскости корпуса поплавковой камеры - 18,5.20,5 мм. Регулировка уровня топлива в карбюраторе К-88А осуществляется путем изгиба кронштейна поплавка. В карбюраторе К-126Б отгибают язычок на кронштейне поплавка. Если уровень топлива отрегулировать трудно, проверяют исправность поплавкового механизма.

Давление, развиваемое подкачивающим насосом, проверяют при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала. Для этого насос отсоединяют от карбюратора и подсоединяют к манометру. Нормальное давление 2,7.3,2 KПa.

Регулировку малой частоты вращения при холостом ходе проводят на прогретом двигателе. Регулировочные винты холостого хода заворачивают до упора, а затем отворачивают на 2,5 оборота. Запускают двигатель, устанавливают упорным винтом минимальное открытие дроссельной заслонки, при котором двигатель работает устойчиво. Затем регулируется состав смеси регулировочным винтом каждой камеры. Винтом дроссельных заслонок уменьшают по возможности частоту вращения коленчатого вала. Частота его вращения на холостом ходу не должна превышать 600 об/мин. Если при резком открытии заслонки двигатель не глохнет, регулировка малой частоты вращения холостого хода проведена правильно.

Правильность регулировки каждой камеры проверяется у двигателя ЗМЗ-53 следующим образом. Снимают наконечники со свечой первого, четвертого, шестого и седьмого цилиндров и замеряют частоту вращения коленчатого вала. Затем снимают наконечники второго, третьего, пятого и восьмого цилиндров и замеряют частоту вращения вала. Разница частоты вращения при работе на каждой камере - не более 60 об/мин.

**Установка топливного насоса на двигатель Д-240.**

Установка топливных насосов производится в следующей последовательности. Устанавливают поршень первого цилиндра в положение, соответствующее углу подачи топлива: Для этого поворачивают вал до начала закрытия всасывающего клапана. После этого вывинчивают из картера маховика установочную шпильку и вставляют ее в то же отверстие ненарезанной частью. Коленчатый вал поворачивают по направлению вращения до момента, когда шпилька войдет в отверстие на маховике. Этот момент соответствует положению первого поршня в ВМТ. Затем на шкиве против стрелки наносят одну метку, а вправо от нее другую - на расстоянии, соответствующем началу подачи топлива. Поворачивают вал влево на 90.120°, а затем по ходу до совпадения со стрелкой первой метки. В этом положении поршень первого цилиндра будет находиться вблизи ВМТ.

После выполнения этих операций на дизель монтируют насос, закрепляют и закачивают топливо в головку. На первом штуцере устанавливают стеклянную трубку-моментоскоп. Проворачивая ключом за головку болта, находят момент начала подачи (по мениску). Затем надевают шлицевую шайбу на втулку, обеспечив совпадение "слепого" шлица (находят диаметрально расположенные отверстия в шлицевой шайбе, совпадающие с отверстиями в ступице шестерни привода насоса, завертывают и фиксируют болты.

Коленчатый вал поворачивают на 90.120° в сторону, противоположную направлению вращения, а затем вновь - по ходу, следя при этом за уровнем топлива в трубке мениска. Если начало движения топлива в трубке будет в момент, когда стрелка совпадет с меткой, нанесенной на шкиве (соответствующей началу подачи топлива), насос установлен правильно. Если начало подачи топлива происходит раньше или позже, необходимо произвести изменение угла поворотом шлицевой шайбы совместно с кулачковым валом относительно шестерни топливного насоса. Для этого следует вывернуть болты крепления шлицевой шайбы и с целью уменьшения угла начала подачи и более позднего впрыска повернуть шайбу с валом насоса против часовой стрелки, для увеличения - по часовой стрелке. Поворот шлицевой шайбы до совпадения следующего отверстия с ближайшим отверстием в ступице шестерни меняет угол подачи на 3° поворота коленчатого вала.

**Установка топливного насоса на двигатель СМД-62.**

При установке насоса НД 22/6 на дизеле СМД-60 следует проверить установку шестерни привода топливного насоса по меткам в зацеплении с промежуточной шестерней; установить текстолитовую шайбу на кулачки шестерни привода, а пружину - в центральное отверстие автоматической муфты; установить автоматическую полумуфту так, чтобы кулачок с меткой был вверху; повернуть коленчатый вал, совместив прорезь на текстолитовой шайбе с меткой Т на шестерне привода топливного насоса в вертикальном положении; проверить наличие прокладки на шпильках приставки и установить насос так, чтобы кулачки автоматической муфты вошли в прорези текстолитовой шайбы; закрепить насос к приставке и присоединить топливные трубки. Проверка угла начала подачи топлива производится в следующей последовательности: надо установить поршень первого цилиндра в ВМТ, для чего, вращая коленчатый вал за шкив пускового двигателя, убедиться в начале закрытия впускного клапана; нажав на стержень указателя ВМТ, вращать вал до момента, когда стержень войдет в отверстие на маховике, снять крышку люка, расположенного на картере маховика под фильтром грубой очистки топлива, и закрепить под болт стрелку, установив конец ее против метки ВМТ на маховике; вынуть стержень указателя ВМТ и, вращая вал, на втором обороте заметить начало подъема топлива в трубке, что будет моментом начала подачи топлива; по положению стрелки относительно лимба на маховике определить угол качала подачи топлива до ВМТ. Каждое деление равно Г. Если угол начала подачи топлива отрегулирован неправильно, установить его поворотом насоса, освободив гайки крепления. Для уменьшения угла начала подачи топлива насос поворачивают против часовой стрелки, для увеличения - по часовой. После установки угла начала подачи топлива закрепляют насос.

**Система питания дизельного двигателя: назначение, общее устройство. Конструкция секции топливного насоса высокого давления.**

Система питания дизеля предназначена для подачи жидкого топлива (под давлением) и воздуха в цилиндры. Ниже в качестве примера рассматривается схема системы питания дизеля Д-240.

Топливо, заливаемое в бак, проходит сквозь фильтр бака и при открытом кране засасывается топливоподкачивающим насосом через топливопровод, фильтр грубой очистки, топливопровод и подается под давлением по топливопроводу к фильтру тонкой очистки. В фильтре топливо очищается от крупных механических частиц, а в фильтре - от оставшихся примесей. По топливопроводу топливо поступает в насос, из которого под большим давлением подается по топливопроводам высокого давления к форсункам. Форсунки впрыскивают топливо в камеры сгорания.

Топливо, просачивающееся через зазоры сопрягаемых деталей форсунок, по трубкам отводится в бак. Излишки топлива из насоса по топливопроводу попадают обратно в топливоподкачивающий насос.

Воздух в цилиндры дизеля поступает через воздухоочиститель и впускной трубопровод. Отработавшие газы из цилиндров выпускаются в атмосферу через трубопровод и глушитель.

**Секция топливного насоса** базовой модели ТН-8,5хЮ (представляет собой насос плунжерного (поршневого) типа.

Циклы всасывания и нагнетания топлива происходят при возвратно-поступательном движении плунжера во втулке (гильзе). Кулачковый вал насоса приводятся во вращение от коленчатого вала дизеля посредством распределительных шестерен. При этом выступающая часть кулачка, набегая на ролик, который катится по поверхности кулачка, перемещает вверх толкатель. Вместе с толкателем поднимается плунжер, прижатый к торцу регулировочного болта толкателя пружиной. Когда выступ кулачка выйдет из-под ролика, плунжер и толкатель под действием сжатой пружины опустятся и займут первоначальное положение.

При движении плунжера вверх происходит ход нагнетания топлива, при движении вниз - ход всасывания. Ход плунжера равен 10 мм, а его диаметр - 8,5 мм.

В гильзе сделаны два сквозных отверстия: впускное и перепускное. Впускное отверстие расположено несколько выше перепускного. Гильзы насосных секций установлены в одной общей головке, продольные каналы которой заполнены топливом, поступающим из фильтра тонкой очистки. Впускное отверстие каждой гильзы соединено с каналом Верхнее отверстие гильзы закрывается нагнетательным клапаном, установленным в седле. Седло прижимается к гильзе штуцером, ввернутым в головку, а нагнетальный клапан - пружиной, вставленной в штуцер.

При движении плунжера вниз топливо с момента открытия впускного отверстия поступает из канала; и заполняет полость над плунжером в гильзе. При движении плунжера вверх топливо в начальный период вытесняется из гильзы через впускное отверстие обратно в канал головки. Когда верхняя кромка плунжера перекроет впускное отверстие, начнется активный ход плунжера, при котором в надплунжерном пространстве гильзы повышается давление. Когда это давление превысит противодавление топлива, находящегося в топливопроводе, и пружины клапан откроется. Топливо поступит в топливопровод и через форсунку будет впрыскиваться в цилиндр дизеля.

При дальнейшем движении плунжера отсечная кромка канавки откроет перепускное отверстие. Вследствие большого давления в надплунжерной полости топливо через центральное вертикальное отверстие, диаметральный канал и винтовую канавку плунжера начнет перетекать по перепускному отверстию в канал головки. Впрыск топлива через форсунку прекратится. В результате резкого уменьшения давления над плунжером пружина прижмет нагнетательный клапан к седлу, и клапан разъединит надплунжерное пространство гильзы и топливопровод в период перепуска топлива.

При опускании нагнетательного клапана вначале в седло входит цилиндрический поясок клапана, называемый разгрузочным. Когда клапан опустится в седло, в. топливопроводе высокого давления освободится объем, который занимал клапан и его поясок (разгрузочный объем). В результате давление топлива в топливопроводе высокого давления резко снижается (приблизительно до 2,04-2,5 МПа) и форсунка быстро прекращает впрыск топлива в цилиндр дизеля.

В момент открытия отсечной кромкой плунжера перепускного отверстия заканчивается активный ход - нагнетание. Дальнейшее движение плунжера вверх происходит вхолостую, так как топливо перетекает через вертикальное и диаметральное отверстия в плунжере и перепускное отверстие в канал головки. По мере того как выступ кулачка вала выходит из-под ролика, пружина разжимается и отпускает плунжер, открывая впускное отверстие. После этого весь процесс повторяется.

Наличие двух канавок выравнивает боковое давление на плунжер, и он изнашивается меньше.

**Топливоподкачивающие насосы карбюраторного и дизельного двигателей: назначение, общее устройство и принципиальная схема работы.**

В карбюраторных двигателях топливо может подаваться из бака к карбюратору самотеком (под действием силы тяжести) или принудительно (насосом).

В автомобильных карбюраторных двигателях применяется принудительная подача топлива к карбюратору при помощи диафрагменного насоса. В этом случае топливный бак может быть расположен на автомобиле ниже карбюратора, в наиболее удобном месте.

В дизелях для преодоления сопротивления фильтров и топливопроводов при прохождении топлива из бака к топливному насосу в систему питания включен специальный насос, называемый подкачивающим.

Диафрагменные насосы карбюраторных двигателей. На двигателях 24Д, ГАЗ-53 иЗИЛ-130 применяются однотипные насосы типа Б-9 и его модификации. Устройство и схема работы насоса Б-9 двигателя ЗИЛ-. Насос состоит из корпуса, головки и крышки, отлитых из цинкового сплава. Между корпусом и головкой винтами зажата диафрагма, состоящая из четырех листков лакоткани. Для защиты диафрагмы сверху и снизу поставлены стальные шайбы. В центре диафрагмы на гайке укреплен толкатель, на утолщенную часть которого воздействует вильчатый конец коромысла. Крышка крепится к головке винтами. В головке насоса в гнездах установлено три клапана из топливомаслостойкой резины: два впускных и один нагнетательный. К головке клапаны прижимаются пружинами. Впускные клапаны защищены сетчатым фильтром.

При вращении распределительного вала выступ эксцентрика поднимает штангу и коромысло и перемещает толкатель и диафрагму вниз. Над диафрагмой создается разрежение, поэтому впускные клапаны открываются и топливо из бака поступает по отверстию в пространство (камеру) над диафрагмой.

После того как выступ эксцентрика уйдет из-под штанги, толкатель будет возвращен пружиной в исходное положение. Диафрагма прогибается вверх, и топливо через открывшийся клапан вытесняется в пространство над клапаном, откуда через отверстие по топливопроводу поступает в карбюратор. Впускные клапаны при этом закрыты вследствие повышенного давления в камере под диафрагмой.

Упругость пружины подобрана с таким расчетом, чтобы при заполненной до нормального уровня поплавковой камере карбюратора напор подаваемого топлива не мог открыть запорной иглы карбюратора. В этом случае топливо в поплавковую камеру не подается и диафрагма с толкателем находится в нижнем положении, а коромысло 2 качается вхолостую до тех пор, пока не откроется запорная игла карбюратора.

Для наполнения поплавковой камеры карбюратора при неработающем двигателе насос снабжен механизмом ручной подкачки, состоящим из рычага и валика с вырезом, в который входит коромысло. Когда рычаг поворачивается, валик краями вырезанной части давит на коромысло, перемещая диафрагму вниз. При возвращении рычага в исходное положение коромысло под действием пружины также занимает первоначальное положение.

Для контроля состояния диафрагмы в насосе предусмотрена контрольная пробка, ввернутая в корпус. Появление топлива при ее отвертывании указывает на разрыв диафрагмы.

В настоящее время на двигатели ЗИЛ-130 устанавливают насосы Б-10 и Б-10Б, производительность которых больше, чем насоса Б-9. Эти насосы имеют шесть клапанов (три впускных и три выпускных), диафрагма их выполнена из прорезиненной ткани.

**Топливоподкачивающие насосы дизелей** Д-37Е, Д-240, СМД-60, А-41 и ЯМЗ - поршневого типа, а дизеля Д-160 - шестеренчатого типа.

Топливоподкачивающие насосы поршневого типа крепят к корпусу топливного насоса. В центральном отверстии чугунного корпуса насоса перемещается стальной поршень. Пружина прижимает поршень к торцу стержня, противоположный торец которого упирается в роликовый толкатель. Кроме того, на толкатель действует усилие пружины. В гнезда корпуса вставлены впускной и перепускной клапаны, которые прижаты к гнездам пружинами. Топливо к насосу подводится по топливопроводу, а отводится от него по топливопроводу.

При вращении кулачкового вала топливного насоса эксцентрик вала, набегая на ролик толкателя, перемещает толкатель и поршень вперед. Над поршнем давление повышается, а под поршнем создается разрежение. Вследствие этого впускной клапан закрывается, а перепускной открывается и топливо из полости Л поступает по каналу в полость Б.

Когда толкатель начнет сходить с эксцентрика, поршень под действием пружины перемещается в обратном направлении и над поршнем в полости создается разрежение, а под поршнем в полости Б давление увеличивается. Впускной клапан открывается, и топливо, по каналу засасывается в полость А. Одновременно топливо, находящееся в полости Б, нагнетается по каналу в топливопровод, ведущий к фильтру.

Ручной подкачивающий насос, смонтированный на корпусе топли-воподкачивающего насоса, служит для заполнения топливом фильтратонкой очистки, топливопровод низкого давления, топливного насоса и для удаления из них воздуха, затрудняющего пуск дизеля. Он состоит из цилиндра поршня 19, штока с рукояткой.

Топливоподкачивающий насос шестеренчатого типа установлен на нижней плоскости корпуса регулятора. Валик насоса приводится во вращение шестерней от шестерни на валу привода регулятора. Ведущая шестерня насоса закреплена на нижнем конце валика и находится в зацеплении с ведомой шестерней, свободно посаженной на оси.

Для уменьшения утечки топлива через зазор между валиком и корпусом насоса установлены два сальника. Топливо, просачивающееся через нижний сальник, отводится наружу по сливной трубке.

Как видно на принципиальной схеме, топливо из бака по топливопроводу и каналу поступает в полость. Зубья вращающихся шестерен и переносят топливо из полости в полость, и оно под давлением 0,06-0,11 МПа по каналам в корпусе поступает в фильтр. При давлении топлива, превышающем 0,11 МПа, открывается клапан и топливо перепускается в канал.

Производительность топливоподкачивающих насосов намного больше того количества топлива, которое расходует дизель при полной нагрузке. Такая производительность нужна, чтобы обеспечить бесперебойную работу дизеля при снижении частоты вращения.

**Форсунки: назначение, типы, общее устройство и принципиальные схемы работы. Регулировка качества распыла топлива форсункой**.

Форсунка - сборочная единица системы питания дизеля, осуществляющая впрыск топлива в цилиндр. На автотракторных дизелях применяются форсунки закрытого типа. У них в период между впрысками топлива внутренняя полость отъединена от цилиндра специальной запорной иглой нагруженной сильной пружиной. Отходит игла под давлением нагнетаемого топлива. Основной частью форсунки является распылитель, который распиливает и формирует струю впрыскиваемого топлива. Распылители могут быть штифтовыми и бесштифтовыми. У штифтового распылителя - одно распиливающее отверстие, которое закрывается иглой, имеющей на конце штифт. Форсунки с таким распылителем применяются у дизелей с разделенными камерами сгорания. У бесштифтовых распылителей топливо подается через несколько распыливающих отверстий. Доступ топлива к ним в промежутках между впрысками закрыт конусом иглы, не имеющей штифта.

Форсунка закрытого типа с штифтовым распылителем работает следующим образом.

В центральное отверстие распылителя с очень малым зазором (0,002-0,003 мм) входит игла.

Под действием пружины игла запорным конусом плотно садится на коническую поверхность седла распылителя. Из отверстия в торце распылителя выступает нижний конец иглы штифт, имеющий конус, направленный обратно запорному конусу.

Топливо из насоса поступает через каналы в корпусе, кольцевую канавку и каналы в полость. Так как отверстие в распылителе закрыто иглой, прижатой к седлу пружиной, то давление в полости будет возрастать и передаваться на конусную поверхность иглы.

Когда давление топлива на иглу превысит давление пружины, игла перемещается вверх и открывает доступ топливу в камеру сгорания через узкую кольцевую щель между выходным отверстием распылителя и штифтом иглы. Проходя под большим давлением через щель, топливо приобретает большую скорость и распыливается на мелкие частицы. Благодаря обратному конусу на штифте струя распыленного топлива приобретает форму конуса, что обеспечивает хорошее перемешивание топлива с воздухом в камере сгорания.

С началом впрыска топлива давление его в топливопроводе и под иглой форсунки падает, игла стремится опуститься и перекрыть струю подаваемого топлива, но новые порции топлива приподнимают иглу, и впрыск продолжается. Таким образом игла форсунки совершает колебательное движение. Чтобы игла находилась в поднятом состоянии и впрыск топлива не затягивался, давление топлива должно резко и быстро увеличиваться. Это достигается применением специального профиля кулачка вала топливного насоса.

Как только насос прекратит подачу топлива в форсунку, давление в полости упадет, и под действием пружины игла прижмется конусом к седлу и закроет выходное отверстие распылители. Прекращение (отсечка) подачи топлива должно быть резким. В противном случае в конце впрыска топливо перестает распыливаться и образует у выходного отверстия распылителя висящую каплю, которая ухудшает образование и сгорание горючей смеси и вызывает закоксовывание отверстия распылителя.

На дизелях СМД-14 установлены форсунки ФШ-62005 (форсунки с штифтовым распылителем, диаметр иглы 6 мм, диаметр выходного отверстия 2 мм, угол конуса распыла 5°). Все детали этой форсунки закреплены в стальном корпусе. На его нижний конец навертывается гайка, в которую вставляется распылитель с иглой.

Верхний конец иглы своим торцом упирается в дно гнезда штанги, а пружина нижним торцом - в тарелку штанги, верхним - в тарелку регулировочного винта, который ввернут в гайку, закрепленную на резьбе в корпусе форсунки. Контргайка предотвращает вывертывание регулировочного винта. Затяжку пружины (регулировку форсунки) винтом выполняют с таким расчетом, чтобы давление начала впрыска топлива (в момент отрыва иглы от седла) составляло 12,5ч-13,0 МПа. Ход иглы равен 0,35-0,40 мм и ограничивается упором торца ее утолщенной части в торец корпуса форсунки. Сверху регулировочный винт закрывается колпаком, навернутым на гайку.

Топливо, просачивающееся в зазор между распылителем и иглой, через отверстие в гайке, полый болт и сливную трубку отводится в фильтр тонкой очистки (СМД-14) или в топливный бак (Д-240).

Форсунка крепится к головке цилиндров двумя шпильками, которые проходят через отверстия во фланце форсунки. Для создания необходимого уплотнения под гайку крепления распылителя устанавливается медная прокладка. Гайки крепления форсунки нужно затягивать равномерно.

Топливо подводится к форсунке через сетчатый фильтр и по каналам поступает в кольцевую полость. Так как нижний конец иглы вставлен с зазором в распылитель, топливо проходит в полость. Усилие пружины передается через штангу игле распылителя, которая запорным конусом закрывает отверстие. При таком положении иглы топливо в цилиндр дизеля не подается. Как только давление топлива на конусные поверхности станет больше усилия пружины, игла поднимается, и запорный конус откроет отверстия, через которые топливо будет впрыскиваться в цилиндр дизеля. После впрыска давление в кольцевой полости падает, и под действием пружины игла плотно закрывает отверстие.

Пружину затягивают винтом так, чтобы давление начала впрыска топлива было равно 15,0-15,5МПа.

**Назначение и принцип работы пневмоцентробежного ограничителя максимальных оборотов коленчатого вала карбюраторного двигателя.**

Ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя устанавливается на двигателях грузовых и специальных автомобилей. Он предназначен для того, чтобы избежать повышенного износа деталей двигателя и перерасхода топлива, которые возникают при чрезмерной частоте вращения коленчатого вала.

Ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя ЗИЛ-130 и ГАЗ-53 - пневмоцентробежный. Он состоит из центробежного датчика, укрепленного на крышке картера распределительных шестерен двигателя, и пневматического диафрагменного исполнительного механизма, встроенного в карбюратор.

Внутри корпуса датчика помещен ротор с клапаном, пружиной и регулировочным винтом. Валик ротора приводится в движение от распределительного вала двигателя. Внутри валика имеется канал, который трубкой соединен с полостью над диафрагмой исполнительного механизма. Этот же канал через отверстие ротора соединен трубкой с воздушным патрубком карбюратора. Диафрагма исполнительного механизма через шток, двуплечий рычаг и валик связана с рычагом привода дроссельных заслонок. Полость Б под диафрагмой каналом через отверстие сообщается с воздушным патрубком.

Если частота вращения коленчатого вала не превышает допустимого предела (3200 об/мин), то ротор датчика не развивает достаточной центробежной силы и клапан, удерживаемый пружиной, не закрывает отверстия. Воздух из патрубка по трубке через отверстие ротора, каналу, трубке, каналу и жиклерам будет поступать в смесительную камеру. Полость Б также сообщается с патрубком, поэтому давление в полостях одинаково, и диафрагма под действием пружины прогибается вниз. При этом исполнительный механизм никакого воздействия на валик дроссельных заслонок не оказывает; ими управляют рычагом, связанным с педалью в кабине водителя.

Когда частота вращения коленчатого вала достигает 3200 об/мин, клапан вращающегося ротора под действием центробежной силы, преодолевая натяжение пружины, закроет отверстие и поступление воздуха из патрубка в полость А над диафрагмой прекратится, а разрежение в эту полость передается из смесительной камеры через жиклеры и канал.

Под действием давления воздуха, поступающего из патрубка по каналу в полость Б, диафрагма выгибается вверх, преодолевая сопротивление пружины, и шток через двуплечий рычаг поворачивает валик. Валик повернется за счет зазора в вилке, и дроссельные заслонки несколько прикроются, предотвращая возможность дальнейшего увеличения частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Частоту вращения, при которой начинает действовать ограничитель, можно регулировать, изменяя натяжение пружины винтом. Ограничитель максимальной частоты вращения регулируется на заводах при помощи специальных приборов.

**Назначение и принцип работы всережимного регулятора топливного насоса УТН-5.**

Всережимный регулятор дизелейне имеет ускоряющей передачи. Его корпус крепится к фланцу топливного насоса УТН-5. Внутрь корпуса входит хвостовик кулачкового вала. На лыски хвостовика напрессована упорная шайба, связанная сухарем со ступицей грузов, которая свободно сидит на хвостовике. Одна часть упругого звена входит в отверстие упорной шайбы, а другая - в отверстие ступицы грузов.

На хвостовик кулачкового вала свободно насажена муфта с упорным шарикоподшипником. Муфта может передвигаться в осевом направлении и передавать усилие на ролик промежуточного рычага, который тягой соединен с рейкой топливного насоса. Основной и промежуточный рычаги установлены на оси и связаны между собой болтом, обеспечивающим необходимый угловой зазор между рычагами. Основной рычаг пружиной соединен с рычагом который жестко укреплен на одной оси с наружным рычагом управления скоростным режимом.

На промежуточном рычаге расположены шпилька для крепления пружин обогатителя и корректор цикловой подачи топлива, состоящий из корпуса, штока, пружины и винта.

В заднюю стенку корпуса ввернут болт номинальной частоты вращения коленчатого вала, а в специальный прилив у горловины - болт, ограничивающий максимальную частоту вращения коленчатого вала.

При пуске дизеля рычаг поворачивают до упора в болт. При этом рычаг растягивает пружины регулятора и обогатителя. Пружина регулятора прижимает основной рычаг к головке болта, а пружина обогатителя перемещает промежуточный рычаг с тягой и рейку насоса влево, увеличивая цикловую подачу топлива.

После запуска дизеля и повышения частоты вращения его коленчатого вала центробежная сила грузов, преодолевая усилие пружины, переместит вправо муфту и рычаг, и поэтому цикловая подача топлива уменьшится.

При работе дизеля с максимальной частотой вращения на холостом ходу дизель не загружен и рычаг упирается в болт. Центробежная сила грузов 6 уравновешивается усилием пружины, а промежуточный рычаг прижат к основному, так что работают они как один рычаг, устанавливая рейку насоса в положение, обеспечивающее необходимую подачу топлива.

По мере увеличения нагрузки дизеля частота вращения коленчатого вала снижается, следовательно уменьшается центробежная сила грузов, и рычаги под действием пружины перемещают рейку влево, увеличивая подачу топлива.

При номинальной частоте вращения коленчатого вала дизеля рычаг вплотную подходит к головке болта.

Когда дизель работает на максимальной, номинальной и промежуточных между ними частотах вращения коленчатого вала, шток корректора, сжимая пружину, утоплен в корпусе.

Если частота вращения коленчатого вала дизеля становится меньше номинальной (вследствие перегрузки), рычаг не меняет своего положения, а муфта, промежуточный рычаг и рейка перемещаются влево под действием пружины корректора, увеличивая подачу топлива, что обеспечивает возрастание крутящего момента и преодоление временной перегрузки дизеля. Корректор может увеличить подачу топлива на 15-22% по отношению к подаче при работе дизеля на номинальной частоте вращения коленчатого вала.

Для остановки дизеля рычаг поворачивают вперед по ходу трактора. При этом рычаг через пружину подает основной рычаг до упора в шпильку. Так как рычаг болтом связан с рычагом, то рейка насоса перемещается вправо настолько, что подача топлива прекращается. При резком выключении подачи топлива у дизеля, работающего на максимальной или номинальной частотах вращения коленчатого вала, перемещение рычага и рейки осуществляется энергией грузов.

**Смазочные системы двигателей: назначение, общее устройство, классификация и принципиальная схема работы.**

Системой смазки двигателя называют совокупность устройств, которые служат для подачи масла в необходимом количестве при определенной температуре и под определенным давлением к трущимся поверхностям деталей.

Количество масла, подводимое к трущимся поверхностям деталей двигателя, и способ его подвода зависят от условий работы: нагрузки, температуры и скорости относительного перемещения этих поверхностей. Различают три способа подвода масла:

1) разбрызгиванием;

2) под давлением с непрерывной подачей;

3) под давлением с периодической (пульсирующей) подачей.

В зависимости от способа подвода масла к трущимся поверхностям деталей системы смазки разделяют на три типа:

1) система смазки разбрызгиванием;

2) система смазки под давлением (принудительная) и 3) система смазки комбинированная.

При смазке разбрызгиванием масло, заливаемое в картер, разбрызгивается движущимися деталями работающего двигателя и в виде мелких капелек попадает на трущиеся поверхности. Эта система смазки проста по устройству, но имеет следующие существенные недостатки: интенсивность смазки ослабляется с понижением уровня масла и уменьшением частоты вращения коленчатого вала; при движении трактора и автомобиля на подъеме, спуске или на поперечном уклоне масло в картере сливается в одну сторону, и смазка отдельных деталей двигателя нарушается; циркуляция масла не имеет определенного, направленного движения, поэтому нельзя поставить фильтр для очистки масла. (применена только в пусковых двигателях П-23М).

Большинство автотракторных двигателей имеет комбинированную систему смазки. К наиболее нагруженным деталям (например, коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала) масло подается под давлением. Остальные детали смазываются маслом, разбрызгиваемым во внутренней полости двигателя при его работе.

Для ознакомления с устройством и действием комбинированной системы смазки рассмотрим схемы систем смазки некоторых двигателей.

У дизеля СМД-14 масло заливается в поддон через заливную горловину с фильтрующей сеткой. Уровень его в поддоне контролируется по меткам на масломерной линейке. Сливается масло через отверстие в поддоне, закрываемое пробкой.

Из поддона картера масло через сетку маслоприемника засасывается шестеренчатым насосом и подается по каналам в блоккартере в фильтр - полнопоточную центрифугу. В ней небольшая часть масла проходит через форсунки ротора и создает реактивный момент, вращающий его с высокой скоростью. Затем это масло по каналу сливается в поддон картера. Другая часть масла подвергается центробежной очистке и через переключатель поступает в радиатор, в котором охлаждается.

Очищенное и охлажденное масло направляется в канал (главную магистраль), идущий вдоль блок-картера. Из главной магистрали по каналам в поперечных перегородках блок-картера масло попадает к коренным подшипникам. От них часть масла по наклонным каналам в валу поступает в полость шатунных шеек. В этих полостях происходит дополнительная (центробежная) очистка масла, которое затем смазывает трущиеся поверхности вкладышей и шатунных шеек. Масло, снимаемое, маслосъемными кольцами и стекающее в поддон картера, а также выдавливаемое из зазоров коренных и шатунных подшипников, разбрызгивается вращающимся коленчатым валом. Образующийся при этом масляный туман смазывает трущиеся поверхности гильз цилиндров, поршней, поршневых пальцев и втулок верхних головок шатунов.

Опорные шейки распределительного вала смазываются маслом, поступающим по каналам в поперечных перегородках блок-картера от первого, третьего и пятого коренных подшипников. В третьей шейке распределительного вала сделан наклонный канал, который один раз за каждый оборот соединяет отверстие, подводящее масло к этой шейке, с вертикальным каналом в блок-картере. И с его продолжением - каналом в головке цилиндров. Это дает возможность подавать масло пульсирующим потоком по трубке во внутреннюю полость валиков коромысел и из нее через отверстия в валиках ко втулкам коромысел. Маслом, вытекающим из втулок коромысел и разбрызгиваемым движущимися витками пружин, смазываются трущиеся поверхности штанг, регулировочных болтов и клапанов. Стекающее по штангам в поддон картера масло попадает на трущиеся поверхности толкателей и кулачков распределительного вала и смазывает их.

К подшипнику промежуточной шестерни масло подводится от канала в первой поперечной перегородке блок-картера по сверлению в оси шестерен. Из главной масляной магистрали по трубке, а затем по каналам в стенке картера распределительных шестерен и установочном: фланце масло поступает к трущимся поверхностям втулки шестерни привода топливного насоса и цилиндрической части установочного фланца.

Подшипники водяного насоса и генератора периодически получают смазку через масленки.

Зубья распределительных шестерен смазываются маслом, поступающим из радиальных отверстий в оси и теле промежуточной шестерни, а также маслом, вытекающим из переднего подшипника распределительного вала и втулки шестерни привода топливного насоса.

**Принцип работы масляного насоса смазочной системы. Конструкции масляных насосов и их применение на современных автотракторных двигателях.**

На всех современных отечественных двигателях внутреннего сгорания устанавливают шестеренные масляные насосы. Широкое распространение они получили ввиду простоты и технологичности конструкции, меньшей материалоемкости, дешевизны, меньшей чувствительности к загрязнению рабочей жидкости и малых затрат на техническое обслуживание.

Средние значения удельной мощности для различных типов насосов составляют: шестеренных - 3,9.4, лопастных - 2,5.2,6, поршневых с постоянным рабочим объемом - 1,7.1,8 кВт/кг.

В смазочных системах двигателей используют одно - и двухсекционные шестеренные масляные насосы. На карбюраторных двигателях их приводят в действие обычно от распределительного вала, на дизелях - от коленчатого вала.

Шестеренные насосы работают по следующему принципу. При вращении ведущей и ведомой шестерен, установленных на валу и оси в замкнутом объеме корпуса насоса, их зубья входят в зацепления в зоне приемной (всасывающей) камеры и выходят из него в зоне нагнетательной камеры. Когда зуб одной шестерни выходит из впадины другой, общий объем камеры всасывания увеличивается и создается разрежение. В результате этого масло, подсасываясь из камеры верхней секции насоса или специального маслопровода 3, установленного в блок-картере двигателя, заполняет освободившиеся между зубьями впадины и переносится вдоль корпуса в полость нагнетательной камеры. Здесь зубья шестерен входят во впадины и вытесняют оттуда масло. Из камеры масло поступает в соответствующие маслопроводы. При засорении маслопровода или загрязнении потребителя масло через обратный клапан, поступает по трубопроводу во всасывающую полость насоса.

Устройство двухсекционных шестеренных масляных насосов рассмотрим на примере насоса двигателя ЗИЛ-130. Верхняя секция масляного насоса подает масло к деталям двигателя, компрессора и масляному фильтру, нижняя - в масляный радиатор.

Верхняя секция смонтирована в корпусе и состоит из ведущей и ведомой шестерен. Шестерня закреплена на шпонке ведущего вала насоса, шестерня установлена на оси, запрессованной в корпусе. Масло от маслоприемника поступает во всасывающую камеру верхней секции насоса. Приемное отверстие находится в верхней плоскости корпуса насоса, примыкающей к площадке крепления насоса на блоке цилиндров двигателя, и совпадает с каналом в блоке, по которому поступает масло от маслоприемника.

Из всасывающей камеры верхней секции масло захватывается зубьями шестерен и подается в нагнетательную камеру, которая образуется в крышке насоса, где установлен плунжерный редукционный клапан. Там же имеется нагнетательное отверстие, по которому масло из камеры поступает в канал, соединяющий верхнюю секцию насоса с каналами в блоке цилиндров.

Из нагнетательной камеры нижней секции масло поступает через отверстие в бобышке в трубку подачи масла в масляный радиатор. Одновременно масло по каналу подается к шариковому перепускному клапану. При закрытом запорном кране масляного радиатора или слишком густом масле, для прохода которого через радиатор требуется повышенное давление, перепускной клапан, регулировочная пружина которого опирается на пробку, открывается (при давлении 0,12 МПа) и пропускает масло через отверстие в приемную камеру нижней секции. Для центрирования корпусов верхней и нижней секций насоса при монтаже используют центровочный штифт. Корпуса соединяют винтами.

Обычно верхняя и нижняя секции масляного насоса имеют различную Подачу, что достигается шириной шестерен в каждой секции (при постоянной частоте вращения и одинаковом числе зубьев шестерен).

**Способы очистки масла в смазочных системах автотракторных двигателей. конструкции фильтров для очистки масла и принцип их работы.**

В масле по мере работы двигателя постепенно накапливаются частицы несгоревшего топлива, продукты окисления масла (нагар, смолистые вещества), а также частицы пыли и продуктов износа деталей двигателя. Если масло загрязнено, то работа двигателя сопровождается повышенным износом его деталей.

Наиболее эффективным средством борьбы с ухудшением качества масел в двигателях служит фильтрация масел. При помощи фильтров можно удалить из масла не только сравнительно крупные частицы металлов и различных механических примесей, но и значительную часть мельчайших частичек пыли и осадков, находящихся в масле во взвешенном состоянии.

Быстрое удаление из масла всех нежелательных примесей позволяет не только снизить абразивный износ, но и значительно задержать процесс старения самого масла.

Поэтому двигатель снабжается фильтром. У большинства современных двигателей в качестве фильтра применяют полнопоточную реактивную центрифугу (центробежный очиститель), а у дизеля Д-240 - полнопоточную центрифугу с бессопловым гидравлическим приводом.

В реактивных центрифугах масло очищается под действием центробежных сил, возникающих при вращении ротора центрифуги.

Основная часть центрифуги - ротор, установленный в корпусе. Ротор состоит из остова и крышки, отлитых из алюминиевого сплава. Обе детали соединены гайкой, а их герметичность в нижней части обеспечивается резиновым кольцом. Ротор в сборе надет на ось, которая на резьбе ввернута в корпус. Внутри оси сделан ступенчатый канал для подвода масла внутрь ротора и установки маслоотводящей трубки.

В бобышках остова ротора 7 ввернуты две форсунки с калиброванными отверстиями. Сверху ротор закрыт колпаком, прижатым гайкой к корпусу. Под давлением 0,6-0,7 МПа масло поступает по каналу внутри оси в ротор центрифуги. Заполнив ротор, часть масла проходит через форсунки и вытекает из их отверстий с большой скоростью. Возникающие при этом реактивные силы струй масла направлены по касательной к окружности ротора в сторону, противоположную направлению выхода масла. Они создают реактивный момент, который вращает ротор с частотой около 6000 об/мин. Под действием центробежных сил взвешенные в масле твердые частицы с плотностью, превышающей плотность масла, осаждаются на внутренних стенках вращающегося ротора. Насадка препятствует смыву отложений со стенок крышки ротора струей входящего масла. Очищенное масло, вытекающее из; форсунок, идет в поддон картера.

Другая, основная часть очищенного масла по трубке направляется в главную масляную магистраль.

Диаметр нижней шейки оси несколько больше, чем диаметр верхней, поэтому площадь днища ротора меньше площади крышки. Вследствие разности этих площадей масло будет давить на крышку сильнее, чем на днище, то есть создается избыточная сила, уравновешивающая вес ротора и содержащегося в нем масла. Под действием избыточной силы ротор как бы всплывает, не оказывая давления на опору. Благодаря этому уменьшаются потери на трение. Осевое перемещение ротора ограничивает упорная шайба, закрепленная на оси гайкой.

В корпусе центрифуги размещен перепускной клапан, который при пуске холодного дизеля направляет поток масла в главную магистраль, мимо центрифуги.

На дизелях ЯМЗ-240 установлен полноточный масляный фильтр с двумя параллельно работающими сменными фильтрующими элементами, перепускным и сливным клапанами. Внутри металлического каркаса фильтрующего элемента находится масса из древесной муки на пульвербакелитовой связке. Перепускной клапан имеет контактный датчик для контроля степени загрязнения фильтрующих элементов. Когда разность давлений до и после фильтра достигает 0,25-0,30 МПа, клапан открывается, и часть неочищенного масла поступает в главную масляную магистраль, а в кабине водителя загорается сигнальная лампа.

**Системы охлаждения двигателей: назначение, классификация, преимущества и недостатки существующих систем. Общее устройство и принцип работы жидкостной системы охлаждения.**

Для обеспечения необходимого температурного состояния двигатель имеет ряд устройств, деталей и приборов, объединенных в систему охлаждения.

В двигателях применяется два способа охлаждения: жидкостное и воздушное. В первом случае тепло от стенок цилиндров передается жидкости, а через нее - воздуху, во втором случае тепло от стенок цилиндров передается непосредственно воздуху. У большинства двигателей в качестве охлаждающей жидкости применяется вода, которая в зимнее время заменяется антифризами. В двигателях 24Д и автомобилей "Жигули" используют всесезонную жидкость ТАСОЛ А-40.

В системе жидкостного (водяного) охлаждения вода, заполняющая водяные рубашки блок-картера и головки цилиндров, омывает стенки цилиндров и камер сгорания и отводит от них тепло. Нагретая вода поступает в специальный охладитель (радиатор), где отдает тепло воздуху. Охлажденная в радиаторе вода вновь поступает в водяную рубашку. Таким образом, в системе охлаждения происходит непрерывная циркуляция воды. Температура охлаждающей воды работающего двигателя должна находиться в пределах 80-95° С.

В зависимости от способа циркуляции охлаждающей воды различают две системы охлаждения: термосифонную и принудительную.

В термосифонной системе охлаждения циркуляция воды в системе происходит вследствие разности плотностей холодной и горячей воды. При нагревании в водяной рубашке плотность воды уменьшается, и она по патрубку поднимается в верхний бак радиатора. В сердцевине радиатора вода охлаждается, плотность ее повышается, и по патрубку она поступает в водяную рубашку, вытесняя воду с меньшей плотностью.

Для увеличения интенсивности охлаждения воды позади радиатора установлен вентилятор, увеличивающий скорость воздуха, охлаждающего воду.

Преимущества термосифонной системы охлаждения таковы: простота устройства, незначительная интенсивность циркуляции воды при пуске и прогреве двигателя, саморегулирование интенсивности охлаждения в зависимости от нагрузки двигателя (при повышении нагрузки увеличивается нагрев воды и, следовательно, ускоряется ее циркуляция).

Недостаток термосифонной системы охлаждения - сравнительно медленная циркуляция воды в ней, что создает необходимость увеличения емкости системы. Кроме того, недостаточная интенсивность циркуляции воды приводит к усиленному испарению ее из системы, а следовательно, к необходимости частой проверки уровня воды и пополнения ею системы. Эти недостатки ограничивают сферу ее применения.

В принудительной системе охлаждения циркуляция воды создается центробежным насосом. Насос нагнетает воду в рубашку блок-картера, из которой нагретая вода вытесняется в радиатор. Охлажденная в радиаторе вода поступает по патрубку снова к насосу. По такой схеме работают водяные системы охлаждения большинства двигателей.

В системе охлаждения двигателей ЯМЗ-240Б и 24Д предусмотрен расширительный бак, соединенный патрубками с верхним бачком радиатора и головкой цилиндров. Расширительный бак - резервная емкость для охлаждающей жидкости, увеличивающейся в объеме при нагревании.

Разность температур нагретой и охлажденной воды в случае применения системы охлаждения с принудительной циркуляцией воды не превышает 10° С.

Интенсивность циркуляции воды и потока воздуха, создаваемого вентилятором, в принудительной системе охлаждения зависит главным образом от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Поэтому, чтобы при понижении температуры окружающего воздуха и уменьшении нагрузки двигатель не переохлаждался, применяют различные устройства, регулирующие тепловой режим двигателя: термостат, шторки и жалюзи радиатора.

Усиленный отвод теплоты от наиболее нагретых частей камер сгорания и цилиндров осуществляется сосредоточенным охлаждением этих деталей. В данном случае вода попадает в распределительный канал, идущий вдоль верхней части блок-картера. В канале сделаны отверстия для подачи воды в первую очередь к наиболее горячим частям блок-картера и цилиндров. Для этой же цели в головках цилиндров двигателей Д-160 имеются водораспределительные насадки-отражатели.

Если система охлаждения с принудительной циркуляцией воды постоянно сообщена с атмосферой через пароотводную трубку, то ее называют открытой.

Если система охлаждения с принудительной циркуляцией воды отъединена от атмосферы специальным устройством в котором объединены паровой и воздушный клапаны то ее называют закрытой. Она применяется на большинстве автотракторных двигателей. Закрытая система охлаждения работает при давлении несколько выше атмосферного, и температура кипения воды в ней соответственно повышается. Поэтому в закрытой системе охлаждения испарение воды, а значит, и расход ее, и отложение накипи уменьшаются.

**Практическая работа №3.**

**ТЕМА:** Расчет показателей эффективности использования основных фондов предприятия транспорта

**Цель работы**: научиться  определять эффективность использования основных средств предприятия, а так же особенности использования подвижного состава .

Для выполнения работы необходимо знать:

– сущность и классификацию основных фондов предприятия;

– показатели эффективности использования основных фондов.

Для выполнения работы необходимо уметь:

– находить и использовать необходимую экономическую информацию;

– рассчитывать показатели эффективности использования основных средств.

            ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 90 минут

**ХОД РАБОТЫ:**

            **Задача 1**. На основании данных таблицы рассчитать показатели эффективности использования основных фондов. Сделать вывод.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Базисный год | Отчётный год | Отклонение ± | Темп роста, % |
| Объём выпуска продукции, т.р. | 225№ | 233№ |   |   |
| Среднегодовая стоимость основных фондов, т.р. | 191№ | 193№ |   |   |
| Фондоотдача, руб./руб. |   |   |   |   |
| Фондоемкость, руб./руб. |   |   |   |   |

**Задача 2**. Рассчитать размер влияния на фондоотдачу изменения:

1. Доли активной части.
2. Удельного веса действующего оборудования.
3. Фондоотдачу действующего оборудования. Сформулировать вывод, наметить **мероприятия по увеличению фондоотдачи**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Базисный год | Отчётный год | Откло-нение ± | Темп при-роста, % |
| Объем производимых услуг,  тыс. руб. | 11№ | 12№ |   |   |
| Среднегодовая стоимость ОФ, т. р. | 910 | 939 |   |   |
| Среднегодовая стоимость активной части, тыс. руб. | 497 | 520 |   |   |
| Среднегодовая стоимость действующего оборудования, т.р. | 310 | 340 |   |   |
| Удельный вес активной части ОФ, % |   |   |   |   |
| Удельный вес действующего оборудования, % |   |   |   |   |
| Количество  единиц действующего оборудования, шт | 32 | 33 |   |   |
| Средняя стоимость единицы действующего оборудования, т.р. | 99 | 107 |   |   |
| Количество рабочих дней, дни | 305 | 303 |   |   |
| Фондоотдача основных фондов, руб./руб. |   |   |   |   |
| Фондоотдача действующего оборудования, руб./руб. |   |   |   |   |

**Задача 3.** Произвести анализ показателей эффективно использования ОПФ (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность труда). Сделать вывод.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Предыду-щий год | Отчетный год | Откло-нение | Темп прироста, % |
| Товарная продукция, тыс. руб. | 137№ | 152№ |   |   |
| Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб. | 15№ | 15№ |   |   |
| Численность рабочих, чел | 342 | 337 |   |   |
| Фондоотдача руб./руб. |   |   |   |   |
| Фондоемкость руб./руб. |   |   |   |   |
| Фондовооруженность труда тыс. руб./чел. |   |   |   |   |

Оформите отчет

**ОТЧЕТ должен содержать:**

1. Название работы.

2. Цели работы.

3. Задание.

4. Результаты

5.  Выводы.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что значит активная и пассивная часть используемых основных фондов предприятия транспорта?
2. Назовите показатели эффективности использования основных фондов?
3. Что показывает фондоотдача основных фондов предприятия транспорта. Представьте формулу расчета и единицы изменения.
4. Что показывает фондоемкость основных фондов предприятия транспорта. Представьте формулу расчета и единицы изменения.
5. Что показывает фондовооруженность труда основных фондов предприятия транспорта. Представьте формулу расчета и единицы изменения.