# Система пуска тракторного дизеля

ЮУрГУ

Кафедра ДВС

Тема реферата: «Система пуска тракторного дизеля».

Выполнил: Гринёв Евгений. Группа АТ-141

Проверил:

Для пуска любого двигателя внутреннего сгорания необходимо его коленчатый вал привести во вращение от постороннего источника энергии.При этом частота вращения вала должна быть доведена до некоторой величины,обеспечивающей удовлетворительное протекание процессов смесеобразования, сжатия и воспламенения.

      В зависимости от источника энергии, используемой при пуске, различают следующие способы пуска:

1)    Ручной – прокручивание вала или пускового устройства от руки.

2)    Электрическим двигателем – стартером, питающимся от аккумуляторной батареи, или присоединённым к двигателю электрическим генератором, работающим в режиме электродвигателя, питающимся от электрической сети или от аккумуляторной батареи;

3)    Вспомогательнымдвигателем внутреннего сгорания, пускаемым, в свою очередь, от руки или стартером.

4)    Пуск сжатым воздухом(пневматический).Этот способ может осуществляться либо с использованием пневматического стартера, либо за счёт подачи сжатого воздуха непосредственно в цилиндры двигателя (также рабочим телом могут служить продукты сгорания, накапливаемые в особых баллонах в период основной работы ДВС).

5)    Гидравлическим двигателем, работающем на специальных жидкостях, вытесняемых из особых баллонов-аккумуляторов сжатым газом.

6)    Пуск с помощью пиропатронов, устанавливаемых в специальной камере сгорания, горячий газ из которой подаётся на газовую турбину, связанную с коленчатым валом двигателя.

       Основным требованием к системе пуска двигателя является обеспечение надёжного и быстрого пуска без внешних средств облегчения пуска при температуре окружающей среды до ­–15С – для  карбюраторных двигателей, до –15-20С при наличии вспомогательного двигателя. Энергоёмкость системы должна обеспечивать необходимое число повторных пусков и быстро восстанавливаться при работе двигателя. Система пуска должна иметь низкую стоимость, минимальную массу быть простой в обслуживании.

        Для автомобильных карбюраторных  двигателей наиболее широко применяют систему пуска электрическим стартером, но двигатели малой мощности, как правило, дополнительно снабжают устройством для ручного пуска. В тракторных дизелях в основном  используют систему пуска электрическим стартером, а в тракторных двигателях большой мощности  – систему со вспомогательным двигателем  внутреннего сгорания (карбюраторным). Высокооборотные дизели большой мощности имеют или электрические стартеры, или устройства пневматического пуска, причём для увеличения надёжности пуска эти двигатели снабжают обеими системами одновременно.

      Необходимая для начала работы двигателя частота вращения коленчатого вала зависит от способа смесеобразования и зажигания, от температуры всасываемого воздуха и температуры двигателя, а также от его типа и конструктивных особенностей, степени изношенности деталей и т. п. Минимальная пусковая частота вращения вала для дизелей значительно выше,чем для карбюраторных двигателей,вследствии особенностей смесеобразования и воспламенения топлива. Для самовоспламенения топлива должна быть обеспечена высокая степень сжатия воздуха в цилиндре.Между тем при низкой частоте вращения вала происходит утечка воздуха через неплотности поршневых колец и клапанов и повышенная отдача теплоты в стенки цилиндров вследствии большой продолжительности цикла. При низкой температуре заряда понижается температура конца процесса сжатия, заряд не нагревается при впуске, а наоборот, охлаждается холодными стенками цилиндра во время процесса сжатия. При медленном  движении плунжера топливного насоса ухудшается распыливание топлива, чему также способствует повышенная вязкость холодного топлива. Кроме того, пусковая частота вращения вала зависит от свойств топлива –склонности к воспламенению, характеризуемой цетановым числом, и испаряемости. Конструктивные особенности двигателя, от которых зависят условия охлаждения заряда в цилиндре, также влияют на надёжность пуска.

      При температуре окружающего воздуха –5С минимальная пусковая частота вращения вала тракторного дизеля составляет 100-200 об /мин без использования средств облегчения пуска, причём меньшие значения относятся к дизелям с неразделёнными камерами сгорания, а большие- к вихрекамерным и предкамерным двигателям. Эти же пусковые частоты вращения вала оказываются достаточными при более низкой температуре окружающего воздуха, но при условии предварительного прогрева двигателя или наличия специальных устройств для облегчения пуска.

      Мощность стартера определяется исходя из пусковой частоты вращения коленчатого вала и момента сопротивления с учётом данных экспериментальных исследований. Вал стартера обычно соединяют с валом двигателя через одноступненчатую зубчатую передачу, причём приводная шестерня стартера входит в зацепление с зубчатым венцом на маховике двигателя. По конструктивным соображениям такая передача имеет передаточное число, равное примерно 10 – 15. Нижние значения относятся к дизелям, верхние – к карбюраторным двигателям,

имеющим меньшую пусковую частоту вращения. Для предупреждения разноса стартера после пуска двигателя и повышения частоты вращения его вала до рабочей, передачи делают автома­тически отключающимися при частоте вращения вала стартера, выше предельно допустимой.

      В качестве пусковых применяют в основном двухтактные карбюраторные двигатели с кри­вошипно-камерной продувкой , работающие на смеси автомобильного бензина и дизельного масла. Широко распространённые в России дизели оснащаются , в основном , пусковыми двига­телями мощностью 7 – 25 л.с. , с частотой вращения коленчатого вала 3500 – 4500 об/мин , огра­ничиваемой предельным регулятором. Система охлаждения пусковых двигателей или жидкост­ная , термосифонная , связанная с системой охлаждения дизеля , или воздушная. Передаточный механизм такого двигателя имеет автоматическую разъединительную муфту и понижающую од­ноступенчатую передачу , состоящую из шестерни пускового двигателя и зубчатого венца махо­вика , а в некоторых конструкциях – двухступенчатую передачу для предварительного прокру­чивания вала двигателя во время прогрева при малой частоте вращения и затем последующего увеличения частоты вращения для пуска. Пуск пускового двигателя производят электрическим стартером. Для дублирования имеется система ручного пуска с помощью вытяжного шнура.

                                               Система пуска двигателя Д – 160.

      Выпускаемый заводом ЧТЗ трактор Т-170М.01 и его модификации оснащаются различными модификациями двигателя Д-160. Рассмотрим ситему пуска на примере двигателя Д-160.01.

      Двигатель Д-160.01 представляет собой рядный четырехцилиндровый, четырехтактный ди­зель с турбонаддувом. Его эксплуатационная мощность – 170 л.с., диаметр цилиндра- 150 мм, ход поршня –205 мм.

Для запуска этого двигателя применяются два устройства: пусковой двигатель П-23У и электростартер СТ-230Е (трактора с электростартерной системой пуска дизеля (ЭССП)).

Пусковой двигатель П-23У.

      П-23У-двухцилиндровый , четырехтактный , карбюраторный бензиновый пусковой двига­тель (ПД) , развивающий мощность 18 л.с. при 2400-2500 об/мин коленчатого вала. ПД предна­значен для прокручивания коленчатого вала дизеля при пуске с частотой 200-250 об/мин и при­креплен к блоку дизеля с левой стороны.

     Крутящий момент от коленчатого вала пускового двигателя передается через механизмы си­ловой передачи коленчатому валу дизеля. Пуск ПД производят при помощи пускового приспо­собления или при помощи электростартера.

       ПД состоит из следующих основных частей: собственнно пускового двигателя, пускового приспособления, силовой передачи, состоящей в свою очередь, из муфты сцепления, редук­тора и механизма включения; системы электропуска.

      Карбюраторный пусковой двигатель состоит из блока-картера, кривошипно-шатунного ме­ханизма, включающего в себя коленчатый вал и поршень, клапанно-распределительного меха­низма, включающего в себя кулачковый распределительный вал и клапаны, систем смазки, ох­лаждения, питания и зажигания.

     Кривошипно-шатунный механизм состоит из коленчатого вала, поршней с поршневыми кольцами, шатунов и подшипников. Коленчатый вал, отлитый из высокопрочного чугуна, имеет две коренные и две шатунные шейки и вращается в двух шарикоподшипниках. Осевое переме­щение вала ограничивают стопорное кольцо и буртик корпуса переднего подшипника. На кони­ческом хвостовике коленчатого вала установлен на шпонке и закреплён гайкой маховик, имею­щий зубчатый венец для соединения с шестернёй стартера при пуске. В отверстие хвостовика коленчатого вала установлен роликовый подшипник вала муфты сцепления. Маховик внутри имеет шлицы для соединения с ведущим диском муфты сцепления. Шатун прикреплён к шатун­ной шейке коленчатого вала при помощи крышки, имеющей отросток для захвата масла из уг­лубления в крышке картера. Шатунные вкладыши залиты баббитом. В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка, через которую проходит поршневой палец. В нижней и верхней головках шатуна имеются отверстия для подвода смазки соответственно к шатунным вклады­шам и бронзовой втулке шатуна. Поршни – литые, алюминиевые, соединены с шатунами порш­невыми пальцами плавающего типа. Палец удерживается от осевого перемещения двумя алю­миниевыми заглушками. В канавки поршня установлены одно малосъёмное и три компрессионные кольца, изготовленные из легированного чугуна. Силовые детали КШМ изго­товлены из легированных углеродистых сталей и подвергнуты соответствующей термической обработке.

     Газораспределительный механизм пускового двигателя состоит из шестерни, распредели­тельного кулачкового вала, впускных и выпускных клапанов, пружин и сухариков. Впускной клапан изготовлен из легированной хромово-никелевой углеродистой стали и закалён. Выпускной клапан изготовлен из жаростойкой стали. ГРМ обеспечивает строго определённое опережение открытия и запаздывания закрытия клапанов.

   Система охлаждения ПД – водяная термосифонного типа, общая с дизелем. Циркуляция ох­лаждающей жидкости во время работы ПД (при неработающем дизеле) осуществляется благо­даря разности плотностей холодной и горячей воды. Нагревающаяся в водяных рубашках блока и головки блока ПД вода становится легче и по отводящему трубопроводу поступает в головки блока дизеля. На место ушедшей воды в рубашку блока поступает по патрубку от водяного на­соса дизеля более холодная вода, которая, в свою очередь, нагреваясь, также отводится в водяные рубашки головок, а затем в блок дизеля. Горячая вода, поступающая от ПД, прогревает блок и головки блока дизеля.

     Система смазки. Смазка деталей ПД производится  масляным туманом. Во время вращения коленчатого вала отростки крышек нижних головок шатунов захватывают масло из углублений крышек картера и разбрызгивают его до туманообразного состояния. Масляным туманом смазы­ваются цилиндры с поршнями, поршневые пальцы, подшипники и кулачки распределительного вала, толкатели, шарикоподшипники, шестерни и некоторые другие детали.

      К шатунным вкладышам и шатунным шейкам масло попадает по каналам в нижних головках шатунов и их крышек. К поршневому пальцу масло поступает со стенок цилиндра по каналам, просверленным в поршне и верхней головке шатуна. К передней шейке распределительного вала масло подводится по каналу в блоке. Шестерни распределения валы привода магнето и пуско­вого приспособления, трущиеся детали регулятора смазываются также масляным туманом, обра­зующимся в кожухе распределительных шестерен во время вращения деталей. Картер сообща­ется с атмосферой через сапун, ввернутый в заднюю стенку блока.

     Система питания. Для обеспечения питания двигателя и приготовления топливной смеси предназначены следующие устройства: воздухоочиститель, бензиновый бачок, фильтр-отстой­ник, карбюратор, регулятор, топливопроводы, впускная и выпускная трубы. В качестве топлива в ПД использую бензин А-76.

  Карбюратор служит для приготовления смеси воздуха с парами бензина, поступающей в ци­линдры двигателя. На ПД применен вертикальный, узкокамерный карбюратор К-59Л с падаю­щим потоком и одинарной балансированной поплавковой камерой. Главная дозирующая сис­тема работает по принципу пневматического торможения топлива. Карбюратор состоит из трех основных частей: воздушного патрубка с крышкой поплавковой камеры, корпуса со смеситель­ной и поплавковой камерами, нижнего патрубка с дросселем. Поплавковая камера служит для поддержания в карбюраторе постоянного уровня топлива. Поплавковый механизм-качающийся, имеет поплавок с рычагом, подвешенным на оси к стойкам крышки поплавковой камеры. В кор­пусе карбюратора установлены два диффузора: большой и малый, распылитель главной сис­темы, главный топливный жиклер, топливный жиклер холостого хода, воздушный жиклер глав­ной системы, подкачивающий поршеньковый насос, распылитель подкачивающего насоса. Кар­бюратор нижним патрубком прикреплен к фланцу впускной трубы ПД.

         Карбюратор работает следующим образом. При такте впуска в цилиндре двигателя созда­ется разрежение. Так как впускной клапан при этом открыт, то разряжение распространяется и на смесительную камеру карбюратора, вследствии чего через нее устремляется поток воздуха в цилиндр. Наибольшая скорость воздуха будет в самом узком участке смесительной камеры- ма­лом диффузоре- у отверстия распылителя главного жиклера. Благодаря разности давлений в по­плавковой (атмосферное) и смесительной (разрежение) камерах, топливо будет вытекать из от­верстия распылителя и струей воздуха разбиваться на мелкие капли. Эти капли в смесительной камере обдуваются воздухом, испаряются и смешиваются с воздухом в определенном соотно­шении, образуя горючую смесь, которая поступает в цилиндр двигателя. При такте сжатия эта смесь сжимается поршнем, а в конце такта воспламеняется от искры, проскакиваемой между электродами свечи. На разных режимах работы двигателя карбюратор работает также по-раз­ному, приготовляя горючую смесь соответствующего состава. Приготовление топливной смеси нужного состава на всех режимах работы двигателя возможно благодаря вполне определенным размерам калиброванных отверстий жиклеров карбюратора, а также его проходных сечений.  Центробежный однорежимный регулятор, воздействуя на дроссельную заслонку карбюратора, автоматически, в зависимости от нагрузки, регулирует количество смеси, поступающей в цилин­дры, обепечивает постоянную частоту вращения ПД и устойчивую работу под нагрузкой.

    Система зажигания состоит из магнето М-48В-1, двух запальных свечей, выключателя и электропроводов.

            Магнето М-48В-1 – левого вращения, двухискровое с автоматическим регулированием опережения зажигания, прикреплено двумя болтами к корпусу регулятора и состоит из следую­щих основных узлов: корпуса, ротора, крышки, трансформатора с конденсатором, прерывателя, распределителя и автоматической муфты опережения зажигания. Корпус магнето с залитыми в нем полюсными башмаками отлит из цинкового сплава и служит для монтажа основных узлов. Ротор, предназначенный для изменения величины магнитного потока, проходящего через сер­дечник катушки зажигания, состоит из вала и пакета ламелей, запрессованных в магнит. Вал и магнит с ламелями скреплены цинковым сплавом. На валу ротора установлены муфта и кулачок прерывателя. Вал приводит во вращение бегунок распределителя. Катушка зажигания, предна­значенная для создания электродвижущей силы (ЭДС) при вращении ротора, включает в себя сердечник, собранный из отдельных пластин электротехнической стали. На сердечнике намотаны первичная и вторичная обмотки, соединенные с конденсатором, предназначенным для уменьше­ния искрения контактов прерывателя при размыкании. Крышка распределителя с двумя боко­выми и одним центральным электродами изготовлена из карболита и предназначена для распре­деления тока высокого напряжения по свечам цилиндра двигателя. Автоматическая муфта опе­режения зажигания- центробежного типа, установлена на валу ротора магнето и предназначена для автоматического изменения момента зажигания в пределах 8-26 град.угла поворота коленча­того вала до в.м.т.

Магнето работает следующим образом. При вращении ротора в сердечнике создается магнитный силовой поток, дважды изменяющий за каждый оборот направление и значение. Вследствие этого в первичной обмотке будет индуктироваться электрический ток низкого напряжения. Этот ток создает вокруг первичной обмотки сильное магнитное поле, которое складывается с магнитным полем ротора. В момент, когда первичный ток и созданное им магнитное поле становятся наибольшими, кулачок размы­кает контакты прерывателя, разрывая, таким образом, цепь первичной обмотки. При этом во вторичной обмотке индуктируется ток высокого напряжения. Способный пробить искровой промежуток в свече. С помощью распределителя ток высокого напряжения в определенные мо­менты подается к свечам ПД. Для поглощения тока самоиндукции, который возникает в первич­ной цепи в момент размыкания контактов прерывателя, в эту цепь включен конденсатор. Кон­денсатор уменьшает искрение и подгорание контактов.

     Свеча зажигания предназначена для получения в камере сгорания двигателя искрового раз­ряда (электрической искры), воспламеняющего топливную смесь. На пусковом двигателе

П-23У установлены неразборные запальные свечи типа М12У. Свеча состоит из металлического корпуса, сердечника из керамического материала уралита, являющегося изолятором централь­ного и бокового электродов, зажимной гайки провода к центральному электроду.

     Пусковое приспособление служит для провертывания вручную коленчатого вала ПД при пуске и расположено с левой стороны двигателя.

      Муфта сцепления предназначена для плавного соединения коленчатого вала ПД с махови­ком дизеля во время пуска последнего. Она расположена в закрытом кожухе, прикрепленном к задней стенке блок-картера ПД, и состоит из ведущего диска, соединенного с маховиком ПД, и двух ведомых дисков: неподвижного и нажимного, соединенных со шлицевым валам. Включе­ние и выключение муфты сцепления осуществляется с помощью механизма управления, со­стоящего из вилки и разъемного хомута.

       Механизм включения предназначен для соединения шестерни привода с зубчатым венцом маховика дизеля при прокручивании его и для автоматического выключения шестерни привода из зацепления с венцом маховика после пуска дизеля. Шестерня привода свободно надета на шлицевой конец вала; на хвостовой части ее болтами закреплена муфта. В задний торец муфты впрессована пятка, в которую упирается рычаг. Рычаг продвигает шестерню вперед, и она вхо­дит в зацепление с зубчатым венцом маховика. Шестерня удерживается включенной при по­мощи защелок, соединенных пальцами с муфтой. Как только частота вращения маховика дизеля превысит 300-320 об./мин, защелки под действием ценробежной силы разойдутся, преодолев силу натяжения пружины, шестерня с муфтой отодвинется назад пружинами толкателя и выйдет из зацепления с венцом маховика дизеля. Управление механизмом включения дистанционное с помощью рычага.

        Стартер СТ-204 предназначен для проворачивания коленчатого вала ПД в момент его пуска и представляет собой электродвигатель постоянного тока. Он установлен на кожухе муфты сцепления ПД. Вал стартера (со стороны шестерни привода) вращается по часовой стрелке. Мощность стартера 2,1 л.с. стартер состоит из корпуса с полюсными башмаками и

обмоткой возбуждения, якоря с обмоткой и коллектором, крышек и щеток со щеткодержате­лями. В связи с необходимостью иметь при пуске двигателя большую силу тока (до 600 А) об­мотка якоря и обмотка возбуждения выполнены из толстого медного провода прямоугольного сечения. Обмотка возбуждения включена последовательно цепи якоря. Для создания значитель­ной силы тока при вращении якоря в корпусе стартера установлены четыре полюсных башмака с катушками обмотки возбуждения. Стартер имеет четыре медно-графитовые щетки, две из кото­рых соединены с массой стартера, а две другие изолированы от массы и соединены с концами катушек обмотки возбуждения. Стартер имеет привод, который служит для соединения шес­терни вала якоря с зубчатым венцом маховика ПД на время его пуска и немедленного разъеди­нения вала стартера с венцом маховика после пуска. Приводной механизм состоит из рычага включения, имеющего регулировочный винт с головкой, и муфты свободного хода. Муфта сво­бодного хода служит для отключения вала стартера от ПД сразу после пуска, когда двигатель начинает вести якорь стартера.

Система пуска двигателя В-31

Двигатель В-31 представляет собой усовершенствованный двигатель В-2 и устанавливается на трактор ДЭТ-250М2(гусеничный трактор промышленного назначения), выпускаемый Челябин­ским тракторным заводом. Основные характеристики двигателя В-31:

Тип – четырехтактный V-образный дизель с углом развала цилиндров 60 градусов.

 Номинальная мощность – 330 л.с. при 1500 об/мин.

 Диаметр цилиндра – 150мм.

 Рабочий объем – 38,88 л.

 Ход поршня – левый ряд (с главным шатуном) 180мм.

                          правый ряд (с прицепным шатуном) 186,7мм.

 Степень сжатия – 15

Трактор ДЭТ-250М2 оснащен трансмиссией с электрическим приводом, поэтому основное назна­чение дизеля- приводить силовой генератор, вырабатывающий электрический ток, передающийся на тяговые электродвигатели. Пускается дизель либо силовым генератором, либо системой пуска сжатым воздухом. При пуске дизеля силовым генератором, последний работает подобно авто­мобильному электростартеру, питаясь от аккумуляторных батарей (при этом для переключения батарей с напряжения 24В на напряжение 48В служат два контактора ТКС-411ДОД).

Система пуска двигателя сжатым воздухом.

      Запуск двигателя сжатым воздухом на тракторе является вспомогательным, на случай, если по каким-либо причинам не может быть использован основной способ запуска - с помощью си­лового генератора. Система воздухопуска состоит из баллона со сжатым воздухом, вентиля бал­лона, перепускного крана с манометром, воздухораспределителя, пусковых клапанов и трубо­проводов. Воздушный баллон и кран установлены в кабине трактора, воздухораспределитель- в развале блоков цилиндров двигателя, пусковые клапаны установлены в головках блоков двига­теля против каждого цилиндра.

           Воздухораспределитель предназначен для распределения сжатого воздуха, поступаю­щего из баллона, по цилиндрам двигателя в соответствии с принятым порядком их работы. В корпусе распределителя имеются 12 каналов. Воздухораспределитель установлен на корпусе привода топливного насоса и крепится к нему шпильками и штифтом.

            Пусковые клапаны предназначены для отключения полостей цилиндров от системы воздушного запуска при работе двигателя. Каждый пусковой клапан имеет корпус, внутри кото­рого размещен собственно клапан. На корпус клапана надет поворотный угольник трубопровода, по которому сжатый воздух из воздухораспределителя поступает к пусковому клапану. Пуско­вые клапаны, по одному на каждый цилиндр, ввернуты в резьбовые втулки, которые, в свою очередь, ввернуты в отверстия головок цилиндров, выходящие в камеры сгорания.

            Система воздушного запуска работает следующим образом. При вывернутом вентиле баллона и открытом перепускном кране сжатый воздух из баллона подается в полость воздухо­распределителя. Так как при любом положении коленчатого вала золотниковое окно в распреде­лительном диске совпадает, по крайней мере, с одним из каналов в корпусе воздухораспредели­теля, сжатый воздух, пройдя через этот канал, поступит по трубопроводу к одному из пусковых клапанов и далее, через отверстие в его корпусе- во внутреннюю полость клапана. Под дейст­вием сжатого воздуха пусковой клапан открывается, и воздух поступает в цилиндр, поршень ко­торого находится в такте расширения. Вследствии этого происходит перемещение поршней; ко­ленчатый вал и распределительный диск начинают вращаться. Золотниковое окно в распредели­тельном диске, последовательно совмещаясь с каналами в корпусе воздухораспределителя, бу­дет поочередно пропускать сжатый воздух через пусковые клапаны в цилиндры в соответствии с порядком их работы, поэтому будет продолжаться вращение коленчатого вала. При этом каждый пусковой клапан будет открыт пока золотниковое окно в распределительном диске совпадает с соответствующим каналом в корпусе распределителя, и в полость клапана поступает сжатый воздух. Как только в цилиндр будет подано топливо и двигатель запустится, подача сжатого воз­духа должна быть прекращена закрытием перепускного крана и завертыванием вентиля баллона. При работе двигателя все пусковые клапаны закрыты: во время такта впуска, когда в цилиндрах создается разрежение, клапаны удерживаются в закрытом состоянии только под действием пру­жин, а во время остальных тактов - под действием пружин и давления в цилиндрах.

Предпусковой подогреватель.

   Запуск двигателя при низких температурах наружного воздуха сильно затрудняется. Охлаж­денное загустевшее масло увеличивает сопротивление проворачиванию коленчатого вала и свя­занных с ним механизмов, а при больших морозах делает запуск практически невозможным. Хо­лодные рубашки цилиндров интенсивно охлаждают сжимаемый поршнем воздух, затрудняя или даже полностью исключая возможность самовоспламенения впрыскиваемого через форсунку топлива. Главной задачей предпускового подогревателя является обеспечение нормального за­пуска двигателя при низких температурах окружающего воздуха. Кроме того, при работе двига­теля в условиях особо низких температур подогреватель обеспечивает подогрев топлива и топ­ливной трассы, а при неработающем двигателе обогревает кабину трактора и поддерживает по­ложительную температуру охлаждающей жидкости, масла и топлива. В систему предпускового подогревателя входят: котел с горелкой; редуктор, радиатор и электроподогреватель в переднем топливном баке; полости для охлаждающей жидкости в рубашках блоков, головках цилиндров, верхней и нижней половинах картера, крышке фильтра грубой очистки топлива и корпусе щеле­вого фильтра; радиатор отопителя кабины и обогреваемые трубопроводы: от переднего топлив­ного бака к редуктору подогревателя и фильтру грубой очистки, от масляного бака к масляному насосу двигателя и от электрического маслозакачивающего насоса к масляному насосу двига­теля.

        Котел подогревателя с горелкой служит для сжигания топлива и разогрева охлаждающей жидкости и масла. Котел установлен внутри масляного бака и крепиться к нему фланцем. Обра­зованная наружной и внутренней обечайками полость котла заполнена охлаждающей жидко­стью. Для увеличения поверхности нагрева к внутренней обечайке приварены ребра, которые поддерживают жаровую трубу. Для равномерного обтекания всей поверхности котла полость для охлаждающей жидкости разделена двумя горизонтальными отбуртовками на верхнюю и ниж­нюю половины. В верхней части котла приварен паросборник с выходным патрубком, а в ниж­ней части - сливной сборник с входным патрубком. К наружному фланцу котла крепится горелка. В горелке установлена свеча накаливания для розжига котла и форсунка для впрыска и распыли­вания топлива. Для аварийного розжига котла факелом в горелке имеется специальное отвер­стие, закрываемое резьбовой пробкой.

           Свеча накаливания состоит из центрального электрода, закрепленного в изоляторе, кор­пуса, нагревательной спирали и предохранительного изолятора.

            Редуктор предпускового подогревателя. В редукторе объединены узлы: насос охлаж­дающей жидкости, топливный насос(плунжерный) с регулятором подачи топлива, вентилятор, электродвигатель и устройство ручного привода.

            Работает предпусковой подогреватель следующим образом. Топливо к насосу редук­тора подогревателя подается из переднего топливного бака. До начала работы котла подогрева­теля необходимо подогреть топливо, находящиеся в переднем топливном баке и в трубопроводе от переднего топливного бака к редуктору подогревателя. Для этого на 5-10 мин включается электрический подогреватель, находящийся в переднем баке. Затем включается свеча накалива­ния в горелке и электродвигатель в редукторе подогревателя. Электродвигатель редуктора при­водит в действие связанные с ним механизмы: вентилятор, нагнетающий воздух в горелку, топ­ливный насос, подающий топливо в форсунку горелки, и насос охлаждающей жидкости. Мелко­распыленное форсункой топливо смешивается в горелке с потоком нагнетаемого вентилятором воздуха и воспламеняется раскаленной спиралью свечи накаливания.  Распространяясь по всей горелке, пламя проходит жаровую трубу, достигает днища котла и, пройдя по кольцевому про­странству между жаровой трубой и стенкой котла, выходит наружу через патрубок горелки. При этом пламя обогревает внутреннюю стенку и ребра водяной полости котла подогревателя. Ус­тойчивое горение с незначительным дымлением и небольшим факелом пламени на выходе дос­тигается путем изменения количества подаваемого в горелку топлива. После нескольких минут горения свеча выключается. Нагреваемая в котле охлаждающая жидкость под действием насоса редуктора циркулирует по основному контуру:из верхнего патрубка котла жидкость подается в рубашки и головки цилиндров двигателя и параллельно-в радиаторы; из них жидкость поступает в водяной насос двигателя, возвращается к насосу редуктора и снова возвращается в котел по­догревателя. Одновременно нагретая охлаждающая жидкость циркулирует и по вспомогательным контурам, обогревая верхнюю и нижнюю половины картера двигателя, радиа­тор в переднем топливном баке, фильтр грубой очистки топлива, щелевой масляный фильтр, ра­диатор отопителя кабины, а также трубопроводы. От наружной стенки котла подогревателя ра­зогревается масло в масляном баке двигателя.  Подогреватель обеспечивает повышение темпе­ратуры охлаждающей жидкости на 2-3С в минуту. Таким образом, при температуре окружающего воздуха минус 30-40С через 30-50 мин работы подогревателя температура охлаждающей жидко­сти достигает 70-90С, а температура масла 40-50С. Обогрев верхней и нижней  половин картера двигателя позволяет прокачать масло маслозакачивающим насосом к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала; нагрев стенок цилиндров облегчает самовоспламенение топ­лива. Этим создаются условия для запуска двигателя и готовность его работы под загрузкой.

Используемая литература:

1)    Двигатели Д-130 и Д-160.       А.А.Лазарев, М.А.Ефимов. (1974)

2)    Трактор Т-170М.01, его модификации и комплектации. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.        АО «ЧТЗ» (1995).

3)    Т-170.01 Каталог деталей и сборочных единиц. «Внешторгиздат».

4)    Дизель- электрический трактор ДЭТ-250.    (1985)

5)    ДЭТ-250М2 Каталог деталей и сборочных единиц. «Внешторгиздат».