Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Гомельский дорожно-строительный колледж им. Ленинского комсомола Беларуси»

Контрольная работа

по дисциплине: «Автомобильные эксплуатационные материалы»

 Гр.

Выполнил:

Проверил:

Гомель, 2010 г.

**Вопрос № 1**: Описать карбюрационные свойства топлив.

Бензины, в силу своих физико-химических свойств, применяются в двигателях с принудительным зажиганием (от искры). Более тяжелые дизельные топлива, вследствие лучшей самовоспламеняемости, применяются в двигателях с воспламенением от сжатия, т.е. дизелях.

К автомобильным бензинам предъявляются следующие требования;

* бесперебойная подача бензина в систему питания двигателя;
* образование топливовоздушной смеси требуемого состава;
* нормальное (без детонации) и полное сгорание смеси в двигателях;
* обеспечение быстрого и надежного пуска двигателя при различных температурах окружающего воздуха;
* отсутствие коррозии и коррозионных износов;
* минимальное образование отложений во впускном и выпускном трактах, камере сгорания;
* сохранение качества при хранении и транспортировке.

Для выполнения этих требований бензины должны обладать рядом свойств. Наиболее важными нз них являются карбюрационные свойства.

Бензин, подаваемый в систему питания, смешивается с воздухом и образует топливовоздушную смесь. Для полного сгорания необходимо обеспечить однородность смеси с определенным соотношением паров бензина и воздуха.

На протекание процессов смесеобразования влияют следующие физико-химические свойства.

*Плотность топлива* – Под плотностью, как известно, понима­ют массу вещества, отнесенную к единице его объема. В СИ плотность измеряется в кг/м3, однако, на практике до сих пор при­меняют и другие единицы - г/см3, кг/л. Плотность бензина (как и его вязкость) влияет на расход топлива через калиброванные от­верстия жиклеров карбюратора. Уровень бензина в поплавко­вой камере зависит от плотности. Поэтому величина плотности для автомобильных бензинов при +20 °С должна находиться в пределах 690-780 кг/м3. Применение бензина со значительно по­ниженной плотностью может привести к повышению его уровня в поплавковой камере карбюратора и самопроизвольному выте­канию топлива из распылителя.

Поскольку топлива с одинаковой плотностью, но различного происхождения и химического состава имеют разные свойства, плотность как таковая не характеризует их свойств.

Плотность топлива определяют ареометром, гидростатиче­скими весами и пикнометром. Из-за простоты и быстроты в оп­ределении плотности ареометром этот метод применяют чаще всего, хотя он и менее точный по сравнению с двумя другими.

Зная температуру, при которой была определена плотность, можно привести ее к стандартной температуре (+20 °С):

,

где   - плотность испытуемого продукта при температуре испы­таний, кг/м3;  - температура испытания, °С;  - температурная поправка плотности (определяется по расчетной таблице, изме­няется в пределах 0,515-0,910 кг/м3).

Плотность бензина с понижением температуры на каждый 1 °С возрастает примерно на 1%.

*Вязкость (внутреннее трение)* - свойство жидкостей, харак­теризующее сопротивление действию внешних сил, вызываю­щих их течение. Вязкость топлива зависит от температуры, хи­мического состава и структуры углеводородов.

С увеличением вязкости затрудняется протекание топлива через жиклеры, что ведет к обеднению смеси. Вязкость в значительной степени зависит от температуры. При изменении температуры от +40 до -40°С расход бензина через жиклер меняется на 20...30 %.

*Поверхностное натяжение.*На степень распыливания бензи­на влияет, в первую очередь кроме вязкости поверхностное натя­жение: чем меньше их величины, тем меньших размеров получа­ются капли. Величина поверхностного натяжения характеризу­ется работой, необходимой для образования 1 м2 поверхности жидкости (т.е. для перемещения молекул жидкости из ее объема в поверхностный слой площадью в 1 м2) и выражается в Н/м.

Поверхностное натяжение всех автомобильных бензинов одинаково и при +20 °С равно 20-24 мН/м, т.е. примерно в 3,5 раза меньше, чем у воды.

Поскольку плотность, поверхностное натяжение и особенно вязкость автомобильных бензинов оказывают влияние на смесе­образование, это необходимо учитывать при регулировке топливодозирующей аппаратуры.

*Испаряемость* – эксплуатационное свойство, характеризующее особенности и результат процесса перехода топлива из жидкого состояния в парообразное.

Испаряемость оказывает влияние на процессы образования горючей смеси в двигателе, воспламенение и горение, полноту сгорания, степень разжижения моторного масла, величину естественных потерь топлива при хранении, изменение качества топлива и экологию окружающей среды.

В зависимости от условий различают два вида испарения – статическое и динамическое. Испарение топлива с поверхности, неподвижной относительно окружающей среды, называется статическим. Если жидкость и газовая среда перемещаются относительно друг друга, испарение называется динамическим. При испарении всегда образуются конвективные потоки за счет разности молекулярных масс и температурного градиента в пограничном слое вблизи поверхности испарения.

Наиболее сложным видом является динамическое испарение распыленного топлива в турбулентном потоке нагретого воздуха. На развитие этого процесса влияют химические реакции топлива с кислородом воздуха, термодиффузия, передача тепла излучением и конвекцией. Анатитический расчет процесса испарения затруднен, поэтому его изучают на основе экспериментальных данных. Основной характеристикой процесса испарения является его скорость.

Скорость испарения – количество вещества, которое испаряется и переносится с единицы поверхности жидкости в окружающую среду в единицу времени. Скорость динамического испарения оценивается количеством вещества, которое испаряется в единицу времени в единице объема пространства.

Факторы, влияющие на скорость испарения. На скорость испарения оказывают влияние свойства топлива и условия испарения: размеры, форма и материал камеры, в которой осуществляется испарение; температура жидкости, давление и характер движения среды. При динамическом испарении факела распыленного топлива большое значение оказывают степень и однородность распыливания.

Размеры, форма и материал камеры влияют на температурный режим испарения. От них зависит температура среды, жидкости и время прогрева. С изменением температуры меняются все физические параметры процесса испарения.

Скорость испарения в факеле сильно зависит от степени распыливания топлива, которая влияет на величину поверхности испарения и количество испаряющегося топлива. С уменьшением размеров капли сокращается время ее прогрева и повышается скорость испарения.

Чем меньше однородность распыливания топлива, тем интенсивнее испарение в начатьный период и продолжительнее период испарения.

Давление насыщенных паров и коэффициент диффузии влияют на скорость испарения. Процесс испарения протекает с затратой тепла. Если при испарении тепло не подводится, то температура окружающей среды и жидкости понижается тем сильнее, чем выше теплота испарения жидкости.

*Давление насыщенных паров* - чем выше давление паров при испарении топлива в замкнутом пространстве, тем интенсивнее процесс их конденсации. Стандартом ограничивается верхний предел давления паров летом - до 670 ГПа и зимой - от 670 до 930 ГПа. Бензины с более высоким давлением склонны к образованию паровых пробок, при их использовании снижается наполнение цилиндров и теряется мощность двигателя, увеличиваются потери от испарения при хранении в баках автомобилей и на складах.

**Вопрос № 2**: От чего зависит образование отложений в дизельном топливе.

В ряду важнейших показателей дизельных топлив является способность сохранять чистоту топливной аппаратуры и деталей двигателя, что вызвано образованием отложений нагара на форсунках с последующим изменением факела распыла, ухудшением смесеобразования, снижением экономичности двигателя и повышением дымности его выхлопа.

На способность дизельных топлив образовывать отложения влияют количественное содержание смолистых веществ и сернистых соединений, наличие непредельных и ароматических углеводородов, а также плотность и испаряемость.

В эксплуатационных условиях наибольший вред приносит присутствие в дизельном топливе смол. Основную часть смол составляют примеси, остающиеся после очистки нефтяных дистиллятов. Их количество контролируется так же, как и в бензинах – по содержанию фактических смол. В товарных дизельных топливах содержание *фактических* смол ограничено величиной 30...40 мг на 100 см3 топлива.

С повышением содержания в дизельных топливах непредельных углеводородов их стабильность при хранении снижается, а склонность к нагарообразованию возрастает. Поэтому количество непредельных углеводородов в дизельном топливе контролируется с помощью так называемого йодного числа. *Йодное число* представляет собой количество йода, реагирующее в определенных условиях с испытуемым топливом. Йодное число пропорционально содержанию непредельных углеводородов, в связи с чем в товарных дизельных топливах его величина не должна превышать 6 г йода на 100 г топлива.

При увеличении содержания в топливе ароматических углеводородов во всех случаях повышается образование нагара. Этому же способствует наличие серы и сернистых соединений.

В настоящее время основную часть дизельных топлив производят из сернистых нефтей. Поэтому основным методом контроля наличия *активной серы* являются коррозионные испытания на медную пластинку. Кроме того, дополнительно контролируется содержание меркаптановой серы, а также сероводорода. По этой причине, а также из-за ряда других отрицательных последствий содержание серы в дизельных топливах должно быть не более 0,2...0,5 % (в зависимости от вида топлива), меркаптановой серы – не более 0,01 %, а сероводород должен отсутствовать.

При сгорании дизельного топлива содержащиеся в нем сернистые соединения образуют окислы серы SO2 и SО3. При высокой температуре окислы серы корродируют металлы в газовой фазе. При низкой температуре они растворяются в конденсирующейся из продуктов сгорания воде, образуя коррозионно-агрессивные сернистую и серную кислоты.

Из-за комплексного характера склонности дизельных топлив к нагарообразованию для его более полной оценки используются показатели коксуемости и зольности. *Коксуемостью* называется свойство топлива образовывать отложения при нагреве до 800 – 900 °С без доступа воздуха. Продукты коксования (кокс) состоят в основном из углерода и высокомолекулярных соединений. Они отлагаются в виде твердого нароста главным образом на горячих деталях, не контактирующих непосредственно с зоной горения (внутри форсунок, на юбках поршней в области поршневых колец и др.). Контроль коксуемости осуществляется по содержанию кокса в 10 %-ном остатке топлива после перегонки, количество которого не должно превышать 0,3 % по всем маркам топлив.

После полного сгорания топлива в воздухе образуется минеральный остаток – зола, вызванный присутствием в топливе различных неорганических примесей. Из-за абразивных свойств золы она не только увеличивает нагар, но и ведет к повышенным износам в двигателе. Поэтому допустимое содержание золы в товарных дизельных топливах – *зольность* – ограничивается 0,01 %.

Как и в случае бензинов, причиной коррозионной агрессивности дизельных топлив является наличие таких соединений, как водорастворимые кислоты и щелочи, органические кислоты и сернистые соединения.

Присутствие водорастворимых кислот и щелочей в дизельных топливах не допускается. Содержание остальных агрессивных соединений в дизельных топливах контролируется, как и в бензинах, по показателю *кислотности*. Кислотность не должна превышать 5 мг КОН для нейтрализации 100 мг топлива.

**Вопрос № 3**: Описать противоокислительные свойства масел.

Противоокислительные свойства определяют стабильность масла, от которой зависит срок работы масел в двигателях, характеризуют их способность сохранять первоначальные свойства и противостоять внешнему воздействию при нормальных температурах. Стойкость моторных масел к окислению повышается при введении антиокислительных присадок.

При хранении, транспортировании, в процессе работы в дви­гателях масла подвергаются глубоким химическим изменениям – окислению, полимеризации, разложению и т.п. При этом образу­ются кокс, смолистые, асфальтеновые и другие вещества.

Установлено (в основном исследованиями Н.И. Черножукова и С.Э. Крейна), что для большинства углеводородов первичные продукты окисления – это перекисные соединения: моноалкил – перекиси R-O-O-H, диалкилперекиси R-O-O-R и др.

При высоких температурах среди входящих в состав масла трех групп углеводородов легче всех окисляются алкановые, за­тем циклановые и ароматические.

Срок работы масел в двигателях зависит от их *стабильно­сти,* под которой понимают способность масел сохранять свои первоначальные свойства и противостоять внешнему воздейст­вию при нормальных температурах. Масла, стойкие к действию кислорода при высокой температуре, обладают высокой термо­окислительной стабильностью.

Стабильность масел, применяемых в двигателях внутренне­го сгорания, зависит от многих факторов. Основные из них – тем­пературные условия, химический состав масел, наличие воды и механических примесей, а также окислительные свойства: дли­тельность и поверхность окисления, действие продуктов окисле­ния. С повышением давления воздуха и усилением диффузии его в масло процесс окисления ускоряется.

Температура оказывает на окисление решающее воздейст­вие. Так, при температуре 18-20 °С все первоначальные свойства масла сохраняются в течение пяти лет. Но уже начиная с 50-60 °С скорость окисления масел с повышением температуры на каждые 10 °С примерно удваивается. Поэтому высокая тепло­вая напряженность деталей форсированных двигателей (рисунок 7.12), с которыми приходится контактировать моторному маслу, и взаимодействие с прорывающимися высоконагретыми газами (на такте сжатия их температура около 150-450 °С для карбюраторных двигателей и около 500-700 °С для дизелей) рез­ко ужесточают условия их работы.

Повышение термической напряженности моторных масел сопряжено с отдельными конструктивными решениями: исполь­зованием наддува, применением герметизированной системы ох­лаждения (увеличивает температуру поршня на 10-20 °С), умень­шением объема системы смазки двигателя, масляным охлажде­нием поршней и др. Возрастание опасности термического и меха­нического разрушения масляной пленки в основных сопряжен­ных парах двигателя в условиях высокой тепловой напряженно­сти и интенсивного контакта его деталей с нагретыми газами связано с интенсификацией процесса окисления масла и нарушением нормальной работы двигателя за счет возможного износа деталей, загрязнения продуктами окислительной полимеризации углеводородов масла и топлива с последующим закоксовыванием поршневых колец, забивкой дренажных отверстий, масляных каналов и т.д. В результате происходит снижение надежности ра­боты двигателя, возрастают затраты на техническое обслужива­ние. Загрязнение масла и топлива продуктами окисления может в ряде случаев способствовать возникновению аварийных ситуа­ций и даже выходу двигателя из строя.

По условиям химического превращения масла в двигателе вы­деляют три зоны – камера сгорания; поршневая группа и картер двигателя, в значительной степени различающиеся по уровню температуры, количеству масла и концентрации кислорода. Отло­жения, образующиеся в двигателе в результате превращения угле­водородов, принято подразделять на нагары, лаки и осадки.

*Нагары* –твердые углеродистые вещества (продукты глубо­кого окисления углеводородов масла), откладывающиеся на стенках камеры сгорания, клапанах, свечах, днище поршня и на верхнем пояске боковой поверхности поршня. По структуре на­гар может быть монолитным, пластинчатым и рыхлым. Химиче­ский состав его зависит как от качества масла и топлива, так и от режима работы двигателя, запыленности воздуха, наличия и ха­рактера присадок и т.д. Поэтому он крайне непостоянен. В соста­ве нагара карбены и карбоиды – основная часть – составляют 50-70%, асфальтены и оксикислоты – 3-6%, смолы и масла – 15-40%, золы- 1-10%.

Нагар образуется в результате попадания масла под насос­ным воздействием поршневых колец в камеру сгорания. Часть его испаряется и сгорает вместе с топливом. Другая часть, рас­плываясь по днищу и горячим стенкам камеры сгорания, остает­ся на их поверхностях в виде слоя густой смолистой массы. Из двух различаемых фаз нагарообразования – фазы роста и фазы равновесного состояния нагар достигает предельной толщины в первой фазе. Количество нагара напрямую зависит от размера низкотемпературной зоны, прилегающей к поверхности метал­ла: чем эта зона больше, тем больше и нагар. В высокотемпера­турной зоне, как отмечалось выше, масло испаряется и сгорает, а остающиеся углеродистые частицы не могут удержаться на ли­шенной связующей среды поверхности.

Количество образующегося нагара зависит также от качест­ва масла и его расхода, от качества топлива, а предельная его толщина – от теплового режима работы двигателя: чем холоднее стенки камеры сгорания, тем больший нагар на них формирует­ся. Летом нагара образуется меньше, чем зимой.

Отрицательные последствия нагарообразования выражают­ся в следующем:

- ухудшается охлаждение камеры сгорания, уменьшается ее объем (тем самым увеличивается степень сжатия двигателя), по­вышаются требования к детонационной стойкости топлива;

- появляется возможность преждевременного воспламене­ния смеси, когда топливо поджигается до проскакивания искры между контактами свечи (воспламенение возникает от раска­ленных частиц нагара, особенно, если в его состав входят со­единения свинца) – при этом раздается характерный металли­ческий стук в двигателе, снижается его мощность, возможно разрушение деталей;

- происходит абразивный износ поверхностей трения цилиндр-поршень частицами нагара, попадая в картер, частицы нагара за­грязняют масло и вызывают абразивный износ других деталей двигателя.

С нагарообразованием борются, создавая оптимальные экс­плуатационные условия, обеспечивающие поддержание нор­мального теплового состояния двигателя. Нагар с его деталей удаляют механическим или химическим способами, используя различные растворы.

*Лаковые* отложения получили свое наименование по их сход­ству с лаковыми покрытиями. Они представляют собой богатые углеродом вещества, формирующиеся в виде отложений на поршне – в зоне колец, на юбке и на внутренних стенках. В соста­ве лаковых отложений – оксикислоты, асфальтены и другие про­дукты глубокого окисления масла.

На процесс лакообразования влияют температура, количест­во и качество поступающего масла, техническое состояние поршневой группы двигателя. Наличие лаковых отложений, не­смотря на их относительно небольшую толщину (50-200 мкм), значительно затрудняет работу двигателя. Во-первых, происхо­дит пригорание поршневых колец, что влечет за собой проник­новение масла в камеру сгорания, а следовательно, увеличение его расхода. Во-вторых, ухудшается работа двигателя: снижают­ся его компрессия, так как в картер прорываются газы, и мощ­ность, изнашиваются поверхности цилиндров, повышается веро­ятность поломки колец, а также заклинивания поршней. Теплоизоляционное свойство лаковой пленки препятствует отводу теп­ла от деталей.

На механизм лакообразования влияют такие свойства масла, как термоокислительная стабильность и моющие свойства.

*Термоокислительную стабильность* определяют как ус­тойчивость масла к окислению в тонком слое при повышен­ной температуре методом оценки прочности лаковой пленки. Чтобы замедлить реакции окисления и уменьшить образова­ние отложений в двигателе, в масла вводят антиокислитель­ные присадки, действие которых основано на торможении образования активных радикалов в начальной стадии цепного процесса окисления; разложения уже образовавшихся пере­кисей и переводе их в устойчивое к окислению состояние, пре­пятствуя тем самым распространению цепной реакции, умень­шении каталитического действия металлов, их окисей и солей на процесс окисления. Наиболее распространены антиокисли­тельные присадки ДФ-11, МНИ ИП-22к, ВНИИ НП-354, ИХП-21 и др.

Под *моющими* (детергентно-диспергирующими) свойствами понимают способность масла противостоять лакообразованию на горячих поверхностях, препятствуя прилипанию углероди­стых отложений (лака, нагара) путем торможения процессов окисления и их коагуляции. Диспергирующим свойством масла называют его способность препятствовать слипанию углероди­стых частиц и удерживать их в состоянии устойчивой суспензии. При использовании масел с хорошими моющими свойствами де­тали двигателей выглядят чистыми, как бы вымытыми, отсюда и появление термина «моющие».

Для улучшения моющих свойств масел в них вводят мою­щие присадки, обычно в составе композиций присадок. Мою­щие присадки удерживают продукты окисления масла во взве­шенном состоянии, переводят нерастворимые в масле продук­ты окисления в коллоидный раствор и препятствуют прилипа­нию продуктов окисления масла к поверхности нагретых дета­лей. Моющие свойства масел оценивают в баллах от 0 до 6 (максимальное лаковое отложение) по методу ПЗВ, основан­ному на создании в небольшом одноцилиндровом двигателе условий интенсивного лакообразования. Образование лако­вых отложений на поршне двигателя, работающего на маслах с моющими присадками, уменьшается в 3-6 раз (с 3,0-4,5 до 0,5-1,5 балла).

Применяют два типа моющих присадок – зольные и беззоль­ные. К первому типу присадок относятся бариевые и кальциевые соли сульфокислот (сульфонаты), а также алкилфеноляты щелочно-земельных металлов бария и кальция. Их вводят в базо­вые масла в количестве 2-10%. Масла, содержащие зольные при­садки, при сгорании образуют золу, которая прилипает к поверхностям деталей. Беззольные присадки не содержат в своем соста­ве металла, поэтому масла, их включающие, при сгорании не да­ют золы. Применяются два типа беззольных присадок – сукцини-миды и полярные полимеры.

Чтобы в эксплуатационных условиях предотвратить лакообразование, следует избегать работы двигателя с большими перегрузками и повышенным тепловым режимом. Необходимо так­же следить за техническим состоянием поршневой группы.

*Осадки* –это мазеобразные сгустки, откладывающиеся на стенках поддона картера, крышке клапанной коробки, фильт­рах, в шейках коленчатого вала, маслопроводах и других деталях двигателя. Осадки представляют собой продукты превращения углеводородов масла и топлива в результате процессов окисле­ния, а также загрязнения, попавшие извне. Они способствуют лакообразованию, а отложение осадков в маслопроводах препятст­вует подаче масла к трущимся поверхностям.

Осадки состоят из масла (50-85%), воды (5-35%) – основные составляющие продуктов их окисления – оксикислот (2-15%), карбенов и карбоидов (2-10%), асфальтенов (0,1-15%), а также механических примесей различного происхождения. Вода в осад­ках обычно находится в виде стойкой эмульсии.

Образование осадков происходит при пониженном тепло­вом режиме работы двигателя, когда ухудшается процесс сго­рания топлива и возрастает попадание в картер продуктов его неполного сгорания. Поэтому эти осадки (шлам) нередко на­зывают низкотемпературными отложениями. Если напряжен­ный тепловой режим работы двигателя наиболее опасен образованием нагаров и лаков на деталях цилиндропоршневой группы, то пониженный тепловой – шламообразованием в двигателе. Углистые частицы, водяные пары, тяжелые фрак­ции топлива, кислотные соединения и т.д. активно конденсиру­ются на его деталях, полимеризуются и попадают в масло. Прорыв картерных газов, низкая эффективность системы вентиляции картера – причины наиболее интенсивного проте­кания этого процесса. При работе карбюраторного двигателя в условиях низкотемпературного режима загрязнение центри­фуги шламами в 28 раз больше, чем при работе на высокотем­пературном режиме. Чтобы моторные масла эффективно препятствовали образованию осадков, они должны сохранять вы­сокие диспергирующие свойства на протяжении длительного периода эксплуатации.

Для предотвращения образования осадков необходимо под­держивать оптимальный тепловой режим работы двигателя, применять масла, характеризующиеся хорошей химической ста­бильностью с соответствующими присадками, своевременно ме­нять масляные фильтры, тщательно промывать картер и всю си­стему смазки перед заправкой свежим маслом.

**Вопрос № 4:** Применение антифризов.

Требования, предъявляемые к жидкости для систем охлаждения двигателей, весьма разнообразны. Такая жидкость не должна замерзать и кипеть во всем рабочем диапазоне температур двигателя, легко прокачиваться при этих температурах, не воспламеняться, не вспениваться, не воздействовать на материалы системы охлаждения, быть стабильной в эксплуатации и при хранении, иметь высокую теплопроводность и теплоемкость.

В последние десятилетия получили широкое распространение низкозамерзающие охлаждающие жидкости - *антифризы* на основе водных растворов этиленгликоля. Этиленгликоль - двухатомный спирт СН2ОН-СН2ОН - пред­ставляет собой бесцветную жидкость, кипит при +197 °С, а за­стывает при -11,5 °С. Этиленгликоль хорошо растворим в воде. Смеси этиленгликоля с водой имеют более низкую температуру застывания по сравнению с температурой застывания каждого компонента смеси. Так как компоненты смеси имеют разную плотность, а при смешивании плотность изменяется аддитивно, то по плотности смеси возможно установить температуру засты­вания смеси - этиленгликоля и воды. В отличие от воды при замерзании антифризы не расширяются и не образуют твердой сплошной массы. Образуется рыхлая масса кристаллов воды в среде этиленгликоля. Такая масса не приводит к размораживанию блока и не препятствует запуску двигателя. Антифриз после пуска двигателя довольно быстро переходит в жидкое состояние. Однако прогрев отопителя салона затрудняется, поэтому необходимо поддерживать такую концентрацию антифриза, чтобы он не замерзал до температуры 40-35 °С.

В связи с тем, что этиленгликоль оказывает коррозионное действие на металлы, в состав низкозамерзающих жидкостей вводят антикоррозионные присадки. Для предотвращения вспенивания в них иногда добавляют антипенные при­садки. Общее содержание присадок 3-5%.

Антифризам присущи некоторые недостатки. Так, их тепло-проводность и теплоемкость ниже, чем у воды, что несколько снижает эффективность систем охлаждения.

При нагреве антифризы увеличивают объем, ввиду чего в системе охлаждения устанавливается расширительный бачок. Этиленгликоль коррозионно агрессивен по отношению к металлам, поэтому в антифризы при изготовлении добавляют специальные антикоррозионные и противопенные присадки. Общее содержание присадок составляет 3...5%.

Температура кипения антифриза достаточно высока и составляет 120...132°С. Поэтому в герметичной системе охлаждения современного автомобиля при нормальных условиях эксплуатации (без перегрева двигателя) потери антифриза происходят преимущественно из-за утечек (микрощели в радиаторе, ослабление креплений хомутов на шлангах и другие неисправности).

Восполнять уровень антифриза в системе охлаждения водой нежелательно, так как при этом снижается концентрация этиленгликоля в смеси, что ведет к повышению температуры замерзания.

Наиболее широко на автомобилях применяется антифризТосол А40-М.

Допустимый срок службы антифриза "Тосол А40-М" составляет до 3 лет эксплуатации автомобилей или 60 тыс. км пробега.

При более длительных сроках эксплуатации на некоторых деталях системы охлаждения начинают появляться очаги коррозии, в первую очередь на крыльчатке водяного насоса, т.е. на чугуне. Корродируют также детали из алюминия, припой в радиаторе, латунные трубки радиатора и корпус термостата.

Антифриз в процессе эксплуатации изменяет свои характеристики:

снимается запас щелочности, увеличивается склонность к ценообразованию, возрастает агрессивность к резине и увеличивается способность вызывать коррозию металлов. Интенсивность изменения характеристик антифриза зависит от средней рабочей температуры в двигателе, В южных районах, где эти температуры обычно более высокие, антифриз стареет интенсивнее. В северных же районах страны антифриз может служить и более трех лет.

Трехлетний срок службы "Тосола А40-М" гарантируется только при поддержании в течение этого времени требуемой плотности антифриза - не менее 1075 кг/м3. Добавление более 1л свежего концентрата увеличивает срок службы антифриза примерно на 1 год.

Другой вид новой охлаждающей жидкости, близкой по своим свойствам к Тосолу А40-М, - Лена-40, Лена-65. Ее отличие за­ключается в меньшем коррозионном воздействии на чугунные и алюминиевые детали.

Для увеличения срока службы низкозамерзающих жидко­стей в них добавляют также специальное средство "Отэра" (ТУ 6-15-07-112-85) - 1 л на заправку двигателя. Однако это допустимо лишь в том случае, если жидкость после 3 лет службы со­хранила свои свойства: имеет нормальную плотность, не содержит загрязнений, а также если система охлаждения в исправном состо­янии. Препарат "Отэра" - водогликолевый концентрат, содержа­щий комплекс эффективных ингибиторов и пеногаситель. Он спо­собен продлить срок службы, по меньшей мере, на год.

**Вопрос № 5:** Рассчитать необходимое количество бензина на кабельную машину на базе ГАЗ-53А в зимнее время. Расстояние до объекта равно 240 км, масса спецоборудования – 0,6 тонны.

Исходные данные:

* базовая норма расхода автомобиля ГАЗ-53А – 25 л/100 км;
* масса полезного груза – W=0,6 т;
* надбавка за работу в зимнее время Д=8%;
* норма расхода топлива на перевозку полезного груза Hw=1.3 л/100т-км;
* пробег автомобиля туда и обратно S=240∙2 км.

HsАП=Hs-Hw∙W

HsАП=25+1.3∙0.6=25.78 л/100 км.

Нормативный расход топлива:

Qн=0,01∙(HsАП∙S)∙(1±0.01Д)

Qн=0,01∙(25,78∙240\*2)∙(1+0,01∙18)=146,0179 л.

**Список использованной литературы:**

1. Л.С. Васильева Автомобильные эксплуатационные материалы. М., Транспорт 1986.
2. И.Л. Трофименко, Н.А. Коваленко, В.П. Лобах Автомобильные эксплуатационные материалы. Мн, Вышэйшая школа, 2008.
3. Бойкачев М. А., Чижонок В. Д. Эксплуатационные материалы. Ч. 1: Моторные топлива: Пособие для студентов транспортных специальностей. Гомель: БелГУТ, 2004.
4. В.И. Костенко Эксплуатационные материалы (для автомобильного транспорта). Санкт-Петербург 2005.