

Топливо для автомобилей.

Общие сведения о топливе и роль топливно-энергетических ресурсов В настоящее время затраты на топливо составляют основную часть стоимости производимой многими отраслями народного хозяйства продукции. Наша страна — одна из ведущих индустриальных держав мира по производству топлива и энергии и единственная, которая развивается на базе собственных ресурсов. Структура производства и потребления различных видов топлива зависит от экономического и научно-технического развития страны. Так, в 1955 г. в общем топливном балансе страны (в пересчете на условное топливо) удельный вес твердого топлива составлял ок. 54%, нефти—30,5, природного газа — 7,9 и прочих видов топлива — 7,7%. В 1982 г. главное место занимали наиболее прогрессивные и эффективные виды топлива и баланс характеризовался следующим процентным составом: уголь — 24,1, нефть и конденсат — 44, природный газ — 29,7 и другие виды топлива (торф, сланцы, дрова и т. д.)— 2,2%. В результате интенсивного развития сельскохозяйственного производства, постоянного роста его материально-технической базы значительно расширяются границы использования топливно-энергетических ресурсов. При складывающейся структуре использования большую долю составляют жидкие виды топлива — дизельное, бензины, мазуты и др. С точки зрения экономии жидкого топлива, а также уменьшения загрязнения окружающей среды очень эффективно применение газового топлива. Таковым является выделяющийся при добыче нефти попутный газ, пропанобутановая смесь, получаемая при нефтепереработке, природный, а также генераторный газ — продукт сухой перегонки дерева или угля. Один из перспективных видов газового топлива — водород, запасы которого практически неисчерпаемы. Однако серьезным недостатком его остается образование с воздухом взрывающихся смесей. Возможное решение этой проблемы — использование гидридов, способных при охлаждении поглощать водород, а при нагревании — выделять. Сегодня в целях сокращения расхода нефти в нашей стране и за рубежом проводятся исследовательские работы по замене жидкого нефтяного топлива другими видами и расширению использования иных источников энергии (атомной, солнечной, ветровой, приливов морей и т. д.). Экономное использование топливно-энергетических ресурсов страны — одна из важнейших народнохозяйственных задач; чтобы ее успешно решать, необходимо, прежде всего, хорошо знать характеристики и свойства применяемых в сельскохозяйственном производстве энергоносителей. Кроме того, определение состояния смазочного масла в механизме с целью выяснения оптимальных сроков его работы до замены позволит повысить надежность и долговечность машин в эксплуатации.

Назначение, классификация и свойства топлива Топливом называют горючие вещества, способные при сжигании выделять тепловую энергию. Топливо для тепловых двигателей и различных топочных устройств должно отвечать следующим основным требованиям: - полностью испаряться и сгорать с выделением максимального количества тепла и минимального количества токсичных и коррозионноактивных продуктов и отложений; - не вызывать затруднение при транспортировании, хранении и подаче по системам питания в любых климатических условиях; - быть обеспеченными сырьевыми ресурсами и иметь низкую стоимость; - добываться доступными дешевыми способами. По агрегатному состоянию все виды топлива могут быть разделены на жидкие, газообразные и твердые, а по происхождению на естественные и искусственные.

У всех топлив, в соответствии с предъявляемыми требованиями, регламентируются следующие эксплуатационные свойства.

1. Испаряемость характеризует способность топлива переходить из жидкого состояния в парообразное. Это свойство формируется из таких показателей качества, как

фракционный состав, давление насыщенных паров при различных температурах, поверхностное натяжение и т.д. Испаряемость определяет технико-экономические и эксплуатационные характеристики ДВС. 3

2. Воспламеняемость характеризует особенности процесса воспламенения смесей паров топлива с воздухом. Оценка этого свойства базируется на таких показателях качества, как температура вспышки, температура самовоспламенения и др. Показатель воспламеняемости имеет такое же значение, как и горючесть топлива.

3. Горючесть определяет эффективность процесса горения топливовоздушной смеси в камерах сгорания.

4. Прокачиваемость характеризует поведение топлива при перекачках его по трубопроводам и топливным системам, а также при его фильтровании. Это свойство определяет бесперебойность подачи топлива в двигатель при разных температурах эксплуатации. Прокачиваемость оценивают вязкостнотемпературными свойствами, температурами помутнения и застывания, предельной фильтруемостью, содержанием воды, механических примесей и др.

5. Склонность к образованию отложений - это способность топлива образовывать отложения различного рода в камерах сгорания, в топливных системах, на выпускных и впускных клапанах. Имеются в виду отложения, образующиеся как при низких температурах в системах питания и смесеобразования, так и нагар, получающийся при высоких температурах в процессе сгорания топлива. Оценка этих свойств базируется на таких показателях качества топлива, как зольность, коксуемость, содержание смолистых веществ, непредельных углеводородов и т.д.

6. Коррозионная активность и совместимость с неметаллическими материалами характеризует способность топлива вызывать коррозионные поражения металлов, набухание, разрушение или изменение свойств резины, герметиков и других материалов. Это свойство предусматривает количественную оценку содержания в топливе коррозионно-активных веществ, испытание стойкости металлов, резины и герметиков при контакте с топливом.

7. Защитная способность - это способность топлива защищать от коррозии материалы при их контакте с агрессивной средой в присутствии топлива и в первую очередь защищать металлы от электрохимической коррозии при попадании воды.

8. Противоизносные свойства характеризуют уменьшение изнашиваемости трущихся поверхностей в присутствии топлива. Это свойство имеет важное значение для двигателей, у которых топливные насосы и топливо-регулирующая аппаратура смазываются только самим топливом без подачи смазочного материала. Свойство оценивается показателями вязкости и само смазывающей способностью.

9. Охлаждающая способность определяет способность топлива поглощать и отводить тепло от нагретых поверхностей. Свойство имеет значение в тех случаях, когда топливо применяют для охлаждения масла (топливо-маслянные радиаторы) или наружной

обшивки летательных аппаратов при больших скоростях полёта. Оценка свойства базируется на таких показателях качества, как теплоёмкость и теплопроводность.

10. Стабильность характеризует сохраняемость показателей качества при хранении и транспортировке. Это свойство оценивает физическую и химическую стабильность топлива и его склонность к биологическому поражению бактериями, грибами и плесенью. Уровень этого свойства позволяет установить гарантийный срок хранения топлива в различных климатических условиях.

11. Экологические свойства характеризуют воздействие топлива и продуктов его сгорания на человека и окружающую среду. Оценка этого свойства базируется на показателях токсичности топлива и продуктов его сгорания и пожароопасности. В зависимости от вида топлива и его назначения значимость того или иного эксплуатационного свойства может быть больше или меньше.

Автомобильный бензин В настоящее время бензиновые двигатели внутреннего сгорания не уступают своего места своим ближайшим родственникам – дизелям и двигателям, работающим на газе. Поэтому есть смысл разобраться, что же представляет собой этот вид топлива, как оно сгорает, приводя в движение наши автомобили, и что мешает этому процессу. **АВТОМОБИЛЬНЫЙ БЕНЗИН** (франц. benzine, от араб. любан джави — яванское благовоние) – почти бесцветная жидкость (если разговор идет о бензине высокого качества), замерзающая при температуре ниже -60 градусов Цельсия. Представляет собой смесь углеводородов различного строения и способная в парообразном состоянии образовывать взрывчатые смеси при достижении концентрации паров бензина в воздухе $75 \dots 125 \text{ г/м}^3$. Рассмотрим, что же происходит с бензином по пути от бензобака автомобиля до камеры сгорания двигателя. По топливопроводам бензин поступает в карбюратор автомобиля. Из распылителей карбюратора бензин вытекает в жидком виде. На пути от распылителя, во впускном коллекторе, бензин испаряется так, что доля его паров в воздухе колеблется в пределах $75-125 \text{ г/м}^3$, образуя тем самым взрывчатую смесь. Отсюда следует, что одним из основных свойств бензина является его способность испаряться. Как известно, на процесс испарения любой жидкости оказывают 18 значительное влияние её вязкость, плотность и коэффициент поверхностного натяжения. Самым же главным для испарения является температура кипения. **ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ** - температура, при которой происходит кипение жидкости, находящейся под постоянным давлением. Температура кипения любой жидкости при нормальном атмосферном давлении ($1013,25 \text{ гПа}$, или 760 мм рт. ст.) называют нормальной температурой кипения или точкой кипения. Бензин, как мы это уже знаем, является смесью, состоящей из нескольких фракций, поэтому он не может иметь строго определенной температуры кипения по определению. При атмосферном давлении входящие в состав автомобильного бензина легкие фракции начинают кипеть при температуре от 30 до 40 градусов, а тяжелые выкипают при значительно высоких температурах (иногда более 200 градусов). Температура выкипания 10% бензина характеризует его пусковые свойства, так как при низких температурах именно эти 10% испаряются при первых вспышках в цилиндрах автомобиля. Температура пуска значительно понижается при увеличении степени сжатия в цилиндрах, при применении электронного зажигания и увеличении частоты вращения двигателя на этапе пуска. Из

вышесказанного следует: чем ниже температура кипения, тем легче произвести запуск холодного двигателя.

Если в бензине недостаточно низкокипящих фракций, то при пуске холодного двигателя часть бензина не успевает испариться и попадает в цилиндры в жидком состоянии. Горючая смесь, поступающая в цилиндры, оказывается переобедненной и не воспламеняется от электрической искры, в связи, с чем пуск двигателя иногда становится вообще невозможен. Неиспарившийся бензин, оставаясь в капельно-жидком состоянии, попадает в цилиндры двигателя и смывает с их поверхности масло, а при попадании в картер разжижает масло. Однако слишком низкая температура кипения автомобильного бензина влечет за собой проблемы при запуске двигателя в жаркую погоду. Значительно повышается общая пожароопасность при эксплуатации автомобиля, возможно возникновение потери бензина вследствие чрезмерного его испарения по пути в цилиндры двигателя. При низкой температуре кипения наиболее легкие фракции бензина начинают испаряться и кипеть уже в бензопроводе, в бензонасосе, образуя тем самым паровые пробки, которые препятствуют поступлению бензина в карбюратор автомобиля. 19 Огромное значение для эксплуатационных свойств бензина имеет непосредственно интервал температур от начала кипения его наиболее легких фракций до окончания кипения наиболее тяжелых. Чем уже этот интервал, тем меньше времени затрачивается на прогрев холодного двигателя, приемистость двигателя при этом значительно возрастает. Температура перегонки 50 % бензина характеризует длительность прогрева, качество смесеобразования в нагретом двигателе и приемистость, а также равномерное распределение бензиновых фракций по цилиндрам. Чем легче фракционный состав и ниже температура перегонки 50% бензина, тем быстрее прогревается двигатель. Бензин с низкой температурой перегонки 50% быстрее испаряется во впускном трубопроводе, наполнение цилиндра горючей смесью улучшается, мощность двигателя увеличивается. Приемистостью двигателя называется его способность в прогретом состоянии под нагрузкой быстро переходить с малой частоты вращения коленчатого вала на большую при резком открытии дроссельной заслонки. Автомобиль, двигатель которого обладает хорошей приемистостью, способен быстро набирать скорость. Для обеспечения хорошей приемистости двигателя необходимо, чтобы в цилиндры в момент дросселирования поступала богатая смесь. Согласно ГОСТ 2084-77 у товарных автомобильных бензинов летнего вида $t_{50\%}$ должна быть не более 115°C , а зимнего вида – 100°C (для АИ-95 – 120 и 105°C соответственно). И последнее, температура бензина, при которой полностью выкипают все его тяжелые фракции, оказывает значительное влияние на общий срок службы двигателя. Если в бензине содержится много высококипящих углеводородов и других соединений, то они не испаряются во впускном трубопроводе двигателя и попадают в цилиндры в жидком виде. Некоторая часть жидкого бензина, поступающего в цилиндры, испаряется и сгорает, а оставшаяся часть стекает по стенкам цилиндра и смывает с них масло. При этом в масло попадают тяжелые фракции бензина. ДЕТОНАЦИЯ моторного топлива - это чрезмерно быстрое сгорание топливной смеси в цилиндре карбюраторного двигателя из-за накопления органических пероксидов в топливной смеси. При сильной детонации мощность двигателя падает, детали двигателя подвергаются наиболее высоким тепловым и механическим нагрузкам. В результате работы двигателя с повышенной детонацией происходит обгорание и разрушение рабочих кромок клапанов и поршней, электродов свечей. Повышенная детонация может вызвать

пробой прокладки головки блока. Ударные волны, возникающие вследствие повышенной детонации, разрушают масляную пленку между поршнем и гильзой цилиндра, что приводит к повышенному износу пар трения. Все вышеперечисленные процессы происходят при низкой детонационной стойкости автомобильного бензина. 20 Детонация возникает в конце процесса сгорания, когда большая часть смеси уже сгорела. Процесс сгорания происходит так же, как и нормальный, однако в конце сгорания на индикаторной диаграмме регистрируется колебательный характер изменения давлений. Сначала наблюдается резкий рост давления в виде острых пиков, а затем давление постепенно падает, что изображено на диаграмме рядом затухающих пиков.