

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Жусин Бейбут Тлеубаевич*

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой

*Тынысбекова Сымбат*

магистрант

Казахский агротехнический университета им. С. Сейфуллина

г. Астана, Республика Казахстан

### ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ (ГСМ)

*Аннотация:* в статье рассматривается проблемы загрязнения горюче-смазочных материалов и пути решения данного проблемного вопроса. В итоге авторы приходят к выводу об улучшении эксплуатационных свойств дизельного топлива при введении в него различных присадок и добавок.

*Ключевые слова:* коэффициент фильтруемости, нефтяные кислоты, вязкость, мобильные передвижные лаборатории, присадки для дизельного топлива, процесс десублимации, горюче-смазочные материалы.

В Казахстане климат резко континентальный, температура колеблется от +40°C до -40°C и значительная часть техники (сюда же можно отнести, гусеничные и колесные машины, всевозможные самодвигающиеся механизмы, стационарные установки и т.п.) от 3 до 9 месяцев в году эксплуатируется в этих условиях. Одна из основных трудностей это в обеспечении качества ГСМ при эксплуатации – это пуск холодного двигателя после длительной стоянки на открытой площадке или в неотапливаемом помещении. В зависимости от степени очистки коэффициент фильтруемости современного дизельного топлива по стандарту не должен превышать 3. Естественно, что чем ближе значение коэффициента фильтруемости к единице, тем выше качество и чистоты топлива.

Качество очистки зависит от многих других факторов: вязкости, степени загрязнения, размера частиц. В условиях эксплуатации автотранспорта можно

удалить эти нежелательные примеси с помощью очень несложных приемов (отстаивание, фильтрация). В дизельном топливе, вязкость которого больше чем бензина, скорость отстаивания в десятки раз меньше, особенно при низкой температуре окружающего воздуха. Даже при комнатной температуре для удаления методом отстоя основной части механических примесей и воды из дизельного топлива необходимо 4...5 суток. Наличие воды в топливах стандартами не допускается. Однако при плохом хранении она может накапливаться в емкостях, образуя с топливом механические взвеси (эмульсии). Возможны и другие источники проникновения влаги. Так, когда в баке автомобиля после работы остается мало топлива, то он заполняется воздухом. При охлаждении двигателя, особенно в холодное время года, пары воды, которые всегда есть в воздухе, конденсируются и попадают в топливо. Поэтому лучше заправлять машины сразу после окончания работы агрегата. Особенно большой вред вода приносит в моторных маслах, резко ухудшая их эксплуатационные свойства. Присадки, содержащиеся в масле, взаимодействуют с водой, образуя осадки, скапливающиеся на дне емкостей. Даже очень небольшое количество воды (всего 0,1...0,2%) способно в первые же дни хранения вымывает из масла больше половины всех присадок. Причем недостаточно хранить масла в хорошо закрытых емкостях, не допуская попадания атмосферных осадков: присадки обладают способностью поглощать влагу из окружающего воздуха и тем больше, чем выше их количество. Только за счет этого содержание воды может достичь таких значений, что присадки начнут распадаться. При обводнении выпадают наиболее активные соединения присадок, их состав изменяется, а эксплуатационные свойства масел и топлива резко ухудшаются, износ деталей двигателей возрастет в 5...8 раз. Такие масла и другие нефтепродукты непригодны для эксплуатации.

Фильтруемость топлива зависит от химического состава входящих в него углеводородов. Некоторые соединения, особенно нафтенновые кислоты, снижают фильтруемость, в результате чего забиваются фильтры тонкой очистки, часто образуются осадки.

Особенно ухудшается фильтрация в присутствии воды в зимнее время года. Следовательно, при очистке топлив для быстроходных двигателей эти нежелательные соединения должны быть удалены. Способность топлива предотвращать забивку фильтров оценивают коэффициентом фильтруемости, который определяют в лабораторных условиях на специальном приборе.

В стандартах качество нефтепродуктов регламентировано рядом показателей физико-химических свойств, среди которых находятся и характеризующие загрязненность. Так, в ГОСТах на автомобильные бензины дано допустимое содержание серы, водорастворимых кислот и щелочей, механических примесей и воды. В ГОСТах на дизельное топливо к этим показателям добавляется содержание меркаптановой серы, сероводорода, фактических смол и коэффициент фильтруемости.

В стандартах на нефтепродукты также приведены методы определения этих показателей. Однако они недостаточно точно и не полностью характеризуют загрязненность нефтепродуктов. Так, главный показатель загрязненности – содержание механических примесей и воды – для автомобильных бензинов определяют визуально в стеклянном цилиндре диаметром 40...55 мм; по ГОСТу 6370–83 для дизельного топлива и моторных масел количество загрязнений по массе менее 0,005% принимают за отсутствие. Содержание свободной воды в дизельном топливе, моторных маслах и рабочих жидкостях для гидросистем устанавливают в соответствии с ГОСТ 2477–95, в котором содержание воды менее 0,01 % (по массе) квалифицировано как следы.

Низкотемпературные свойства дизельного топлива оцениваются температурами помутнения, началом кристаллизации и застывания.

При постепенном охлаждении топливо из прозрачного становится мутным. Внешний вид его меняется из-за выпадения твердых углеводородов. Температурой помутнения называют такое значение температуры, при которой теряется фазовая однородность топлива. Постепенно при дальнейшем охлаждении количество твердой фазы увеличивается, кристаллы растут. Температуру, при которой в топливе появляются первые кристаллы, видимые невооруженным глазом,

называют температурой начала кристаллизации. Температура полной потери подвижности называется температурой застывания. Для летних сортов дизельного топлива температура помутнения должна быть не выше  $-50^{\circ}\text{C}$ , а для зимних  $-25\dots -35^{\circ}\text{C}$ . Если в топливе содержится вода, то оно помутнеет около  $0^{\circ}\text{C}$ .

Коэффициент фильтруемости. Исключительно важный параметр, характеризующий наличие в дизельном топливе механических примесей, воды, смолистых веществ и парафинов, влияющих на эффективность и надежность работы топливной аппаратуры. Он определяется по степени засорения тарированного бумажного фильтра после пропускания через него 20 мл топлива при атмосферном давлении. Чистоту топлив оценивают по ГОСТ 19006–93 коэффициентом фильтруемости, определяемым как отношение времени фильтрования топлива через фильтр из бумаги БФДТ при атмосферном давлении десятой порции фильтруемого топлива к первой порции. Для контроля за чистотой топлив имеется также ряд других стандартных методов и большое число их исследовательских.

Весьма большое значение имеет чистота хранящегося и транспортируемого топлива. При длительном хранении топлив на дно резервуара оседают крупные частицы загрязнений. Особенно высокие требования к чистоте топлива предъявляются на последней стадии – при заправке его в баки автомобилей. Наиболее простой и довольно эффективный способ очистки топлива от примесей – отстаивание. Минимальное время естественного отстаивания – четверо суток, поэтому на местах и постах заправки желательно иметь не менее двух емкостей, заглубленных в землю или оборудованных специальными навесами.

Заливку топлива проводить сразу после работы машины. В этом случае за время стоянки осаждаются попавшие крупные минеральные частицы и воды, которые перед началом работы можно удалить, сливом отстой. Вторым положительным моментом заправки в конце смены является то, что через горловину выходит воздух. Известно два способа решения проблемы, и каждый имеет сторонников и противников. Один способ – это фильтрация и сепарация, второй – применение присадок.

Конечно, список присадок для дизельного топлива не ограничивается только отдельными позициями, сегодня трудно представить себе дизельное топливо высокого качества без присадок, имеющих разные функциональные назначения. Существуют не только депрессорные, но и цетаноповышающие, диспергирующие, противоизносные, антиокислительные, антидымные, ингибиторы коррозии, моющие и другие присадки.

Из всего многообразия присадок можно выделить ниже следующие присадки:

Антидымные присадки марок МСТ-15, АДП-2056, ЭФАП-6 в концентрации 0,2...0,3 позволяют снизить дымность отработавших газов на 40...50% и уменьшить содержание сажи.

Противокоррозионная присадка марки нафтенат цинка в концентрации 0,25...0,3%, добавленная в моторное масло эффективно нейтрализует разрушающее действие кислот.

Для повышения цетанового числа ДТ улучшения его пусковых свойств используют присадки: тионитраты RNSO; изпропилнитраты; перекиси RCH<sub>2</sub>ONO в концентрации 0,2...0,25%.

Депрессорные присадки – сополимеры этилена и винилацетана с концентрацией 0,001...2,0% используются для понижения температуры застывания. Они покрывают мономолекулярным слоем микрокристаллики застывающего парафина, препятствуют их укрупнению и выпаданию.

Антиокислительные присадки в концентрации 0,001...0,1% повышают термоокислительную стойкость топлив.

Антикоррозионные присадки в концентрации 0,0008...0,005% понижают коррозионную агрессивность дизельных топлив.

Биоцидные присадки в концентрации 0,005...0,5%, которые подавляют размножение микроорганизмов в топливе.

Многофункциональные присадки, состоящие из депрессорных, моющих и противодымных компонентов, которые не только расширяют низкотемпературные свойства топлив, но и снижают токсичность отработавших газов. Например,

введение присадки АДДП в дизельное топливо в количестве 0,05...0,3% снижает температуру застывания топлива на 20...25%, а температура фильтруемости при этом снижается на 10...12°C, дымность – на 20...55°C, а нагарообразование – на 50...60%.

Таким образом, введение в дизельное топливо различных присадок и добавок значительно улучшает его эксплуатационные свойства.

**Выводы:**

1. Фильтруемость топлива зависит от химического состава входящих в него углеводородов. Некоторые соединения, особенно нафтеневые кислоты, снижают фильтруемость, в результате чего забиваются фильтры тонкой очистки, часто образуются осадки. Особенно ухудшается фильтрация в присутствии воды в зимнее время года.

2. Присадки для дизельного топлива – это продукты нефтехимии, позволяющие улучшить отдельные эксплуатационные свойства дизельных топлив в соответствии с современными требованиями.

3. Заливку топлива проводить сразу после работы машины. В этом случае за время стоянки осаждаются попавшие крупные минеральные частицы и воды, которые перед началом работы можно удалить, сливом отстой. Вторым положительным моментом заправки в конце смены является то, что через горловину выходит воздух.

4. Вода, присутствующая в приобретенном товарном масле в количестве 0,1–0,2%, способна изменить свойства масла и при его хранении. Так, за 15–20 дней хранения обводненного масла его щелочное число (один из косвенных показателей наличия присадок в масле) может измениться на 20–30%, что делает его непригодным для использования по прямому назначению, т.е. необходимо проведение элементарного контроля качества приобретаемых масел и обязательного контроля изменения основных физико-химических показателей работающего в двигателе масла во время эксплуатации.

**Список литературы**

1. Гуреев А.А. Топливо для дизелей. Свойства и применение / А.А. Гуреев, В.С. Азеев, Г.М. Камфер. – М.: Химия, 1993.
2. Митусова Т.Н. Современные дизельные топлива и присадки к ним / Т.Н. Митусова, Е.В. Полина, М.В. Калинина. – М.: Техника; ООО «ТУМА ГРУПП», 2002.
3. ГОСТ6370–83 «Нефтепродукты. Метод определения механических примесей».
4. ГОСТ19006–73 «Топливо дизельное. Метод определения коэффициента фильтруемости».
5. ГОСТ 22254–92 «Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре».