

др.стран. Екатеринбург, 2005.

4. Татарчук А.Т., Донник И.М., Красноперов В.А. Уральская система оздоровительных противолейкозных мероприятий. Екатеринбург, 1996.

УДК 631.3

## ОЧИСТКА МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

Л.Г. Татаров к.т.н., доцент; О.Н. Степанидина, ассистент;  
Ю.С. Тарасов, аспирант  
Ульяновская ГСХА

Экологические и экономические проблемы обеспечения нормального функционирования автотранспортных средств (АТС) во многом определяются качеством применяемых ими моторных топлив. Качество моторных топлив характеризуется показателями, которые по времени не изменяются либо слабо изменяются, и показателями, зависящими от условий хранения, транспортирования, перекачки, заправки и применения топлив.

Топлива, масла и специальные жидкости можно эффективно использовать только тогда, когда их физико-химические и эксплуатационные свойства соответствуют требованиям стандартов или технических условий.

Первые показатели определяются технологией переработки нефтепродуктов на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ), от которой зависит величина концентрации в моторном топливе серы, свинца, бензола и т.п. Вторые показатели зависят от степени загрязненности взвешенными веществами и водой моторных топлив в процессе их доставки от НПЗ до баков потребителей.

От качества такого топлива зависят основные технико-экономические показатели двигателей внутреннего сгорания (ДВС) АТС, такие, как экономичность, надежность работы, легкость пуска при отрицательных температурах окружающего воздуха, срок службы, и другие, не менее важные, такие, как экологическая безопасность окружающей среды при эксплуатации АТС.

Вода является постоянным спутником всех видов моторных топлив, причем вода может находиться в различных состояниях: в растворенном или в свободном виде, в химически связанном виде с нефтепродуктами, образуя гидраты, и в виде кристаллов льда. Экспериментальные исследования показывают, что жидкие углеводороды способны растворять от 0,003 % до 0,12 % воды в интервале температур от 0 °С до 40 °С.

При этом интенсивность обводнения не-

фтепродуктов зависит от температуры окружающего воздуха, влажности, атмосферного давления, величины активной поверхности зеркала нефтепродуктов в резервуаре и т.п. Так, например, для горизонтального резервуара емкостью 10 м<sup>3</sup>, при уровне остатка в 17 см, количество подтоварной воды с остатками нефтепродуктов составит 600-800 литров.

При отрицательных температурах происходит кристаллизация микрокапель воды, причем скорость кристаллизации и размеры кристаллов зависят от скорости охлаждения и присутствия в нефтепродуктах посторонних примесей. При быстром охлаждении нефтепродуктов, не содержащих примесей, в них образуются продолговатые кристаллы размером 4-10 мкм, а при медленном охлаждении — 15-40 мкм.

Присутствие в топливе механических примесей ведет к образованию кристаллов гораздо больших размеров, вплоть до 1 см. Кристаллы льда могут образовываться также при конденсации на поверхности нефтепродуктов паров воды из воздуха, если его температура повышается, а нефтепродукт имеет температуру ниже 0 °С.

Наличие в моторных топливах воды и взвешенных веществ приводит к неполноте сгорания топлива, а значит, и к выбросу в атмосферу и на грунт вредных веществ, таких, как оксид углерода (СО), углеводороды (СН), окиси азота (NO<sub>x</sub>), соединения серы, свинца, твердых частиц (сажи) и других компонентов. Это приводит к повышению содержания токсичных веществ в атмосфере и на грунте.

Кроме экологических проблем, вызванных применением загрязненного топлива в ДВС АТС, имеют место и чисто механические воздействия на режим работы ДВС, в частности, происходит коррозия топливной аппаратуры, трубопроводов, топливных насосов и других элементов систем питания двигателей, обмерзание узлов и

агрегатов топливной системы двигателей, образование кавитационных процессов, приводящих к разрушению головок форсунок дизельных двигателей.

Решения проблемы очистки моторных топлив традиционно направлены по пути фильтрации взвешенных веществ, тяжелых металлов, сажи и т.п. в пористых перегородках. Эта задача весьма успешно решается путем применения традиционных фильтрующих элементов, изготовленных из бумажных, синтетических, керамических и других материалов. Фильтрация воды из-за трудности ее отделения на молекулярном уровне от углеводородов является сложной технической задачей, особенно для режима очистки топлива в потоке при его выдаче из резервуара. В этом случае применяемый метод отстаивания не отвечает требованиям, как по качеству, так и по времени очистки моторных топлив.

Топливные фильтры обеспечивают полную очистку топлива от частиц твердых примесей, особенно опасных для элементов топливной системы и двигателя.

Система подачи топлива современных ДВС включает в себя много точных элементов, чья безукоризненная работа обязательна для плавной работы двигателя. Топливный насос, карбюратор или инжекторы очень чувствительны к любым примесям, содержащимся в топливе. Установлено, что каждый литр топлива может содержать до миллиграмма различных примесей. Специальные фильтры устанавливаются в топливную систему автомобиля, чтобы обеспечить лучшие эксплуатационные условия двигателя, и увеличить срок службы его составных частей. Задача этих фильтров состоит в том, чтобы удалить твердые составляющие, воду, парафиновые вкрапления в топливе, и осадки органических веществ (бактерий, живущих в воде, которая попадает в топливо).

Реальная эффективность топливных фильтров зависит от качества используемого топлива, а также от особенностей строения самого двигателя. В карбюраторных топливных системах бензиновых двигателей фильтры с эффективностью 99 % задерживают частицы размером до 8 миллиметров в диаметре, а в инжекторных топливных системах фильтры достигают такой же эффективности только с частицами диаметром 2-3 миллиметра.

Получение такой высокой степени очистки и, в то же время поддержание продолжительного срока службы фильтра, стало возможным благодаря применению многоступенчатой очистки. Все фильтры, используемые в топливных системах - проточные, и поэтому все топливо, попадающее в камеру сгорания, должно пройти через них. Продвигаясь от топливного бака до камеры сгорания, топливо проходит, по крайней мере, через один фильтр, но иногда даже через три. Фильтры подразделяются на:

- Вспомогательные фильтры, которые обычно представляют собой решетки. Их задача состоит в том, чтобы удалить из топлива большие твердые частицы, а также грязь, органические остатки и воду.

- Предварительные фильтры, чьей очищающей частью является не плетеная ткань или войлок, разработанные для средней очистки топлива от твердых загрязнителей, а фильтрующий материал.

- Отделители воды могут являться как отдельными элементами топливной системы, так и составной частью фильтров. Они удаляют воду из топлива по принципу коалесценции или седиментации.

- Улучшенные фильтры, которые обычно имеют бумажные средства очистки, гарантируют большую эффективность процесса очистки и большую ёмкость.

#### Литература

1. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М: Колос, 2005 – 199 с.
2. Коваленко В.П. Основы техники очистки жидкостей от механических загрязнений. / В.П. Коваленко, А.А. Ильинский. - М.: Химия, 1982. – 247 с.
3. Коваленко В.П. Очистка нефтепродуктов от загрязнений /
4. В.П. Коваленко, В.Е. Турчанинов. - М.: Недра, 1990.– 247 с.
5. Григорьев М.А. Очистка топлива в двигателях внутреннего сгорания / М.А. Григорьев, Г.В. Борисова. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.
6. Чертков Я.Б. Загрязнения и методы очистки нефтяных топлив / Я.Б. Чертков, К.В. Рыбаков, В.Н. Зрелов. – М.: Химия, 1970. – 239 с.