

Доктор технических наук, профессор
Серегин Е.П.; Шаталов К.В.

Обеспечение сохранения качества запасов автомобильного бензина, как направление повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Вооруженных Силах РФ

Проведен анализ данных о количестве некондиционного горючего, выявленного в ВС РФ и определены причины выхода автомобильного бензина за пределы требований ГОСТ (ТУ) при хранении на складах и базах горючего. Предложены пути сокращения количества некондиционного автомобильного бензина.

В настоящее время для ВС РФ актуальной задачей является повышение эффективности использованиякупаемых нефтепродуктов, в том числе за счет сокращения количества образующихся при длительном хранении некондиционных горючесмазочных материалов (ГСМ).

Анализ данных лабораторий горючего военных округов (флотов) позволил устано-

вить, что за последние 12 лет в ВС РФ, в среднем ежегодно за пределы кондиции выходит более 25 тыс. тонн ГСМ, общей стоимостью свыше 750 миллионов рублей. При этом, основную долю некондиционных ГСМ в ВС РФ составляют дизельное топливо – 37 % и автомобильный бензин – 36 % (рисунок 1).

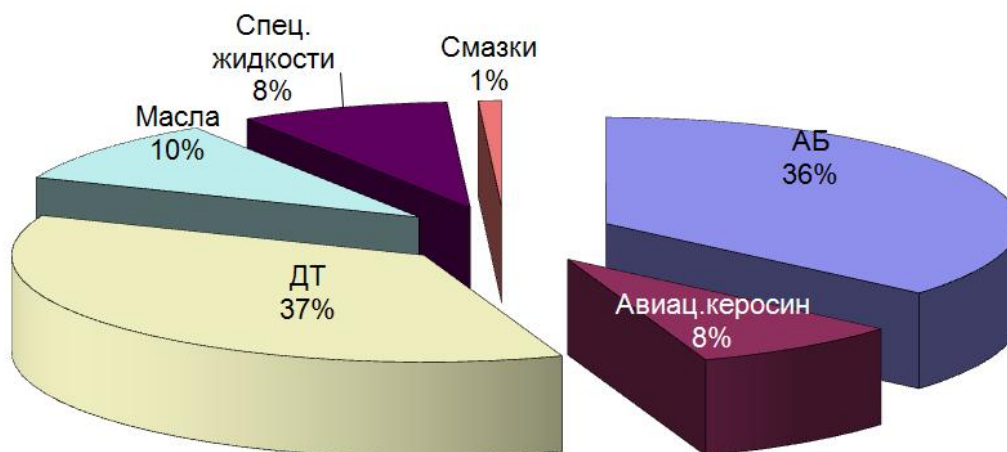


Рисунок 1 – Соотношение между количеством некондиционных ГСМ, выявленных в ВС РФ в 1997 – 2008 гг.

Анализ данных лабораторий горючего военных округов (флотов) позволил установить, как часто бракуются пробы по каждому виду топлива (рисунок 2). Частота появления некондиционных образцов в общем количестве проанализированных проб рассчитывалась по формуле:

$$P_i = \frac{m_i}{n_i} 100,$$

где P_i – частота появления некондиционных проб по i -ому виду топлива, %;

m_i – число испытаний, когда установлена некондиционность i -ого виду топлива;

n_i – общее число испытаний i -ого вида топлива.

Таким образом, было установлено, что частота появления некондиционного автомобильного бензина существенно выше остальных топлив.

Из данных о соотношении количества (рисунок 1) и частоте появления (рисунок 2) некондиции следует, что для ВС РФ особую актуальность имеют работы по обеспечению сохранения качества запасов автомобильных бензинов. Ежегодно за пределы кондиции выходит более 9 тыс. тонн автомобильного бензина, общей стоимостью свыше 130 миллионов рублей.



Известно, что в процессе хранения качество автомобильного бензина может изменяться либо в результате физико-

химических превращений, либо в результате смешения с другими нефтепродуктами [1].

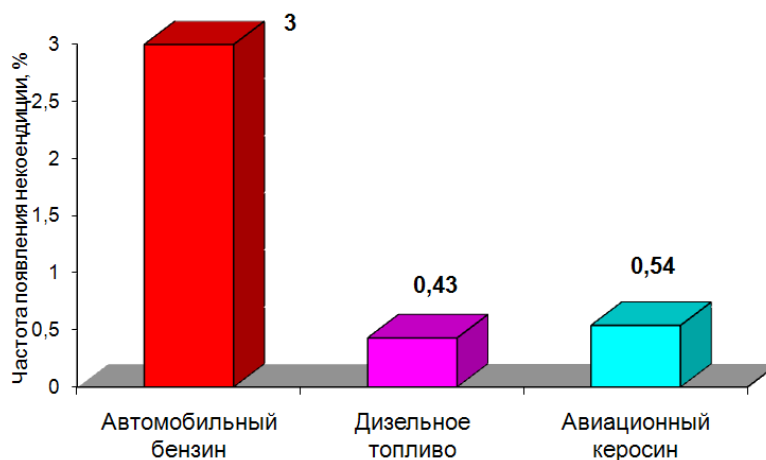


Рисунок 2 – Частота появления некондиционного топлива

Статистический анализ сведений о некондиционных автомобильных бензинах, выявленных в 2002–2008 гг., позволил установить количество автомобильного бензина, изменившего качество в результате физико-химических превращений и в результате смешения с другими нефтепродуктами. При этом считали, что в отношении проб, не соответствующих ГОСТ (ТУ) по температуре конца кипения и температуре выкипания 90 % фракции, причиной выхода за пределы кондиции было смешение с более тяжелыми нефтепродуктами (керосинами и дизельным топливом), а в отношении проб не соответствующих ГОСТ (ТУ) по содержанию фактических смол, причиной выхода за пределы кондиции было окисление бензина при хранении. Исходя из этого, было установлено, что для 23,9 % от общего числа некондиционных проб причиной выхода за пределы кондиции было смешение с более тяжелыми нефтепродуктами (керосинами и дизельным топливом), а для 76,1 % причиной выхода за пределы кондиции было окисление автомобильного бензина при хранении.

Кроме того были проанализированы данные по влиянию среднегодовой температуры (климатической зоны) и срока хранения на количество выявляемого некондиционного бензина.

Анализ данных о количестве некондиционного автомобильного бензина, выявленного в военных округах (флотах), находящихся в разных климатических зонах показал, что нет отчетливо выраженной тенден-

ции ухудшения качества бензина в зависимости от климатической зоны хранения (таблица 1).

Так, доля некондиционного автомобильного бензина, выявленного в военных округах (на флотах), находящихся в жаркой климатической зоне (среднегодовая температура 13,0°C), составляет в среднем 16,3%, а доля некондиционного АБ, выявленного в военных округах (на флотах), находящихся в холодной климатической зоне (среднегодовая температура минус 5,6°C) составляет в среднем 29,5%.

Из представленных в таблице 1 результатов следует, что температура хранения не оказывает существенного влияния на количество автомобильного бензина, выходящего за пределы кондиции.

Анализ данных по срокам хранения автомобильного бензина до момента выхода за пределы кондиции позволил установить следующее. До истечения установленного срока хранения (в 1 – 4 года хранения) вышли за пределы требований ГОСТ (ТУ) 52% проб автомобильного бензина, а 48% вышли за пределы требований ГОСТ (ТУ) по окончании установленного срока хранения (рисунок 3).

Учитывая данные по срокам хранения тех проб автомобильного бензина, где причиной изменения качества было окисление можно сделать вывод, что основными причинами выхода автомобильного бензина за пределы кондиции являются:

Таблица 1 – Распределение некондиционного автомобильного бензина по климатическим зонам.

Период	Количество некондиционного АБ, выявленного в климатической зоне, %		
	Холодной	Жаркой	Умеренной
2005 г.	23,1	18,3	58,6
2006 г.	18,8	9,9	71,3
2007 г.	64,2	8	27,9
2008 г.	9,3	70	20,7
Среднее	29,5	16,3	54,2

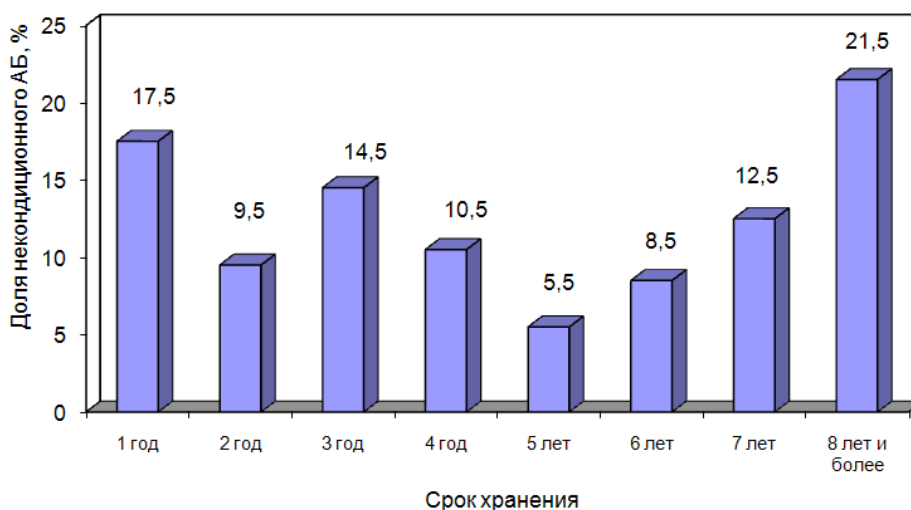


Рисунок 3 – Данные о выходе автомобильного бензина за пределы кондиции по срокам хранения

- ускоренное окисление при хранении – для 39,6 % случаев;
- превышение допустимых сроков хранения – для 36,5 % случаев;
- смешение с более тяжелыми продуктами (керосинами и дизельным топливом) – для 23,9 % случаев.

Увеличение скорости окисления автомобильного бензина при хранении может быть вызвано рядом факторов, как организационного характера, например, хранение в резервуарах с малой степенью наполнения, так и качеством закладываемого на хранение бензина, т.е. недостаточно высоким уровнем химической стабильности, не позволяющим хранить нефтепродукт в течение длительного времени.

В связи с тем, что действующие в настоящее время допустимые сроки хранения автомобильных бензинов были установлены еще в 70-е годы [2, 3], было проведено сопоставление данных годовых отчетов окружных и флотских лабораторий горючего о выходе бензинов за пределы кондиции в 70-е годы и в настоящее время. Было установлено, что количество некондиционного автомобильного бензина в ВС РФ увеличилось

в несколько раз при том, что количество хранимых запасов в 70-е годы было в несколько раз выше. Так, в Дальневосточном военном округе количество, выявленного в 2005 году, некондиционного бензина превышало аналогичные показатели 1977 года в 9 раз, в Сибирском военном округе количество, выявленного в 2007 году, некондиционного бензина превышало аналогичные показатели 1976 года в 7 раз.

Принимая равенство влияния на скорость окисления автомобильных бензинов при хранении факторов организационного характера как в 70-е годы, так и в настоящее время, приходим к выводу, что увеличение количества некондиции объясняется более низким уровнем химической стабильности бензинов, поставляемых в ВС РФ в настоящее время.

Это можно объяснить следующим. По сравнению с 70-и годами возросла глубина переработки нефти и, как следствие, увеличилась доля продуктов вторичной переработки нефти, вовлекаемых в состав автомобильных бензинов [1]. Кроме того, законодательный запрет на применение тетраэтилсвинца заставил НПЗ использовать антиде-



тонационные присадки и добавки на основе ароматических аминов различного строения, низших спиртов и сложных эфиров, влияние которых на химическую стабильность нефтепродуктов изучено недостаточно [4].

В соответствии с действующей в настоящее время системой обеспечения качества уровень химической стабильности автомобильных бензинов, их потенциальную склонность к окислению оценивают по значению индукционного периода по ГОСТ Р 52068. Значение индукционного периода определяется только при производстве автомобильного бензина, на этапах транспортирования, хранения и применения данный показатель качества не контролируется [3].

Принято считать, что для длительного хранения пригодны автомобильные бензины с индукционным периодом не менее 1200 минут [5]. Однако большое число исследований свидетельствует о том, что значение индукционного периода не позволяет прогнозировать возможный срок хранения бензина [6]. Невозможность определения возможного срока хранения по величине индукционного периода также подтверждается тем, что в настоящее время практически весь автомобильный бензин, поставляемый в ВС РФ с НПЗ, имеет значение индукционного периода 1200 минут, но, как показано выше, это не обеспечивает сохранение качества запасов бензина. А принятая в ВС РФ система обеспечения качества требует от должностных лиц при принятии решения о закладке на длительное хранение конкретной партии автомобильного бензина исходить только из даты изготовления, а не уровня химической стабильности [3].

На основании проведенного анализа предлагаются следующие меры по обеспечению качества запасов автомобильного бензина в ВС РФ.

1. Для снижения количества автомобильного бензина, выходящего за пределы кондиции из-за смешения и превышения допустимых сроков хранения, требуется принятие мер организационного характера.

2. Для снижения количества автомобильного бензина, выходящего за пределы кондиции из-за ускоренного окисления при хранении, необходимо ужесточение входного контроля качества бензина, поступающего в ВС РФ и изменение порядка закладки бензина на хранение.

Уровень химической стабильности автомобильного бензина, поступающего с НПЗ на склады и базы горючего ВС РФ, должен контролироваться лабораториями горючего военных округов (флотов) с целью разделения партий бензина, способных к длительному хранению и партий бензина, предназначенных для немедленного использования по назначению. И только после лабораторной проверки уровня химической стабильности должно приниматься решение о закладке конкретной партии автомобильного бензина на хранение (или использование на текущее обеспечение).

С этой целью в руководящие документы по контролю качества горючего в ВС РФ необходимо внести изменения:

- в перечень показателей качества, контролируемых лабораториями горючего военных округов (флотов), следует включить показатель качества, характеризующий потенциальную склонность автомобильного бензина к окислению;

- должны быть сформулированы требования к уровню химической стабильности автомобильных бензинов, предназначенных для длительного хранения.

Принятие указанных мер позволит значительно сократить количество автомобильного бензина, выходящего за пределы требований ГОСТ (ТУ) из-за ускоренного окисления при хранении. Экономический эффект, за счет снижения ущерба, может составить более 40 миллионов рублей ежегодно.

Список использованных источников

1. Сафонов А.С., Ушаков А.И., Чечкенов И.В. Автомобильные топлива: Химмотология. Эксплуатационные свойства. Ассортимент. – СПб.: НПКИКЦ, 2002. – 264 с.
2. Инструкция об организации обеспечения качества горючего в Вооруженных Силах Российской Федерации (приказ ЗМО РФ 1994 года № 105).
3. Инструкция об организации обеспечения качества горючего в Советской Армии и Военно-Морском Флоте (приказ ЗМО – НТ ВС СССР 1977 года № 118).
4. Данилов А.М. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив. – М.: Химия, 1996 г. – 232 с.
5. ГОСТ Р 51105-97 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия.
6. Гуреев А.А., Азев В.С. Автомобильные бензины, свойства и применение. М.: Нефть и газ, 1996. – 442 с

