(cc) BY

Родионов Николай Степанович
канд. хим. наук, доцент
Зеленков Дмитрий Владимирович
курсант
Вольский военный институт материального обеспечения (филиал)
ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения
им. генерала армии А.В. Хрулева» Минобороны России
г. Вольск, Саратовская область

О ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ БЕНЗИНОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Аннотация*: применение разработанного способа позволит значительно снизить потери автомобильных бензинов от испарения при хранении в резервуарах на нефтебазах и складах горючего.*

Ключевые слова*: бензины, хранение, испарение.*

Наиболее сильное изменение качества топлив при хранении и применении вызывают процессы испарения легких фракций. Вследствие высокой испаряемости автомобильных бензинов происходит быстрое изменение их фракционного состава и соответственно ухудшение эксплуатационных свойств [1; 2].

В качестве альтернативных и наиболее экономически выгодных методов снижения потерь от испарения помимо выполнения основных требований к техническим средствам хранения и транспортирования и конструктивных усовершенствований резервуаров используют присадки, снижающие потери от испарения хранящихся нефтепродуктов. В основном, это поверхностно-активные вещества различной химической природы, которые, обладая высокой поверхностной активностью, образуют на поверхности топлива прочную сорбционную пленку, затрудняющую выход молекул легкокипящих углеводородов [3].

В настоящее время существует ряд способов решения данной проблемы, такие как, фторсодержащее поверхностно-активное вещество ($C_7F_{15}CONHC_3H_6N(CH_3)_3I$), которое позволяет уменьшить потери бензина от

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

испарения и присадка для снижения потерь бензинов от испарения при хранении и применении поверхностно-активного вещества $[C_nH_{2n+1}COO]_2Zn$, где n=10–16, в концентрации 0,000925–0,001%.

Недостатками применения этих поверхностно-активных веществ (ПАВ) являются то, что катионы цинка, входящие в состав ПАВ, и оксид цинка, образующийся в процессе эксплуатации, ускоряют процессы окисления углеводородов и тем самым снижается детонационная стойкость бензинов, а также высокая коррозионная активность, токсичность и стоимость.

Техническим результатом разработанного способа является повышение устойчивости бензинов к окислению, снижение потерь бензинов от испарения в процессе хранения и применения, за счёт использования в качестве присадки вещества, представляющего собой продукт конденсации борной кислоты, этаноламина и стеариновой кислоты при их мольном соотношении 1:1,5:1,5 соответственно в количестве 0,001–0.01 мас.%. Введение продукта конденсации менее 0,001 мас.% не позволяет существенно снизить испаряемость при хранении и применении, а введение его более 00,1 мас.% нецелесообразно, так как дальнейшего снижения потерь от испарения не происходит.

Получение продукта конденсации борной кислоты, этаноламина и стеариновой кислоты осуществляется следующим образом: в трехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником, термометром и загрузочной воронкой при работающей мешалке поочередно вводят 1 моль борной кислоты (H_3BO_3) и 1,5 моль этаноламина ($NH_2C_2H_4OH$). Реакционную среду нагревают до 50–60°С и выдерживают ее в течение 0,5 ч, после чего загружают 1,5 моль стеариновой кислоты ($C_{17}H_{35}COOH$) и поднимают температуру реакционной смеси до 150–170 °С и проводят реакцию амидизации при этой температуре в течение 1,5–2 ч до образования однородной массы. Образуется продукт конденсации H_3BO_3, $NH_2C_2H_4OH$ и $C_{17}H_{35}COOH$ в следующем мольном соотношении 1:1,5:1,5.

С целью определения эффективности влияния разработанного состава присадки, мы провели эксперимент по методикам, описанным в ГОСТ 1756-6369–75

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

«Бензины автомобильные и авиационные. Метод определения потерь от испарения». Определяли давление насыщенных паров и потери от испарения бензина в первом случае АИ-92–5 без присадки (температура начала кипения 45°С, 10% выкипает при температуре 72°С), во втором – тот же бензин с введением присадки по прототипу $[C_nH_{2n+1}COO]_2Zn$ в количестве 0,001 мас.% и в третьем – исследовали тот же бензин с введением продукта конденсации борной кислоты, этаноламина и стеариновой кислоты при их мольном соотношении 1:1,5:1,5 в количестве 0,001 мас.%. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние присадки на давление насыщенных паров и потери от испарения бензина АИ-92

Показатели	Примеры		
	1	2	3
Присадка в бензине	отсутствует	прототип	предлагаемая
Концентрация присадки, масс.%	-	0,001	0,001
Давление насыщенных паров, отн.%	100	65,30	60,90
Потери от испарения, отн.%	100	67,20	55,94

Влияние концентрации вводимой присадки на давление насыщенных паров и испаряемость бензина изучали в примерах 4–9. Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние присадки на давление насыщенных паров и потери от испарения бензина АИ-92–5

Показатели	Примеры					
	4	5	6	7	8	9
Присадка в бензине	Отсутствует	Предлагаемая	Предлагаемая	Предлагаемая	Предлагаемая	Предлагаемая
Концентрация присадки, мас.%	-	0,001	0,005	0,01	0,08	0,10
Давление насыщен-ных паров, кПа/отн.%	56,1/ 100	34,2/ 60,9	33,9/ 60,4	34,1/ 60,6	34,0/ 60,6	33,9/ 60,4
Потери от испарения, абс.%/отн.%	3,95/ 100	2,21/ 55,94	2,20/ 55,69	2,21/ 55,94	2,22/ 56,20	2,21/ 55,95

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Анализ полученных данных показывает, что максимальное снижение потерь бензина от испарения достигается при введении продукта конденсации борной кислоты, этаноламина и стеариновой кислоты при их мольном соотношении 1:1,5:1,5 в количестве 0,001–0,01 мас.%.

Таким образом, введение в бензин предлагаемой присадки в концентрации 0,001–0,01% приводит к существенному снижению давления насыщенных паров и потерь бензина от испарения при их хранении и применении.

Список литературы

1. Сафонов А.С. Автомобильные эксплуатационные материалы / А.С. Сафонов, А.И. Ушаков, Н.Д. Юсковец. – СПб.: Гидрометиоиздат, 1998. – 223 с.

2. Гуреев А.А. Химмотология / А.А. Гуреев, И.Г. Фукс, В.Л. Лашхи. – М.: Химия, 1986. – 95 с.

3. Волгин С.Н. Технико-экономическое обоснование применения присадок, снижающих скорость испытания бензинов при хранении / С.Н. Волгин, В.А. Середа. – СПб.: Академия прикладных исследований, 2002. – 372 с.

4. Лобков А.М. Сбор и обработка нефти и газа на промысле / А.М. Лобков. – М.: Недра, 1968. – 284 с.

5. Патент RU 2256693 C1, кл. C10L 1/18, 20.07.2005

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)