

3 Кульчицкий А. Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пос. для высшей школы / А. Р. Кульчицкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проспект, 2004. – 400 с.

4 Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В. А. Звонов. – М.: Машиностроение, 1981. – 160 с.

5 Горбунов В. В. Токсичность автомобилей внутреннего сгорания / В. В. Горбунов, Н. Н. Патрахальцев. – М.: Издательство Российского государственного университета дружбы народов, 1998. – 255 с.

6 Автомобильный справочник // перевод с англ. Первое русское издание. – М.: Издательство «За рулем», 1999. – 896 с.

ТҮЙІН

Мақалада пайдаланылған газдардың құрамдас бөліктерінің параметрлерін автомобильдің жұмыс қабілеттілігін қалпына келтіру операцияларының ерекшелігі ретінде қолдану негіздемесімен сабақтас мәселелер қарастырылған.

RESUME

This article describes the problems related to the justification of the use component parameters of exhaust gases as a standard implementation of the performance recovery operations.

УДК 622.691.23

А. Т. Утегалиев, Е. А. Конашева, магистранты

Л. А. Чурикова, кандидат технических наук, доцент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г.Уральск, РК

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОКРАЩЕНИЯ ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ ХРАНЕНИИ В РЕЗЕРВУАРАХ

Аннотация

Статья посвящена вопросам состояния накопленного опыта применения средств сокращения потерь нефтепродуктов, факторам, обуславливающим эффективность их применения, описаны основные причины появления нестабильности бензина и нефти в системе транспортировки и хранения.

Ключевые слова: годовые потери, газовое пространство, газоуравнительная система, фракции, потери нефтепродуктов, сокращение потерь.

В последние годы Казахстан становится все более важным игроком на мировом рынке энергоресурсов. Имея самые большие разведанные запасы сырой нефти в районе Каспия, страна ежедневно добывает 1,3 миллиона баррелей и один миллион из этого объема экспортирует.

Одним из основных средств улучшения экономических показателей производства является максимальное использование имеющихся резервов. Ориентировочные подсчеты показывают, что годовые потери нефти при перекачке от скважины до установки нефтеперерабатывающего завода и нефтепродуктов при доставке от завода до потребителя включительно составляют около 9% от годовой добычи нефти. При этом в результате испарения из нефти уходят главным образом наиболее легкие компоненты, являющиеся основным и ценнейшим сырьем для нефтехимических производств.

Потери легких фракций бензина приводят к ухудшению товарных качеств, понижению октанового числа, повышению температуры кипения, а иногда и к переводу нефтепродукта в более низкие сорта.

Из общей суммы годовые потери от испарения нефтепродуктов на нефтебазах и при транспортировке составляют примерно 4,5%. Потери от утечек составляют наибольшую часть и могут быть полностью ликвидированы за счёт повышения общей культуры производства и проведения общеизвестных, обязательных организационно-технических и профилактических мер [1].

Потери нефтепродуктов принято классифицировать тремя видами: природные, эксплуатационные и аварийные (см. рисунок 1). Кроме того, подразумевают потери количественные (бесповоротные), качественные и качественно-количественные.

Испарения нефтепродуктов при их хранении составляют основную долю потерь. Мировые статистические данные гласят, что потери нефти и нефтепродуктов от испарения колеблются в пределах 0,5-1,7% от общего объема перерабатываемого сырья.

К природным потерям относят выбросы паров нефти и нефтепродуктов, которые вызваны испарением в связи с проветренным воздействием на нефтепродукты в процессе их хранения при колебании температурного режима и атмосферного давления, при сливно-наливных операциях на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ), нефтетерминалах, нефтебазах, автозаправочных станциях (АЗС), в т.ч. во время заправки автолюбителей (наполнении баков автомашин). Это составляет 75% от общих потерь. Особое внимание надо уделять нестабильному бензину и нефти, которые «закипают» в емкостях при транспортировке и хранении. При этом объем испарений, а также утрата углеродов существенно возрастают [2].

Основными причинами появления нестабильности бензина и нефти в системе транспортировки и хранения являются:

- увеличение количества бутана, который является высокооктановым компонентом неэтилированного бензина на НПЗ;
- включения газообразных углеводородов в товарной нефти;
- недостаточное охлаждение товарного бензина перед его транспортированием;
- нагревание бензина солнечной радиацией во время его транспортирования железнодорожными или автомобильными цистернами;
- вероятность возникновения потерь увеличивается при появлении нестабильной нефти вблизи промыслов, а также нестабильного бензина при его перекачке вблизи НПЗ, где он вырабатывается, и, очевидно, уменьшается с удалением объектов перекачки от НПЗ и промыслов.



Рисунок 1 – Классификация потерь нефти и нефтепродуктов

Общая потеря от испарений при транспортировке нефти и нефтепродуктов по видам транспорта распределяется таким образом: 59,3% - автомобильный транспорт, 17,5% - водный, 12,1% - трубопроводный и перевалочные базы, 11,1% - железнодорожный [3]. Установлено, что в системе магистральных нефтепроводов около 2/3 всех потерь приходится на резервуарные парки. Тут потери распределяются так (рисунок 2):

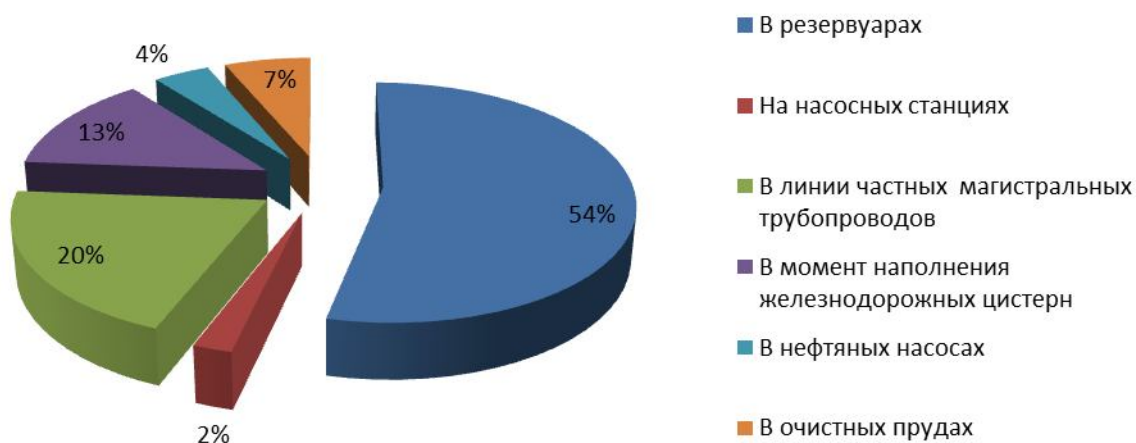


Рисунок 2 – Структура потерь в системе магистральных трубопроводов

Основным видом потерь нефти и нефтепродуктов, полностью не устранимых на современном уровне развития средств транспорта и хранения углеводородов, являются потери от испарения из резервуаров и других емкостей. Если общие потери нефтепродуктов в год составят около 0,03 % валового товарооборота, то фактическое распределение этих потерь сложится следующим образом: при складском хранении – 37,2 %, при железнодорожных и автомобильных перевозках – 6,2% [2].

Доминирующими в общих потерях нефтепродуктов являются потери автобензина и дизельного топлива, малую долю составляют потери мазутов и прочих нефтепродуктов. Нефтедобывающие компании занимаются закупкой крупных партий нефтепродуктов, а именно бензина и дизельного топлива у нефтедобывающих предприятий и реализуют их по автозаправочным станциям, принадлежащим компании или же компаниям клиентам. Цель доставки топлива до конечного потребителя выглядит следующим образом: топливо крупными партиями поступает на нефтебазы – крупные хранилища нефти и нефтепродуктов, и по мере необходимости отгружаются мелкими партиями в бензовозы и распространяется ими по потребителям.

При хранении и погрузке отпуске как раз и происходят основные потери бензина и дизельного топлива. Ущерб, наносимый этими потерями, состоит не только в уменьшении количества топливных ресурсов, стоимости теряемых продуктов и снижении качества топлива, но и в отрицательных экологических последствиях, которые являются результатом загрязнения окружающей среды нефтепродуктами. Поэтому борьба с потерями нефтепродуктов дает не только экономический эффект, но и жизненно важна для обеспечения охраны природы. Повышение эффективности использования резервуарных парков невозможно без прогнозирования потерь нефти. Для этого необходимо, опираясь на исследования режимов эксплуатации, разрабатывать новые методы прогноза сокращения потерь легких углеводородов на основе мониторинга и управления режимами эксплуатации нефтебаз.

Основными режимами являются: приемка, хранение, отгрузка, перекачка нефтепродуктов. В настоящее время существует необходимость разработки новых моделей и методов, наиболее полно отражающих основные режимы работы нефтебазы, на основании которых будут строиться специальные моделирующие, анализирующие и прогнозирующие программные комплексы, обладающие возможностью быстро определять по входным параметрам состояние системы и ее поведение в различных состояниях в будущем. Как

показали исследования, существуют два основных вида потерь нефти: статические и динамические. Статические потери – это потери нефти при хранении нефти. При хранении нефти в резервуаре изменяются следующие параметры: уровень, температура, давление в газовом пространстве. Динамические – это потери нефти при различной интенсивности приема, отпуска, перекачки нефти. Для сокращения потерь нефти от испарения до настоящего времени используется целый ряд мероприятий (рисунок 3).

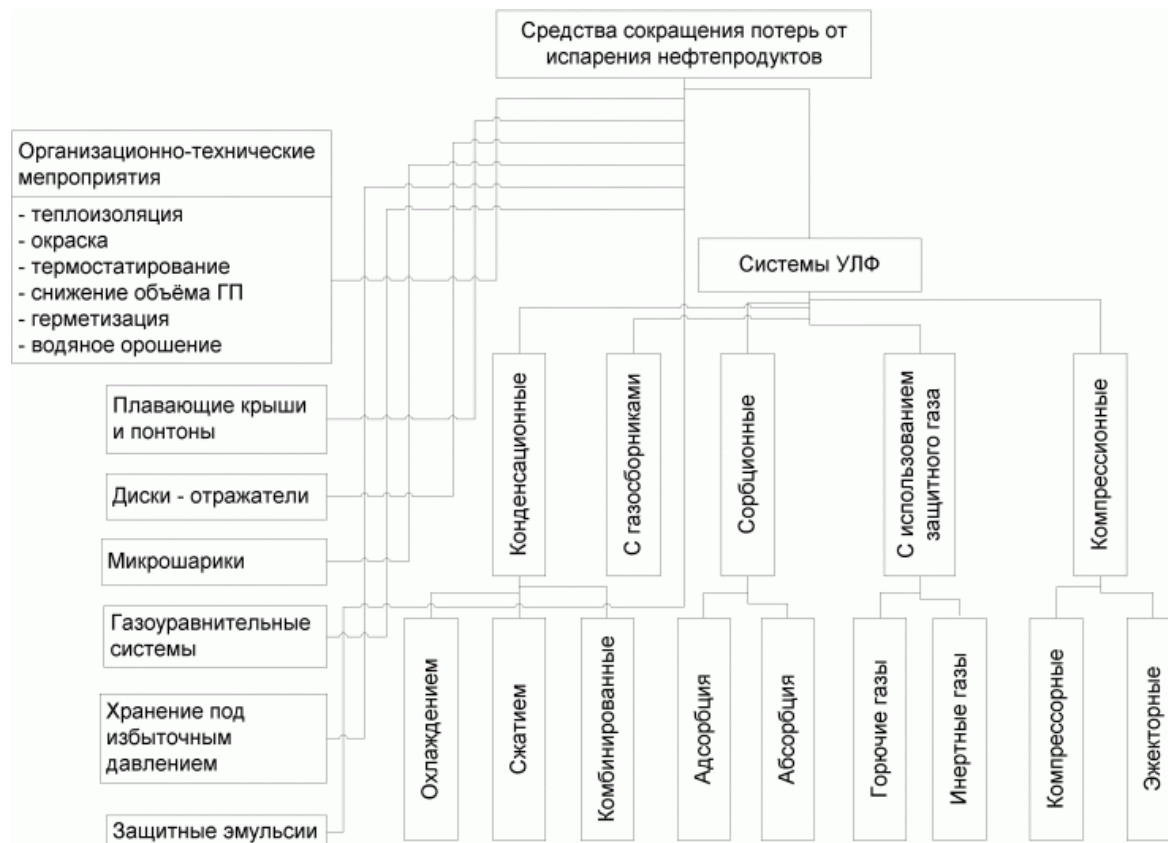


Рисунок 3 – Средства сокращения потерь от испарения нефтепродуктов

Анализируя существующие методы сокращения потерь, можно сказать, что методы имеют свои недостатки, либо имеют низкую степень сокращения потерь (диски-отражатели, газоуравнительные системы), либо являются сложными и дорогостоящими (традиционные системы УЛФ) и не могут в полной мере решить проблему потери нефтепродуктов из-за испарения. Чтобы эти методы были эффективны – необходимо производить точный качественный и количественный непрерывный контроль нефтепродуктов, что бы была возможность оперативно влиять количество и качество нефтепродуктов. При этом можно добиться увеличения среднего коэффициента заполненности резервуаров [4]

$$K_{с.з.} = \frac{V_{зап}}{V_{общ}} \quad (1)$$

где $K_{с.з.}$ – средний коэффициент заполненности; $V_{зап}$ – объем заполненного резервуара; $V_{общ}$ – общий объем резервуара.

При увеличении общей заполненности резервуарного парка нефтебазы уменьшается объем газового пространства резервуаров и, как следствие, сокращаются потери нефтепродуктов из-за «большого дыхания». Добиться этого можно постоянно контролируя объем нефтепродуктов, собирая статистику, на основе которой можно прогнозировать загрузку и отгрузку нефтепродуктов из резервуарного парка. Предлагаемая методика борьбы с потерями нефтепродуктов основана на контроле массы нефтепродуктов в резервуаре и давления паров газа. Для определения массы испарившейся нефти при хранении [5]

$$M = n_0 F \int_0^{t_{si}} (P_{si} - P) dt \quad (2)$$

где n_0 – коэффициент испарения; F – площадь поверхности испарения; P_0 – парциальное давление при хранении; P – парциальное давление при хранении, изменяющееся во времени.

Давление паров бензина за период времени $t=t_{si}$ становится равным давлению насыщенных паров P_s . При заполнении/откачке из резервуара I начинает расти парциальное давление паров нефтепродуктов. Давление насыщенных паров, определяет характеристики процесса испарения нефтепродуктов при увеличении содержания нефтепродуктов. Также эти характеристики определяются при помощи отношения (3) времени диффузии нефти [5]

$$t_{diff} = \frac{h^2}{D} \quad (3)$$

$$t_{зап} = \frac{V_n}{l} \quad (4)$$

$$K_{за} = \frac{h^2 l}{V_n D} \quad (5)$$

где h – высота уровня нефтепродуктов; D – коэффициент диффузии; V_n – объем нефти в резервуаре; l – расход нефти из резервуара.

Таким образом, описанный подход к проблеме учета и сокращения потерь нефтепродуктов заключается в оборудовании резервуаров техническими средствами контроля, создании информационной системы учета топлива, данные для которой поступают с технических устройств. Этот подход позволяет автоматизировать процесс погрузки-отгрузки и хранения топлива, обеспечивает точный контроль и учет потерь топлива. Данные о потерях, создавая статистику, позволяют спрогнозировать потери и планировать мероприятия по их снижению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Блинов И. Г. Перспективные методы сокращения потерь нефтепродуктов от испарения в резервуарах / И. Г. Блинов, В. В. Герасимов, А. А. Коршак, В. Ф. Новоселов, Ю. А. Седелев. – М.: «ЦНИИТЭнефтехим», 1990. – С. 83
- 2 Коршак А. А. Современные средства сокращения потерь бензинов от испарения / А. А. Коршак. – Уфа : ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. – С. 144
- 3 Кулагин А. В. Прогнозирование и сокращение потерь бензинов от испарения в из горизонтальных подземных резервуаров АЗС : Автореф. дис. канд. техн. наук. – Уфа, УГНТУ. 2003. – 25 с.
- 4 Коршак С. А. Критерий подобия для описания процессов массоотдачи в резервуарах длительного хранения нефти и нефтепродуктов / С. А. Коршак // Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2002. – № 10-11. – С.27 – 29.
- 5 Кулагин А. В. Разработка методик расчета и сокращения потерь бензина из резервуаров автозаправочных станций / А.В. Кулагин, А.А. Коршак // Проблемы нефтегазовой отрасли: материалы научно-методической конференции. – Уфа.: Изд-во «УГНТУ», 2000. – С. 196

ТҮЙІН

Мақалада мұнай өнімдерінің шығынын азайту жолдарын қолданудағы жинақталған тәжірибе, оны тиімді пайдалану факторлары қарастырылған, бензин мен мұнайды тасымалдау және сақтау жүйесінде тұрақсыздық пайда болуының негізгі себептері көрсетілген.

RESUME

The article deals with the questions on situation of accumulated experience of the application of funds of reduction loss oilproducts, factors causes effectiveness its use, also describes main reasons of appearance instability of petrol and oil in a system of transportation and storage.