

УДК 665.6/7

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ГАЗОУРАВНИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И УСТАНОВОК РЕКУПЕРАЦИИ ПАРОВ  
УГЛЕВОДОРОДОВ****В.С. ШМИГИРО***(Представлено: А.И. ЯКУБЕНКО)*

*Рассматриваются проблемы, связанные с потерями нефти и нефтепродуктов от испарений, основные методы борьбы с ними, вопросы проектирования и эксплуатации нефтебаз и нефтехранилищ с использованием газоуравнительных систем и установок рекуперации паров лёгких фракций углеводородов как одного из наиболее эффективных методов борьбы с потерями. Выделяются основные проблемы объекта исследования, объясняется актуальность проблемы и её значимость для предприятий нефтегазовой отрасли Республики Беларусь.*

**Введение.** Проблемы, связанные с потерями нефтепродуктов, в разной степени затрагивают все звенья функционирования системы нефтеобеспечения и являются важными показателями технического совершенствования всех операций: начиная от транспортировки и заканчивая реализацией нефтепродуктов. В настоящее время одно из наиболее эффективных направлений развития экономики – всемирное ресурсосбережение. Особенно остро эта проблема ощущается в области экономии энергетических ресурсов. Сокращение потерь нефтепродуктов – одно из важнейших направлений сбережения ресурсов в условиях, когда запасы нефти ограничены, а её добыча требует всё больших усилий. Естественным, необходимым и само собой разумеющимся в таких ситуациях является стремление бережнее относиться к тому, что уже добыто и переработано в товарный продукт.

Актуальность проблемы. Энергетическая стратегия любого государства предусматривает уменьшение потребления энергоресурсов за счет их рационального использования. Поэтому поиск резервов ресурсосбережения во всех отраслях экономики весьма актуален.

В процессе транспортировки, хранения и распределения нефтепродуктов допускаются их значительные потери, главной составляющей которых являются потери от испарения. Испаряемость нефтепродуктов обусловлена их физическими параметрами, лишившись которых они утратят свои эксплуатационные качества. Поэтому сокращение потерь от испарения является немаловажной проблемой, с которой необходимо бороться. На сегодняшний день существует множество способов для предотвращения потерь нефтепродуктов. Объектом исследования работы является один из наиболее эффективных методов борьбы с потерями – газоуравнительные системы и установки рекуперации паров лёгких фракций углеводородов. Основная проблема объекта исследования – отсутствие в Республике Беларусь технических нормативных правовых актов по проектированию и эксплуатации газоуравнительных систем и установок рекуперации паров углеводородов.

**Цель работы** состоит в анализе, структурировании и систематизации исследовательских знаний в области сокращения потерь нефтепродуктов от испарения за счет использования газоуравнительных систем и установок рекуперации паров углеводородов, рассмотрении установок и систем, используемых на предприятиях нефтегазовой отрасли Республики Беларусь.

**Задачи работы:**

- Проанализировать источники и типы потерь нефтепродуктов;
- Рассмотреть механизм потерь нефтепродуктов от испарения;
- Рассмотреть способы сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения;
- Рассмотреть газоуравнительные системы и установки рекуперации паров в качестве методов борьбы с потерями от испарений;

**Основная часть.** Значительной проблемой при эксплуатации резервуарных парков считается сохранение качества и количества продукта. Вопросы, затрагивающие потери, в разном отношении влияют на всю систему нефтепродуктообеспечения и считаются немаловажными показателями технического совершенствования технологических операций, начиная от транспорта и заканчивая реализацией нефтепродуктов. Для достижения этой цели необходима максимальная герметизация абсолютно всех сливо-наливных операций и процессов хранения нефтепродуктов. Главная часть потерь от испарения на протяжении всего маршрута транспортировки нефти от промысла и до нефтеперерабатывающих заводов, на самих заводах и нефтепродуктов от заводов и до потребителей приходится на резервуары. Все потери нефти и нефтепродуктов систематизируются на последующие типы [5]: количественные потери, связанные с уменьшением самого продукта; качественно-количественные потери, при которых происходит численная утрата с совместным ухудшением качества продукта, – потери от испарения; качественные потери, когда ухудшаются свойства продукта, но при этом его количество не изменяется, – потери при недопустимом смешении. Процентное соотношение потерь нефти и нефтепродуктов представлено в таблице 1.

Таблица №1. Потери нефтепродуктов и нефти

Источники потерь	Потери, %
В резервуарах	64,8
в том числе:	
от больших дыханий	54,0
от выдуваний	4,6
от газового сифона	0,9
при зачистке	5,3
в насосных станциях	2,3
с канализационными стоками	7,5
В линейной части	23,5
в том числе	
от утечек	22,3
от аварий	1,2
при наливке железнодорожных цистерн	1,84

Источник: [1]

При хранении нефти и нефтепродуктов в резервуарах потери от испарения происходят при «малых и больших дыханиях» резервуаров [2]. «Малые дыхания» — это выбросы паров углеводородов из резервуара и впуск воздуха в резервуар при колебании температуры окружающей среды в течение суток. В дневное время температура окружающей среды и продукта в резервуаре увеличивается, в результате внутри резервуара увеличивается объем продукта, повышается интенсивность испарения и увеличивается давление паров в газовом пространстве. При достижении давления до предельного рабочего значения открывается дыхательный клапан, и пары с загрязненным воздухом выбрасываются в атмосферу. В ночное время процесс протекает в обратном направлении — температура окружающей среды уменьшается и соответственно происходит конденсация паров в резервуаре, снижение давления в газовом пространстве, и при достижении его до нижнего критического значения дыхательный клапан открывается и в резервуар поступает из атмосферы воздух.

«Большие дыхания» резервуаров происходят во время закачки нефтепродукта в резервуар или при его выкачке. При закачке в резервуаре давление в газовом пространстве возрастает до верхнего критического значения и смесь паров с воздухом выбрасывается в атмосферу через дыхательный или предохранительный клапаны. При выкачке, наоборот, в резервуаре создается вакуум, и воздух из атмосферы через клапаны поступает в резервуар.

Классификация способов сокращения потерь от испарения [1] представлена на рисунке 1.



Рисунок 2.1 – Способы сокращения потерь от испарения

Предприятия нефтегазовой отрасли Республики Беларусь не в полной мере используют представленные выше способы сокращения потерь от испарений, при этом газоуравнительные системы и установки рекуперации паров не нашли широкого распространения. В результате анализа собранных данных можно сказать, что только 30–40% складов хранения нефтепродуктов республики используют газоуравнительные системы и установки рекуперации паров. Наибольшее распространение нашли газоуравнительные системы с газгольдерами, а так же установки рекуперации паров основанные на адсорбции. При этом не все системы и установки функционируют в номинальном рабочем режиме, на некоторых предприятиях производительность систем составляет 20–30% от желаемого значения. Данная проблема наблюдается повсеместно и связана с отсутствием рекомендаций и документов, регламентирующих проектирование и эксплуатацию данных систем в зависимости от категории нефтебазы.

Основная проблема объекта исследования заключается в отсутствии структурированной и систематизированной информации о газоуравнительных системах и установках рекуперации паров углеводородов как способов сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарений. Так же проблема обусловлена отсутствием единой терминологии, незначительным упоминанием газоуравнительных систем и установок рекуперации в нормативной документации [3, 4], регламентирующей проектирование, сооружение и эксплуатацию нефтебаз и нефтехранилищ, а так же отсутствием единого нормативного документа, описывающего проектирование и эксплуатацию данных систем. На данном этапе развития отечественных технологий, а так же с учётом зарубежного опыта можно выделить большое разнообразие видов газоуравнительных систем и установок рекуперации, отличающихся по принципу действия и производительности работы. Таким образом, промышленным предприятиям сложно определиться с тем или иным видом системы или установки, позволяющей сократить потери от испарений нефти и нефтепродуктов в максимальной степени, что ещё раз подтверждает актуальность проблемы исследования.

**Заключение.** В данной статье были рассмотрены вопросы, связанные с использованием и применением газоуравнительных систем и установок рекуперации паров углеводородов как одних из наиболее эффективных методов борьбы с потерями нефти и нефтепродуктов от испарений. Проанализированы проблемы объекта исследования, не имеющего нормативного сопровождения в Республике Беларусь, выделены цель и основные задачи исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ф.Ф. Абузова – Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении – Москва «Недра», 1981.
2. З.А. Попова – Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов – Москва «Недра», 1972.
3. Строительные нормы и правила Республики Беларусь – Склады нефти и нефтепродуктов СНБ 3.02.01-98.
4. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз) ВНТП 5-95.
5. Н.Т. Бахтизин – Потери нефтепродуктов в сфере обращения и меры по их сокращению – Научное издательство «Башкирская энциклопедия», Уфа, 2000.