УДК 622.276.8

# РЕКОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ СЖИЖЕНИЯ И ВОЗВРАТА В ТОВАРНЫЙ ПАРК УЛОВЛЕННЫХ ПАРОВ

# RECONSTRUCTION OF AN OIL TREATMENT INSTALLATION USING A LIQUEFACTION SYSTEM AND RETURN OF COLLECTED VAPOR TO THE COMMERCIAL PARK

**Понасенко Сергей Леонидович**
магистрант кафедры разработка
и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений,
Самарский государственный технический университет

**Шейкина Марина Александровна**
кандидат технических наук,
доцент кафедры разработка
и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений,
Самарский государственный технический университет
slponasenko@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные причины потерь легких фракций нефти в резервуарах вертикальных (РВС) и предложены пути решения проблемы, позволяющие уменьшить потери легких фракций нефти на установке подготовки нефти (УПН).

**Ключевые слова**: УПН, реконструкция, месторождение, технологические потери, большие дыхания резервуара, малые дыхания резервуара.

**Ponasenko Sergey Leonidovich**
Master's Student of the Department
Development and Operation of Oil
and Gas Fields,
Samara State Technical University

**Sheikina Marina Alexandrovna**
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of Department
of Development and Operation
of Oil and Gas Fields,
Samara State Technical University
slponasenko@mail.ru

**Annotation.** The article examines the main reasons for the loss of light oil fractions in vertical tanks (VTR) and proposes ways to solve the problem to reduce the loss of light oil fractions at the oil treatment unit (OPF).

**Keywords**: oil treatment plant, reconstruction, field, technological losses, large reservoir breaths, small reservoir breaths.

При перекачке нефтепродуктов в резервуар или при его выкачке происходит потеря легких фракций нефти. Во время закачки давление в газовом пространстве резервуара повышается до критического значения, и паровоздушная смесь выбрасывается в атмосферу через дыхательный или предохранительный клапаны. При откачке в резервуаре создается разрежение, и воздух из атмосферы поступает внутрь через клапаны. Это явление приводит к утере легких фракций углеводородов, что не только снижает их объем, но и негативно сказывается на качестве нефти. Однако, при использовании герметизированных систем сбора в резервуарах вертикальных (РВС) потери легких фракций происходят только во время значительных изменений давления в сырьевых и товарных резервуарах [1].

Также, важно отметить, что потеря легких фракций имеет место из-за повышения температуры окружающего воздуха в течение дня. Вследствие этого, паровоздушная смесь старается расшириться, что увеличивает концентрацию паров нефтепродукта и давление внутри резервуара. Как только давление в резервуаре приближается к значению, на которое настроен дыхательный клапан, он автоматически открывается, и паровоздушная смесь начинает выходить из резервуара – это можно назвать «выдохом». В свою очередь, ночью, вследствие понижения температуры, часть паров конденсируется. Это приводит к сжатию паровоздушной смеси и созданию разрежения в газовом пространстве резервуара. Данная динамика открывает дыхательный клапан, который позволяет атмосферному воздуху проникнуть внутрь резервуара – это можно назвать «вдохом», обусловленным понижением атмосферного давления.

Способы предотвращения потерь легких фракций нефти при хранении в резервуарах следующие:

1. Проведение полной сепарации газа. Это важно, так как испаряемость нефти связана с содержанием легких фракций. Чем больше таких фракций, тем выше будет испаряемость при одинаковых условиях. Для успешной полной сепарации необходимо сделать следующее: поддерживать высокую температуру и давление ниже атмосферного в сепараторе.

2. Использование плавающих крыш и понтонов РВС [2] (позволяют сократить потери на 50–60 %). Плавающие на поверхности нефти крыши полностью устраняют газовое пространство в резервуарах, предотвращая, таким образом, потери легких фракций нефти, как при небольших, так и при больших дыханиях. Крыши изготавливаются из металла и имеют зазор до 25 см между стенкой

резервуара. Чтобы уплотнить этот зазор, используются специальные затворы из цветного металла или асбестовой ткани, пропитанной бензостойкой резиной. Ливневые воды с крыши стекают по дренажным трубам и выбрасываются за пределы резервуара.

Недостаток – возможность заклинивания крыш в процессе работы.

3. Покрытие резервуаров РВС лучеотражающими красками. Покрытие резервуаров РВС лучеотражающими красками способно снизить потери на 27–45 %. Для этой задачи используются краски, которые могут отражать свет и имеют низкое поглощение световых лучей. Эти краски позволяют регулировать температурный режим резервуаров, существенно уменьшают колебания температуры нефти и газового пространства, а также снижают потери нефти из-за минимального парообразования.

Самыми распространенными теплоотражающими красками являются белые и алюминиевые, однако белые краски оказываются намного более эффективными, чем алюминиевые, сокращая потери на 40–50 %. Кроме того, окрашивание резервуаров принесет двойную пользу, так как это одновременно защищает и от атмосферной коррозии. Поэтому особое внимание следует уделять выбору красок, которые устойчивы к коррозии.

4. Применение газоуровнительной системы с установкой улавливания легких фракций (УУГ) [3]. Применение газоуровнительной системы с устройством улавливания легких фракций (УУГ) позволяет сократить потери нефти при больших дыханиях до 99 %. Газовые пространства соединены между собой с помощью тонкостенных трубопроводов. Газовоздушная смесь из газового пространства заполняемого резервуара поступает в опорожняемый резервуар. Газовые линии оборудованы задвижками и противопожарными устройствами, которые позволяют изолировать каждый резервуар от газоуровнительной системы и предотвратить переход огня в другие резервуары в случае пожара.

Когда давление в газоуравнительной системе достигает определенного уровня, включается компрессор на установке улавливания легких фракций (УУГ). Работа компрессора регулируется автоматически с помощью датчика давления. При повышении давления в системе компрессор начинает работать на высоких оборотах и более интенсивно удаляет легкие фракции углеводородов из резервуаров.

При снижении давления в системе, компрессор автоматически переходит на пониженные обороты. Если давление достигает установленного минимума, компрессор полностью отключается. Однако, если давление продолжает снижаться, включается клапан подпитки, который позволяет легким углеводородным фракциям из нагнетательной линии перейти в резервуар через соответствующую линию подпитки.

Использование газоуровнительной системы с установкой улавливания легких фракций (УУГ) позволяет избежать потерь легких углеводородов из резервуаров, снизить загрязнение окружающей среды, уменьшить риск возникновения пожаров и взрывов при хранении нефтепродуктов, а также сократить внутреннюю коррозию резервуара.

**Список литературы:**

1. Бронштейн И.С. Технологические потери нефти в системах промыслового обустройства и пути их сокращения / И.С. Бронштейн, Б.М. Грошев, А.Ф. Гурьянов // Нефтепромысловое дело и транспорт нефти. – 1985. – № 8. – 21–24 с.

2. Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов».

3. РД 153-39.2-048-00 Методика определения эффективности применения систем улавливания легких фракций нефти из резервуаров.

**List of references:**

1. Bronshtein I.S. Technological losses of oil in field development systems and ways to reduce them / I.S. Bronshtein, B.M. Groshev, A. F. Guryanov // Oilfield business and oil transport. – 1985. – № 8. – P. 21–24.

2. Federal norms and rules in the field of industrial safety «Rules for industrial safety of oil and petroleum products warehouses».

3. RD 153-39.2-048-00 Methodology for determining the effectiveness of using systems for collecting light fractions of oil from tanks.