УДК 621.642

О.В.КОЗАЧОК
Аспирантка кафедры рудничных стационарных установок

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

При хранении нефти и нефтепродуктов возникают проблемы, связанные с потерями от естественного испарения. Существует множество способов защиты. Проведен анализ применения существующих способов и методов. Предложен метод защиты нефти и нефтепродуктов на основе использования полимерных защитных покрытий.

At storage of the oil and oil products appears the big amount of the problems, in accordance with loss from natural evaporation. Exists the ensemble of the ways of protection. In given article is organized analysis of the using existing ways and methods. The offered method of protection to oil and oil products on base of the use polymeric defensive covering.

Большое количество проблем при хранении нефти и нефтепродуктов связано с потерями продукции из-за естественных факторов и несовершенства технологий. Потери нефтепродуктов на объектах хранения вызывают ухудшение их физико-химических свойств, а также пагубно влияют на окружающую среду [1]. Поэтому борьба с потерями нефти и нефтепродуктов дает не только экономический эффект, но и жизненно важна для обеспечения охраны природы.

Потери нефти и нефтепродуктов от естественного испарения незаметны и на первый взгляд кажутся незначительными. Однако испарение из резервуаров при отсутствии технических средств его сокращения является основным источником потерь нефтепродуктов.

При хранении нефтепродукта в резервуарах потери происходят в результате неплотности сварных швов, утечек через отметины и свищи, уноса при дренировании подтоварной воды, а также в результате испарения и последующего вытеснения паровоздушной смеси в атмосферу [3].

Процесс испарения в резервуарах происходит при любой температуре, так как связан с тепловым движением молекул в поверхностном слое. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство не будет полностью насыщено углеводородами. Фактически многие резервуары в той или иной степени негерметичны. Это связано с негерметичностью дыхательной арматуры, а также с наличием коррозионных повреждений в кровле и стенке. В результате часть паровоздушной смеси постоянно вытесняется в атмосферу.

Потери от испарения неизбежны и из герметичных резервуаров. В зависимости от механизма попадания паровоздушной смеси из резервуаров в атмосферу различают потери от «больших дыханий», потери от «малых дыханий», потери от «обратного выдоха» и потери от вентиляции газового пространства.

Решение этих проблем проводилось и проводится в настоящее время разнообразными способами. Потери нефти и нефтепродуктов могут быть сокращены в результате улавливания паров с последующей их утилизацией, а также за счет уменьшения открытой поверхности жидкости. Реализация второго направления находит свое отражение в различных типах плавающих покрытий. Принято разделять плавающие покрытия вертикальных цилиндрических резервуаров на две группы – внутренние и наружные. Наружные плавающие покрытия или плавающие крыши применяют в резервуарах, не имеющих стационарной кровли.

Внутренние плавающие покрытия (понтоны) применяют в резервуарах со стационарной кровлей. Отсутствие нагрузок от ветра и атмосферных осадков упрощает и облегчает конструкцию, снижает эксплуатационные затраты, позволяет обеспечить чистоту хранимых в таких резервуарах продуктов. Внутренние плавающие покрытия, в зависимости от наличия контакта их нижней поверхности с большей частью зеркала хранимого в резервуаре продукта, разделяют на понтоны и экраны. Под настилом экранов, поддерживаемых над поверхностью жидкости поплавками, присутствует значительное количество паров хранимой жидкости. Понтоны, непосредственно контактируя с продуктом, практически исключают его испарение и образование паров продукта под их поверхностью.

Понтоны представляют собой жесткую газонепроницаемую конструкцию, закрывающую не менее 95 % поверхности нефтепродукта, снабженную кольцевым затвором, герметизирующим оставшуюся поверхность [2]. Понтоны бывают металлические и синтетические. Металлический понтон состоит из металлических коробов – сегментов, расположенных по окружности и соединенных металлическим настилом (мембраной). Короба бывают открытого (без верхней крышки) и закрытого типа. Понтоны с коробами второго типа более металлоемки, но зато более надежны – они не могут быть перекошены и даже затоплены из-за попадания в них нефтепродуктов через верхнюю крышку.

Эффективность понтонов во многом зависит от конструкции уплотняющих затворов между ковром понтона и стенкой резервуара. От качества герметизации данного кольцевого зазора во многом зависит величина сокращения потерь нефтепродукта.

Уплотняющие затворы в зависимости от конструкции и применяемых материалов разделяют на два типа: жесткие (механические) и мягкие. Жесткие затворы состоят из металлического уплотнительного кольца (или пластины), прижимаемого к стенке системой рычагов и пружин, и мембраны из резинотканевого материала, герметизирующей механическую часть затвора. Недостатками этих затворов является наличие газового пространства под мембраной, а также коррозия элементов конструкции.

Мягкие затворы могут быть изготовлены в виде эластичных оболочек с различными заполнителями (жидкости, воздух), из мягкого пористого эластичного материала и из резинотканевых материалов. К сожалению, жидкостные и пневматические затворы недостаточно надежны из-за быстрого износа эластичной оболочки. Уплотнительный элемент в затворах из резинотканевых материалов со временем теряет жесткость и провисает, открывая зазор между ковром понтона и стенкой резервуара [4].

Решением данных проблем может стать применение полимерных защитных материалов, которые могут заполнить зазор между стенкой и краями понтона. В настоящее время в промышленности используется огромное количество полимерных материалов: полиамид, поликарбонат, полистирол, полиэтилен, полиуретан, полипропилен и др. Это термопластичные вещества, которые обладают: хорошими диэлектрическими свойствами, стойкостью по отношению к кислотам и щелочам, низким влагопоглощением и высокой влагостойкостью и морозостойкостью, низкой паро- и газопроницаемостью. Полимерные вещества имеют широкий диапазон физико-химических свойств, которые позволяют им принимать различные агрегатные состояния и формы. Они также являются продуктом нефтехимии, поэтому взаимодействие их с нефтью и нефтепродуктами не повлияет на их свойства [5].

В статье проведен анализ применения существующих способов и методов защиты нефти и нефтепродуктов от испарения. Предложен метод защиты на основе использования полимерных защитных покрытий. Предлагаемый метод хранения нефти и нефтепродуктов включает установку в резервуаре понтона, выполненного в виде полой оболочки, облегающей внутреннюю поверхность резервуара, и заполнение зазора между стенкой резервуара и

краем понтона эластичной полимерной пленкой, полученной с помощью экструзионного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьев В.А.* Сооружение газохранилищ и нефтебаз / В.А.Афанасьев, В.Л.Березин. М.: Недра, 1986.

2. *Бабин Л.К.* Основы теории и расчета плавающей крыши резервуара / Л.А.Бабин, М.Г.Каравайченко, Р.А.Жданов. Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 1990.

3. *Галлеев В.Б.* Эксплуатация стальных вертикальных резервуаров в сложных условиях М.: Недра, 1981.

4. Правила технической эксплуатации резервуаров ООО НК «Роснефть» / ОАО СКБ «Транснефтеавтоматика», 2004.

5. *Реувендаль К.* Экструзия полимеров. Экструзионное оборудование. Анализ процесса. Практические приложения. СПб.: Изд-во «Профессия», 2006.

Научный руководитель д-р т. н. проф. *В.И.Александров*