

European Commission
TEMPUS

The development of standards of natural oil and oil products at storage and acceptance in port tanks was carried out on the department of pipeline transport of UO «Polotsk state university».

В. К. ЛИПСКИЙ, Л. М. СПИРИДЕНКО, А. И. БОНДАРЧУК, УО «ЛГУ»

УДК 621.642

НОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Проблема потери нефти и нефтепродуктов проявляется на всех этапах жизненного цикла этого вида материального ресурса: при добыче нефти, подготовке ее к транспортированию, в процессе транспортирования различными видами транспорта к нефтеперерабатывающим предприятиям и, наконец, в процессе переработки нефти.

Потери нефти и нефтепродуктов влияют на экономическую, экологическую, финансовую, энергетическую и социальную сферы деятельности общества. Это определяет данную проблему как важнейшую народнохозяйственную и научную.

Естественная убыль нефти и нефтепродуктов в резервуаре – это уменьшение массы продукта из-за естественного изменения биологических и (или) физико-химических свойств при сохранении качества в пределах требований (норм), устанавливаемых нормативно-правовыми актами.

Известно, что при перевалке, хранении и приемке нефти и нефтепродуктов возникает естественная убыль нефти и нефтепродуктов по разным причинам, основными из которых являются испарение и смачивание (прилипание) к стенкам резервуаров. Испарение более характерно для светлых нефтепродуктов (бензины, керосины, газовый конденсат ит. п.), смачивание и прилипание – для темных (мазут, тяжелая нефть и т. д.). Так, по экспертным оценкам, потери от испарения только светлых нефтепродуктов составляют около 0,75% от объема их производства [1]. Одной из задач регулирования естественной убыли нефти и нефтепродуктов является разработка нормативной базы для потерь нефти и нефтепродуктов.

Так, на кафедре трубопроводного транспорта УО «Полоцкий государственный университет» проводилась разработка норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов при хранении и приемке в портовые резервуары.

Основными методами разработки норм естественной убыли продукции и товаров являются [2]: 1) опытно-экспериментальный; 2) отчетно-статистический; 3) расчетно-аналитический; 4) комбинированный.

Опытно-экспериментальный метод разработки норм естественной убыли позволяет путем проведения замеров потерь в опытно-производственных и опытно-лабораторных условиях непосредственно получать значения этих потерь, что является очевидным преимуществом данного метода, обеспечивающим точность определения потерь.

Определение норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов для всех групп (классов, типов) нефти и нефтепродуктов с учетом климатических зон, типов конструкций резервуаров и различного объема, а также летнего и зимнего периодов года создает необходимость в многоплановой организационной подготовке, сложном и дорогостоящем научно-техническом обеспечении лабораторных и промышленных экспериментов, включающих проведение многих тысяч замеров значений потерь нефти и нефтепродуктов.

Отчетно-статистический метод разработки норм естественной убыли основан на использовании данных статистической и бухгалтерской отчетности о фактических потерях материальных ресурсов при транспортировании и хранении. Этот метод требует проведения большой и длительной подготовительной работы по созданию системы сбора информации по значению устойчиво достигнутых величин потерь продукции и товаров, полученных на основании данных статистической и бухгалтерской отчетности о фактических потерях на конкретных предприятиях, перечень которых должен быть сформирован.

Величины устойчиво достигнутых потерь, полученные в ходе анализа статистической и бухгалтер-

терской отчетности, должны корректироваться данными имеющегося опыта лучших предприятий, эффективности организационно-технических мероприятий по сокращению потерь в резервуарах.

Отчетно-статистический метод рекомендован для ограниченного применения [3]. Использование его для разработки норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов, осуществляемой в рамках проводимого исследования, нецелесообразно из-за его громоздкости, необходимости больших периодов времени на подготовку и организацию сбора данных.

Расчетно-аналитический метод разработки норм естественной убыли состоит в использовании аналитических зависимостей для поэлементного теоретического расчета возможных потерь продукции исходя из ее физико-химических свойств.

Как показало изучение литературных источников [4–6], в настоящее время аналитические зависимости для теоретического расчета потерь нефти и нефтепродуктов получены для ограниченного перечня операций, связанных «большим» и «малым» дыханием при хранении нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Для использования даже этих известных зависимостей применительно к задачам разработки требуется проведение специальных экспериментальных и теоретических исследований. Другими словами, в настоящее время расчетно-аналитический метод для разработки норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов не может быть использован.

Перечисленные первые четыре метода являются достаточно трудоемкими и затратными. В нормативном документе [3] указана возможность применения аналогового метода для разработки норм естественной убыли. Суть этого метода состоит в обоснованном распространении норм убыли, установленных для данных видов продукции на близкие им по физико-химическим свойствам, условиям хранения, проведения погрузочно-разгрузочных работ, видам товарно-материальных ценностей.

Разработка норм естественной убыли осуществлялась путем выявления содержащихся в разных нормативных документах и других научно обоснованных источниках известных значений норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов. Значения норм, содержащихся в разных документах и источниках, были подвергнуты сравнительному анализу. По результатам анализа принимались методологически обоснованные экспертные решения по величинам значений норм, которые были включены в разработанный нормативный документ.

Для разработки норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарах

были использованы восемь документов [7–14]. В большинстве своем это советские документы, но присутствуют и нормативные документы России, Беларуси и Казахстана.

Для удобства разработки норм все нефтепродукты были разбиты на восемь групп. Причем первая и вторая группы нефтепродуктов как легко испаряемые имеют одинаковые расчетные значения норм естественной убыли в резервуарах. Убыль каждой группы нефтепродуктов рассматривалась в различных климатических условиях и в разные периоды года.

Особенностью было то, что существует достаточно большое количество типов конструкций резервуаров: стальной со стационарной крышей, стальной с понтоном или плавающей крышей, заглубленный и железобетонный. Помимо этого, были рассмотрены резервуары с разной вместимостью: от 100 м³ и более в зависимости от вида хранимого нефтепродукта и типа конструкции. Необходимо также было учесть временные рамки хранения нефти и нефтепродуктов в резервуарах при расчете норм естественной убыли: нормы естественной убыли при хранении нефти рассчитываются при хранении свыше одних суток и до одного месяца и от одного месяца и до года включительно. Нормы естественной убыли при хранении нефтепродуктов рассчитываются при хранении в резервуарах до одного месяца, в первый месяц, свыше одного месяца, свыше одного года (длительное хранение).

Данные из указанных документов были сведены в таблицы. По таблицам строились зависимости норм естественной убыли для всех групп нефтепродуктов от климатической зоны, типа конструкции и объемов для разных нормативных источников. В результате были выявлены прототипы, которые были использованы для разработки норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов путем использования аналогового метода.

Наибольшая естественная убыль нефти и нефтепродуктов наблюдается в южной климатической зоне в весенне-летний период и имеет наибольшие значения в стационарных стальных резервуарах объемами до 1000 м³. Например, норма естественной убыли нефтепродуктов первой и второй групп при хранении в стационарных резервуарах объемом от 1000 до 3000 м³ составляет в средней климатической зоне летом 0,45 кг на тонну принятого к хранению продукта. При использовании стальных резервуаров с понтоном этих же объемов в средней зоне летом составит 0,1 кг на тонну принятого к хранению продукта.

Выводы

Очевидно, что для сокращения потерь от испарения нефти и нефтепродукта, хранимого в резервуарах, эффективно использование понтона или плавающей крыши. Эти испарения являются не только финансовыми потерями для предприятий по хранению продукта, но и одним

из значительных источников загрязнения атмосферы.

В наших климатических условиях весьма целесообразно строительство больших резервуаров объемом 10000–50000 м³ с понтоном для легкоиспаряющихся жидкостей, так как при кратковременном ее хранении такой резервуар является наиболее эффективным по сокращению потерь.

Литература

1. Кабанов В. И. Взаимосвязь безопасности, нефтепродуктообеспечения и потерь нефтепродуктов // Транспортная безопасность и технологии. 2008. № 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://transafety.ru/issue.php?m=43&art=525>
2. Нормы естественной убыли продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления для предприятий народного хозяйства. Рекомендации Госнаба СССР от 1 января 1999 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.spravka-jurist.com/base/part-hq/tx_esxrku.htm
3. Нормы естественной убыли продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления для предприятий народного хозяйства. Рекомендации Госнаба СССР от 1 января 1999 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.spravka-jurist.com/base/part-hq/tx_esxrku.htm
4. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении / Ф. Ф. Абузова, И. С. Бронштейн, В. Ф. Новоселов и др. М.: Недра, 1981.
5. Тугунов П. И. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: Учеб. пособ. для вузов / П. И. Тугунов, В. Ф. Новоселов, А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002.
6. Нефтебазы и АЗС: Учеб. пособ. / А. А. Коршак, Г. Е. Коробков, Е. М. Муфтахов. Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2006.
7. Постановление Госнаба СССР от 26 марта 1986 г. № 40 «Об утверждении Норм естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске и транспортировании».
8. Нормы естественной убыли нефти, утвержденные Постановлением Госнаба СССР от 15.03.1988 № 23.
9. Сборник типовых Норм потерь материальных ресурсов в строительстве (дополнение к РДС 82–202–96).
10. РД 153-39.4-033-98. Руководящий документ «Нормы естественной убыли нефтепродуктов при приеме, транспортировании, хранении и отпуске на объектах магистральных нефтепродуктопроводов».
11. Сборник Норм естественной убыли при хранении и транспортировке материальных ресурсов в строительстве РДС 82-2003. Режим доступа: <http://www.ggost.ru/content/view/1050/9>.
12. Приказ Министерства энергетики РФ от 13 августа 2009 г. № 364 «Об утверждении Норм естественной убыли нефти при хранении».
13. Приказ Министерства энергетики РФ от 13 августа 2009 г. № 365 «Об утверждении Норм естественной убыли нефти при хранении».
14. Приказ Государственного комитета пограничных войск Республики Беларусь от 6 мая 2006 г. № 210 «Об утверждении Норм естественной убыли нефтепродуктов и этилового спирта при приеме, хранении, отпуске, транспортировании, Норм технологических потерь нефтепродуктов при зачистке резервуаров и инструкции по их применению в пограничных войсках Республики Беларусь».