УДК 622.692.2:504.1

О.В.КОЗАЧОК
Архангельский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ РЕКУПЕРАЦИИ ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ НАЛИВЕ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

Проведен анализ мероприятий по сокращению потерь нефти и нефтепродуктов при их хранении и транспортировке. Рассмотрен вопрос внедрения метода герметизации налива в транспортные средства с использованием установки улавливания и рекуперации легких фракций углеводородов. Изложен принцип работы, основные характеристики и преимущества применения установки.

Measures to decrease losses of petroleum and petroleum products during their transportation and storage are analyzed. The issue is discussed to introduce a method to hermetically seal vehicle loading with application of an installation to capture and recuperation light hydrocarbon factions. Its main operation principles, specifications and advantages are described.

Процессы хранения, налива, транспортировки и слива нефти и нефтепродуктов всегда сопровождаются потерями. Потери, зависящие от свойств топлива и внешних факторов (температура окружающего воздуха, атмосферное давление и т.п.), которые полностью предотвратить невозможно, следует отнести к естественным. К ним, безусловно, относятся и потери от испарения. Конечно, существуют и другие виды потерь, например проливы и разбрызгивания продукта, однако, примерно 75 % потерь жидкого нефтяного топлива приходится на испарения.

В существующем цикле налив – транспортирование – слив потери от испарения могут достигать до 2 % от реализуемого объема. Испарения также повышают пожароопасность технологических процессов, приводят к загрязнению воздушного бассейна и ухудшению экологической обстановки.

В настоящее время сокращение потерь нефти и нефтепродуктов достигается с помощью различных мероприятий:

	Сокращение потерь, %
Оснащение емкости понтоном или плавающей крышей	80-90
Герметизация емкости и дыхательной арматуры, газовая обвязка	45-55
Окраска наружной поверхности покрытиями с высоким коэффициентом отражения	25-35
Своевременный профилактический ремонт системы трубопроводов и запорной арматуры	10-20
Рациональная эксплуатация емкостей и оборудования	5-10
Герметизация налива в транспортные средства с использованием установки улавливания и рекуперации паров нефтепродукта	85-99,5

Одним из эффективных способов, позволяющих снизить испарения, является герметизация налива в транспортные средства с использованием установки улавливания и рекуперации паров нефти и нефтепродукта.

Рассмотрим проблемы внедрения системы рекуперации подробнее на примере наливного комплекса ООО «РН-Архангельскнефтепродукт» ЖННК «Приводино», расположенного на станции Приводино, Котласского района, на юге Архангельской области. Мощность комплекса составляет 4 млн т в год. На станции Приводино осуществляется прием нефти и нефтепродуктов

(из магистрального нефтепровода Ухта – Ярославль) в шесть резервуаров по 10000 м^3 каждый и отгрузка в железнодорожные цистерны. Процесс отгрузки производится технологическими насосами в наливную двухстороннюю железнодорожную эстакаду, позволяющую осуществлять одновременный налив 54 вагонов-цистерн. Горловины этих цистерн являются источником выбросов легких фракций углеводородов в атмосферу. Максимальное суммарное количество выделяющихся паров при наливе на железнодорожной эстакаде комплекса 3000 м^3/ч.

Для улавливания и рекуперации паров нефти при наливе в железнодорожные цистерны используется блочно-комплектная абсорбционная установка по улавливанию легких фракций углеводородов (БКАУ-УЛФ), работающая в автоматическом режиме и занимающая около 120 м^2. В основу принципа работы установки положен процесс абсорбции. Физическая сущность процесса заключается в достижении равновесия между взаимодействующими потоками газа и жидкости за счет диффузии (переноса) веществ из одной фазы в другую. Пары нефти и нефтепродукта поглощаются абсорбентом. В качестве абсорбента используется дизельное топливо, размещенное в двух резервуарах емкостью по 100 м^3. Абсорбент поступает сверху установки, а газовоздушная смесь подается снизу и движется в противопотоке. Насыщенное поглощенными углеводородами дизельное топливо возвращается в резервуары хранения, где производится его периодическое обновление. Газовоздушная смесь с небольшим содержанием легких фракций углеводородов выбрасывается в атмосферу. Максимальное количество выбросов загрязняющих веществ на железнодорожной эстакаде станции Приводино при наливе в цистерны без установки рекуперации (в числителе) и с установкой (в знаменателе) следующее, г/с:

Предельные углеводороды C_1-C_5	362,25/72,45
Предельные углеводороды C_6-C_{10}	133,98/20,10
Бензол	1,75/0,18
Ксилол	0,55/0,06
Толуол	1,10/0,11

Таким образом, применение установки улавливания и рекуперации легких фракций углеводородов дает следующие результаты:

- снижает потери нефти и нефтепродуктов;
- значительно уменьшает взрывопожароопасность объектов;
- практически ликвидирует вредные выбросы в атмосферу и улучшает экологическую обстановку воздушного бассейна;
- сохраняет свойства нефти и нефтепродуктов;
- способствует получению дополнительной прибыли.

Внедрение системы рекуперации особенно актуально в условиях крупного мегаполиса с высокой степенью загазованности. Область применения установки БКАУ-УЛФ включает объекты нефтепродуктообеспечения, нефтеперерабатывающие заводы, объекты нефтепродуктопроводов и морские терминалы.

Научный руководитель д-р минерал. наук проф. *М.Г.Губайдуллин*