

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

УДК [655:622.692.4.052] 519.865

ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВЫВАНИЯ БИТУМА И ДРУГИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ*

© П.В. КОВАЛЕНКО

(УО «Полоцкий государственный университет»,
211440, Республика Беларусь, г. Новополоцк, ул. Блохина, д. 29)

Большое разнообразие существующих способов упаковывания высокозастывающих нефтепродуктов (ВЗНП) связано с их специфическими свойствами. В статье рассмотрены различные виды тары и способы, используемые в промышленности для упаковывания ВЗНП. Предложена новая технология упаковывания этих нефтепродуктов в полиэтиленовую пленку. Показано, что преимуществом полиэтиленовой пленки является возможность ее утилизации вместе с такими продуктами, как битум и его композиции, что позволяет сократить затраты труда на освобождение продукта от тары при его использовании у потребителя, исключить загрязнение окружающей среды твердыми отходами.

Ключевые слова: битум, специальные нефтепродукты, теплообменные процессы, высокозастывающие нефтепродукты, транспортный процесс, упаковывание, технология, экология.

Высокозастывающими называются нефтепродукты, у которых температура застывания выше температуры окружающей среды. К ним относятся нефтяные битумы, композиции на их основе, парафины и некоторые другие нефтепродукты. Такие свойства этих нефтепродуктов, как химическая стойкость, низкая теплопроводность, водо- и паронепроницаемость, высокая адгезность, эластичность обусловили их широкую область применения в трубопроводном транспорте, строительстве, медицине и других областях.

Все ВЗНП получают и потребляют в «горячем» жидком виде, а перевозят их в основном в твердом упакованном виде.

Для обеспечения транспортного процесса ВЗНП в твердом состоянии (технологии, состоящей из различных стадий, начинающейся с подготовки

*Статья рекомендована к печати проректором по научной работе УО «ПГУ» Д.О. Глуховым.

груза к перемещению и заканчивающейся его выгрузкой у потребителя) необходимо осуществить их формование в виде определённого конечного объёма. При этом любые схемы формования включают в себя теплообменные процессы, направленные на охлаждение продукта до температуры окружающей среды, обеспечивающей переход в твёрдое состояние с целью их упаковывания в различные упаковочные материалы для сохранения их качеств и обеспечения необходимых условий транспортного процесса. Исключить операцию упаковывания твердых ВЗНП из транспортного процесса невозможно по ряду причин. Например, невозможно организовать транспортный процесс твердых ВЗНП в жидком виде, при транспортировании на большие расстояния, при экспортных поставках, доставке в отдаленные районы с перевалкой с одного вида транспорта на другой.

В то же время используемые в настоящее время виды тары создают большое число проблем на всех стадиях транспортного процесса. Например, при использовании бумажной тары для упаковывания битума возникают следующие проблемы:

мешки при наливке битума иногда разрываются, а продукт разливается, что приводит к его потерям и загрязнению рабочей площадки;

при транспортировании в летнее время болванки битума, упакованные в бумагу, слипаются, образуя монолит, который для выгрузки дробят вручную, что снова приводит к загрязнению окружающей среды твердыми отходами битума и его потерям;

бумажная тара является одной из причин пожаров при перевозке битума по железной дороге, что также приводит к загрязнению окружающей среды;

потребителю болванки битума перед закладкой в плавильные котлы необходимо освобождать ее от бумаги и дробить на мелкие куски, при этом вместе с не утилизируемой бумажной тарой выбрасывается прилипший к ней битум и образовавшаяся при дроблении крошка, что также приводит к потерям битума и загрязнению окружающей среды твердыми отходами.

Общие потери битума при упаковывании, перевозке и подготовке к потреблению достигают 15 % [1]. Кроме того, безвозвратно теряется около 8 кг бумаги на 1 т битума. Для компенсации этих потерь должно работать крупное битумное производство, внося свой немалый вклад в загрязнение окружающей среды вредными парами и твердыми отходами.

Металлические бочки применяют, как правило, для перевозки битумов в отдалённые районы Севера и на экспорт. Утилизация этой тары или её возврат практически невозможны, в то же время её цена превышает стоимость продукта. При сравнительно небольших объёмах битума, перевозимого в бочках, их использование приводит к большим потерям металла и образованию в экологически уязвимых районах бесчисленных свалок использованных бочек. Захламление этих районов не утилизируемой тарой и остатками битума в бочках, которые составляют около 4–6 %, превратилось в очень серьёзную экологическую проблему.

По имеющимся в литературе сведениям [2] пары, выделяющиеся из горячих битумов, содержат парафино-нафтеновые, полициклические ароматиче-

ские углеводороды и гетероциклические соединения. Среди них наибольшей канцерогенной активностью обладает 3-4-бензопирен (бенз- α -пирен).

Проведенные ВНИИУС обследования битумных установок показали, что концентрация бензопирена в парах, выделяющихся при заливке горячего битума в бумажные мешки, бочки, бункера и битумовозы, колеблется от 0,2 до 125 мг/м³ [3].

В США предельно допустимую концентрацию паров битумов предложено установить равной 0,2 мг/м³, так как, по данным Национального управления по безопасности и охране здоровья, контакт с битумом может привести к раковым заболеваниям [2].

Таким образом, несовершенство используемых в промышленности способов упаковывания, хранения и транспортирования ВЗНП обусловлено применяемой тарой. В качестве упаковочного материала может быть использована полиэтиленовая пленка, которая выгодно, отличается от традиционных упаковочных материалов:

ее можно использовать вместе с битумом, благодаря чему не происходит загрязнение окружающей среды твердыми отходами;

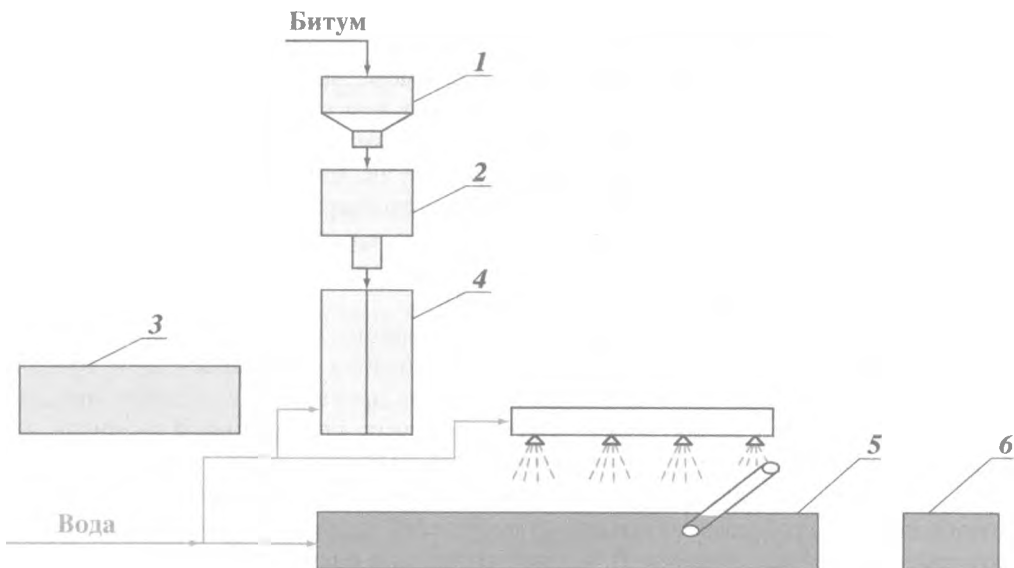
отсутствуют потери битума при подготовке к потреблению;

улучшаются свойства битумных мастик;

отсутствует потребность в ручном труде при освобождении битума от упаковки;

при потреблении битума происходит утилизация тары;

при транспортировании упаковки не слипаются и не возгораются.



Блок-схема установки по упаковыванию битума в полиэтиленовую пленку:

1 – битумная емкость; 2 – дозатор; 3 – узел формирования блока пакетов; 4 – форма с блоком упаковок; 5 – узел охлаждения; 6 – узел формирования транспортного пакета

В Полоцком государственном университете (ПГУ) разработан способ и различные модификации установок для упаковывания строительного битума в рукавную полиэтиленовую пленку. Блок-схема установки по упаковыванию битума в полиэтиленовую пленку представлена на рисунке.

Упаковывание строительного битума по технологии ПГУ [4, 5] производится в полиэтиленовый рукав, который раздувается сжатым воздухом и поперечными термосварными швами разделяется на секции. Блок из нескольких секций отделяется от рукава и размещается вертикально в разъемной металлической форме. В секции блочной тары заливаются одновременно равные дозы битума при орошении пленки водой, затем форма раскрывается и блок с битумом в пленке соскальзывает в ванну с водой для доохлаждения.

Разработанная технология позволяет:

- упаковывать битум без его предварительного охлаждения;
- снизить выброс вредных паров в восемь раз за счет использования герметичной упаковки;
- снизить затраты электроэнергии в двенадцать раз за счет использования двустадийной технологии упаковывания;
- сократить время погрузки и разгрузки;
- исключить операции утилизации тары и дробления битума;
- исключить загрязнение окружающей среды твердыми отходами;
- использовать вторичный полиэтилен в качестве тары с возможностью последующего его использования совместно с битумом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бронштейн И.С.* Транспорт и хранение нефтепродуктов: тематический обзор//Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – Москва: ЦНИИТЭНефтехим, 1985. – С. 30–32.
2. *Бактимирова Т.Г.* Нефтепереработка и нефтехимия. – Москва: Химия, 1999. – 62 с.
3. *Инвентаризация источников выбросов бенз- α -пирена на Мозырском НПЗ: Отчет о НИР/Всесоюз. науч.-исслед. ин-т углеводородного сырья, 1991. – 53 с. – № ГР 14836945.*
4. *Способ упаковывания тугоплавких битумов в термопластичную пленку: пат. 1535759 СССР, МПК 5 В 65 В 9/10/З.С. Теряева, В.К. Липский, С.С. Шалаев, П.И. Швед; заявитель Новополоц. политех. ин-т. – № а 1472481; заявл. 23.12.85; опубл. 15.09.89//Открытие. Изобрет./Госкомизобретений. – 1990. – № 2. – С. 189.*
5. *Установка для упаковывания битума в термопластичную рукавную пленку: патент 133 Респ. Беларусь, МПК5 В 65 В 9/10/З.С. Теряева, В.К. Липский, В.В. Ковалевский, В.Г. Тетерук, П.В. Коваленко; заявитель Новополоц. политех. ин-т. – № а 484053; заявл. 15.06.90; опубл. 23.01.93//Афіцыйны бюл/Белгоспатент. – 1993. – № 3. – С. 125.*

Павел Васильевич КОВАЛЕНКО окончил Новополоцкий политехнический институт в 1984 г. Доцент кафедры трубопроводного транспорта Полоцкого государственного университета. Автор около 50 научных работ в области транспорта нефтепродуктов.

Pavel V. KOVALENKO graduated from the Novopolotsk Polytechnic Institute in 1984. He is Associate Professor of the Department of Pipeline Transportation of the Polotsk State University. He is author of over 50 publications in the field of transport of petroleum products.

E-mail: PV.Kovalenko@mail.ru