

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС**

*Сборник научных трудов  
XIII Международного научно-технического конгресса  
студенческого отделения общества инженеров-нефтяников –  
Society of Petroleum Engineers (SPE)*

## **WEST-SIBERIAN PETROLEUM CONGRESS**

*The book of science papers of 13th International Science-Technical Congress  
of IUT SPE Student Chapter*

Тюмень  
ТИУ  
2019

УДК 622.32  
ББК 33.36  
З-301

Ответственный редактор:

Д. А. Пезин

Редакционная коллегия:

Д. С. Черкасов

3-301 Западно-Сибирский нефтегазовый конгресс = West-Siberian petroleum congress: сборник научных трудов XIII Международного научно-технического конгресса студенческого отделения общества инженеров-нефтяников – Society of Petroleum Engineers (SPE) / отв. ред. Д. А. Пезин; ТИУ. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 285 с. – Текст: непосредственный.

ISBN 978-5-9961-2171-7

В данном сборнике приведены статьи и тезисы ученых, работников нефтегазовой отрасли и студентов нефтегазовых вузов разных стран, участвующих в XIII Международном научно-техническом конгрессе «Западно-Сибирский нефтегазовый конгресс». Сборник посвящен проблемам разработки и эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, бурения скважин и скважинных операций, транспортировки и переработки нефтепродуктов и др.

This book contains work papers of scientists, professionals and students of oil and gas industry from different countries participating in 12th International science-technical congress “West-Siberian petroleum congress”. The edition is dedicated to the study of a wide range of issues such as development and exploitation of oil, gas and gas condensate fields, drilling and completions, oil and gas transportation and refining, etc.

УДК 622.32  
ББК 33.36

ISBN 978-5-9961-2171-7

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», 2019

## Библиографический список

1. Электрод ионоселективный ЭЛИС-131J. Паспорт ГРБА.418422.015-15 ПС.

Научный руководитель: Шевелева Марина Геннадьевна, к.т.н, доцент кафедры ОФХ ТИУ.

### **Вовлечение нейтрализованных кислых гудронов в производство битумных материалов**

*Лебедева Т. И., Булавка Ю.А.*

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк*

Кислые гудроны (КГ), образующиеся при сернокислотной очистке минеральных масел, получении сульфонатных присадок, в процессах алкилирования с использованием серной кислоты в качестве катализатора и других процессах нефтепереработки и нефтехимии, представляют серьезную экологическую проблему [1]. Они, накапливаясь в отвалах и открытых прудах-накопителях, с течением времени вымываются атмосферными осадками, и, тем самым, загрязняют водный и воздушный бассейны. В то же время, кислый гудрон является ценным вторичным материальным ресурсом для получения некоторых продуктов, в том числе битумных материалов [2, 3].

Целью данного исследования является нейтрализация кислых гудронов производства сульфонатных присадок шламом химводоочистки на ТЭЦ с получением на основе продуктов нейтрализации битумных материалов. В качестве нейтрализующего агента использовали шлам химводоочистки с Полоцкой ТЭЦ с рН 10,5, который до настоящего времени не нашел квалифицированного применения и скапливается в отвалах. Обработку кислого гудрона проводили следующим образом: кислый гудрон нагревали до 110 °С и смешивали со шламом химводоочистки в концентрации 15 % мас. на гудрон, время нейтрализации 20 минут.

На основе продуктов нейтрализации кислого гудрона предложено получать мастику битумную кровельную горячую соответствующую ГОСТ 2889, в промышленных условиях для получения данной мастики применяются различные пылевидные наполнители и, в частности, тонкомолотые доломиты, имеющие щелочную среду.

В качестве битумного вяжущего для приготовления мастики использовали два образца: нефтяной дорожный битум БНД 60/90 и строительный битум марки БН 90/10. Для исходных образцов определены их температуры размягчения по КиШ (у БНД 60/90: 53 °С, у БН 90/10:

110°C) и глубина проникания иглы при 25 °С (у БНД 60/90: 68,4х 0,1 мм., у БН 90/10: 15х0,1 мм.).

Для битумных мастик определена температура хрупкости в морозильной камере, гибкость и теплостойкость по ГОСТ 2889, полученные результаты приведены в таблице 1, установлено, что полученные значения не выходят за нормативные значения для мастик марок МБК-Г-65 и МБК-Г-85.

Таблица 1.

Характеристики битумных мастик на основе нейтрального КГ

Наименование показателя	МБК-Г-65 по ГОСТ 2889	БНД 60/90 и 15% мас. нейтрального кислого гудрона шламом химводоочистки	МБК-Г-85 по ГОСТ 2889	БН 90/10 и 15% мас. нейтрального кислого гудрона шламом химводоочистки
1. Теплостойкость в течение 5 ч, °С, не менее	65	65	85	85
2. Температура размягчения по методу «Кольца и шара», °С	68-72	74,5	88-92	102
3. Гибкость при температуре (18±2) °С на стержне диаметром, мм	15	15 (выдерживает)	30	30 (выдерживает)
4. Содержание наполнителя, % по массе: пылевидного	25-30	до 15	25-30	до 15
5. Содержание воды, % масс.	Следы	Отсут.	Следы	Отсут.
6. Температура хрупкости битумного вяжущего, °С не выше	-15	ниже -15	-12	ниже -12

Анализ зависимости изменения глубины проникания иглы при 25 °С битумной мастики после добавления продукта нейтрализации кислого

гудрона показал, что полученная добавка практически не влияет на показатель пенетрации битума БН 90/10 с изначально высоким содержанием асфальтенов, а добавление нейтрального продукта к дорожному битуму БНД 60/90 приводит к существенному повышению его твердости, более чем в 2 раза уменьшается глубина проникновения иглы при вовлечении 20% масс. нейтрального продукта. Что, вероятно, связано с увеличением содержания асфальтенов.

Анализ зависимости изменения температуры размягчения битумной мастики после добавления продукта нейтрализации кислого гудрона показал, что температура размягчения мастики на основе БНД 60/90 повышается, т.к. добавляется нейтральный продукт с температурой размягчения 60°C и, вероятно, происходят дополнительные процессы структурирования, а теплостойкость мастики на основе БН 90/10 ухудшается, поскольку к нему добавляют более легкоплавкий компонент.

Таким образом, продукт нейтрализации кислого гудрона производства сульфонатных присадок белорусского нефтехимического предприятия шламом химводоочистки может рационально утилизироваться путём смешения с битумными вяжущими и получения мастик битумных кровельных горячих соответствующих требованиям ГОСТ 2889.

#### Библиографический список

1. Получение на основе нейтрализованных кислых гудронов нефтехимических предприятий битумных материалов / Ю. А. Булавка [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. – 2018. – № 11. – С. 108-111.

2. Переработка кислого гудрона производства сульфонатных присадок в битумные материалы методом термоокисления / С. Ф. Якубовский [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. – 2015. – № 3. – С. 96-99

3. Филиппова, О. П. Битумное вяжущее на основе кислого гудрона / О. П. Филиппова // Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология». – Иваново, 2002. – С. 75-78.

4. Хмелева, М. В. Анализ вяжущих битумных материалов, полученных из кислых гудронов, на соответствие требованиям ГОСТа / М. В. Хмелева // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н. И. Лобачевского. – 2013. – №4 (1). – С. 93-97.

5. Москаленко, А. С. Битумные материалы на основе нейтрализованных кислых гудронов / А. С. Москаленко, Ю. А. Булавка // Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения: материалы V Междунар. молод. науч.-практ. школы-конференции / отв. ред. О. С. Куковинец. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018 - С. 188-192.

6. Москаленко, А. С. Получение битумных материалов на основе нейтрализованных кислых гудронов / А. С. Москаленко, Е. А. Стельмах, Ю. А. Булавка // Сборник докладов 72-й Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2018» – Том 2. – Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – С. 380.

**Возможные технологические схемы эксплуатации подземного хранилища сжиженного углеводородного газа на базе подземного резервуара Оренбургского ГПЗ**

*Рисковец Л. С.*

*Российский Государственный Университет Нефти и Газа(НИУ)*

*им. И.М. Губкина в г. Оренбурге(ОФ)*

В настоящее время широкое распространение получило хранение как газообразных (природный газ, гелий, воздух), так и жидких (пропа-бутан, нефть, нефтепродукты) продуктов в подземных резервуарах, сооружаемых разными способами в непроницаемых горных породах.

Широкое применение подземных хранилищ в каменной соли обусловлено, в первую очередь, физическими, физико-химическими и химическими свойствами каменной соли как горной породы, вмещающей выработку-емкость. Химическая инертность каменной соли по отношению к углеводородам в совокупности с отсутствием кислорода и стабильностью температуры и давления обеспечивает сохранение качества товарных углеводородных продуктов. Поэтому подземные хранилища в каменной соли идеально подходят для хранения таких углеводородов, как бутан, пропан, пропилен, и других, которые в термобарических условиях подземного резервуара способны находиться в сжиженном состоянии.

В настоящее время разработка Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения находится в стадии растущей добычи. Освоение нефтегазоконденсатных месторождений и нефтяных оторочек позволяет снизить темпы падения добычи углеводородов. Однако к безвозвратным потерям продукции приводят сбои в реализации продукции или ведение плановых ремонтно-профилактических работ, особенно на ГПЗ и на продуктопроводах жидких углеводородов.

Решение вопроса строительства подземного хранилища сжиженного углеводородного газа на базе существующего двухскважинного подземного резервуара на Оренбургском ГПЗ позволит ликвидировать потери СУГ, улучшить систему отгрузки потребителю и при небольших