

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Институт геологии и нефтегазовых технологий**

**TATARSTAN UpExPro 2020**

**Материалы IV Международной молодежной конференции**

**Казань, 13–16 февраля 2020 г.**



**КАЗАНЬ**  
**2020**

**УДК 553.9**

**ББК 26.34**

**T23**

**T23** **Tatarstan UpExPro 2020:** материалы IV Международной молодежной конференции (Казань, 13–16 февраля 2020 г.). – Казань: Издательство Казанского университета, 2020. – 164 с.

**ISBN 978-5-00130-304-6**

Сборник включает в себя доклады, которые были обсуждены на IV Международной молодежной конференции “TATARSTAN UpExPro 2020” (Казань, 13–16 февраля 2020 г.). В докладах отражено современное состояние научно-исследовательских и опытно-промышленных работ в области рационального использования, добычи, переработки и транспортировки углеводородного сырья.

Большое внимание уделено решению существующих промышленных проблем, затронут широкий круг актуальных задач в области моделирования и разработки нефтяных и газовых месторождений.

Опубликованные материалы представляют несомненный интерес для научных сотрудников и специалистов инженерно-технического профиля, работающих в области геологии нефти и газа, разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, геологического и гидродинамического моделирования, геофизики и геоинформационных систем, химии, геохимии, добычи, транспортировки и переработки нефти и газа, экологии, гидрогеологии и экономики в нефтяной и газовой промышленности, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений соответствующего профиля.

**УДК 553.9**

**ББК 26.34**

**ISBN 978-5-00130-304-6**

**© Издательство Казанского университета, 2020**

## Получение битумных материалов на основе кислых гудронов нефтехимических производств

*Ю.А. Булавка, В.Е. Корней*

Полоцкий государственный университет

Научный руководитель: Булавка Ю.А., к.т.н, доцент

Email: u.bylavka@psu.by

Кислые гудроны в нефтехимическом производстве образуются при сернокислотной очистке минеральных масел, получении сульфонатных присадок, в процессах алкилирования с использованием серной кислоты в качестве катализатора. Данный вид отходов представляет серьезную экологическую проблему. Кислый гудрон накапливается в отвалах и открытых прудах-накопителях, где с течением времени происходит вымывание кислоты атмосферными осадками и выделение  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ , в результате чего загрязняются водный и воздушный бассейны. В списке нефтеотходов кислые гудроны по объему занимают второе место и относятся к наиболее трудно утилизируемым отходам. В тоже время кислый гудрон является ценным вторичным материальным ресурсом для получения товарных нефтепродуктов [1–2].

К отходам производства также относят шламы химводоподготовки ТЭЦ, которые образуются при водоподготовке на стадиях предварительной очистки воды в процессе устранения временной жесткости, являются отходом 5 класса, как правило, не находят квалифицированного применения, а скапливаются в отвалах и подлежат захоронению в поверхностных хранилищах. В состав шламов химводоподготовки ТЭЦ входят  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{SiO}_2$  – основными компонентами являются гидроксид и карбонат кальция. Несмотря на то, что подобные отходы не содержат высокотоксичных веществ и в настоящее время остается проблема с их складированием на местности. Что обусловлено необходимостью отчуждения значительных площадей для поверхностных хранилищ, угрозы засоления территории, увеличения степени минерализации подземных вод расположенных рядом с территорией захоронения, кроме того возможно ухудшение гидрохимического режима водоемов [3–5].

Нами выполнена нейтрализация кислых гудронов (КГ) производства сульфонатных присадок белорусского нефтехимического предприятия шламом химводочистки ТЭЦ с  $\text{pH} = 11$  с получением на основе продуктов нейтрализации мастики битумной кровельной, соответствующей ГОСТ 2889.

Кислый гудрон нагревали при температурах 80...110 °С и смешивали с шламом химводоподготовки ТЭЦ в концентрациях 5–20 % мас. на КГ, время нейтрализации 20 минут. В состав взятого для анализа КГ входят: серная кислота 4 % мас., масла (1–3 гр. ароматических и нафтенно-парафиновых углеводородов) – 45 % мас., асфальтены – 10 % мас., смолы – 10 % мас., а содержание сульфокислот в пересчете на группу – SO<sub>3</sub>H составляет 25 % мас. Исходный образец кислого гудрона характеризуется кислотностью 11,34 % (определяли способом непосредственного титрования по [1]); кислотным числом 117,07 мг NaOH/г (по ГОСТ 6307), температурой размягчения по КИШ 45,5 °С (по ГОСТ 11506), пенетрацией при 25 °С 138,4 x 0,1 мм (по ГОСТ 11501).

Установлено, что практически нейтральный продукт можно получить при обработке кислого гудрона производства сульфонатных присадок нефтехимического предприятия шламом химводоподготовки ТЭЦ концентрацией около 15 % мас. (остаточная кислотность 0,53 %; кислотное число 26,05 мг NaOH/г).

На основе продуктов нейтрализации кислого гудрона нефтехимического предприятия шламом химводоподготовки ТЭЦ предлагается получение мастики битумной кровельной горячей соответствующей требованиям ГОСТ 2889. При вовлечении в битумное вяжущее БНД 60/90 продукта нейтрализации КГ с 15 % мас. шлама химводоподготовки ТЭЦ получили мастику битумную кровельную соответствующую требованиям марки МБК-Г-65: теплостойкость в течение 5 ч не менее 65 °С, температура размягчения по КИШ 74,5 °С, температура хрупкости ниже -15 °С, выдерживает испытание на гибкость, при этом содержание пылевидного наполнителя не более 15 % мас.

Таким образом, целесообразным способом совместной утилизации кислых гудронов производства сульфонатных присадок нефтехимических производств и шламом химводоподготовки ТЭЦ, является нейтрализация кислых гудронов шламом химводоподготовки, последующее смешение с битумными вяжущими для получения товарного продукта – мастики битумной кровельной. Предлагаемый способ совместной утилизации промышленных отходов позволит снизить нагрузку на окружающую среду, расширить базу сырьевых ресурсов для получения битумных материалов за счет использования отходов производства и удешевить процесс получения товарной продукции.

#### Список литературы:

1. Булавка Ю.А. Получение на основе нейтрализованных кислых гудронов нефтехимических предприятий битумных материалов / Ю.А. Булавка, Ю.В. Вишнякова, В.А. Ляхович, А.С. Москаленко // Вестник Полоцкого

государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. – 2018. – № 11. – С. 108–111.

2. *Якубовский С.Ф.* Переработка кислого гудрона производства сульфонатных присадок в битумные материалы методом термоокисления / С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка, А.П. Шведов, М.Г. Нестерович // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. – 2015. – № 3. – С. 96–99.

3. *Bulauka Y.* Obtaining of bituminous materials based on acid tar waste / Y. Bulauka, S. Yakubouski // Сборник тезисов одиннадцатого международного молодёжного научно-практического конгресса «Нефтегазовые Горизонты». – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019. – С. 74.

4. *Булавка Ю.А.* Совместная утилизация кислых гудронов со шламом химводоподготовки с ТЭЦ в производстве строительных материалов / Ю.А. Булавка // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс] / Под ред.: С.Г. Костюк. – Кемерово: КузГТУ, 2019. – С. 302–305.

5. *Булавка Ю.А.* Способ утилизации кислых гудронов нефтехимических предприятий / Ю.А. Булавка // Материалы научно-практической конференции «Актуальные задачи нефтегазохимического комплекса» (21–22 ноября 2019 года, г. Москва). – Москва: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019. – С. 41–42.