

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В  
ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ»**

**26–27 ноября 2019 г.**

**Кемерово 2019**

© КузГТУ, 2019  
**ISBN 978-5-00137-106-9**

Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс] / Под ред.: С. Г. Костюк. – Кемерово : КузГТУ, 2019

В сборнике представлены материалы докладов ученых и специалистов академических, отраслевых институтов, вузов, угольных предприятий, Госгортехнадзора, медицины по безопасности жизнедеятельности предприятий в угольных регионах.

Цель – отразить современное состояние безопасности труда в регионе, последние достижения в области комплексного освоения новых месторождений, а также наметить перспективные направления научных исследований в области безопасности труда и разработки эффективных мер предупреждения аварий и несчастных случаев с большим количеством пострадавших.

Для специалистов, работающих в области безопасности и охраны труда, медицины катастроф, работников органов надзора, учебных заведений и органов государственного управления, а также для всех заинтересованных лиц.

### **Текстовое (символьное) электронное издание**

Минимальные системные требования:

MS Windows XP; ОЗУ 1 Гб для MS Windows XP / 2 Гб для MS Windows Vista / 7 / 8; частота процессора не менее 1,0 ГГц; 3D-видеоадаптер с памятью 128 Мб, совместимый с DirectX® 9.0c; DirectX® 9.0c; Интернет-браузер Microsoft Internet Explorer 10 / Mozilla Firefox 27 / Google Chrome 32 / Opera 18 с включенной поддержкой Javascript; ПО для чтения файлов PDF-формата; CD-ROM дисковод; SVGA-совместимая видеокарта; мышь.

**УДК 665.775:625.85: 628.5**

Булавка Ю. А., доцент кафедры ТОПНГ, к.т.н., доцент  
Полоцкий государственный университет

Bulauka Y.A. associate professor, Ph.D.,  
Polotsk State University

**СОВМЕСТНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ КИСЛЫХ ГУДРОНОВ СО ШЛА-  
МОМ ХИМВОДОПОДГОТОВКИ С ТЭЦ В ПРОИЗ-  
ВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**JOINT DISPOSAL OF ACID TARES WITH CHEMICAL WATER  
TREATMENT FROM CHP IN PRODUCTION OF BUILDING MATE-  
RIALS**

Кислые гудроны в нефтехимическом производстве образуются при сернокислотной очистке минеральных масел, получении сульфонатных присадок, в процессах алкилирования с использованием серной кислоты в качестве катализатора и других. Данный вид отходов относится к наиболее трудно утилизируемым и представляет серьезную экологическую проблему. Кислый гудрон накапливается в отвалах и открытых прудах-накопителях, где с течением времени происходит вымывание кислоты атмосферными осадками и выделение  $SO_2$  и  $SO_3$ , 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, с.96; 2, с.108].

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  $CaCO_3$ ,  $CaO$ ,  $MgCO_3$ ,  $MgO$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $SiO_2$  – 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 под-

земных вод расположенных рядом с территорией захоронения, кроме того возможно ухудшение гидрохимического режима водоемов [3, с.5].

Нами выполнена нейтрализация кислых гудронов (КГ) производства сульфонатных присадок белорусского нефтехимического предприятия шламом химводоочистки ТЭЦ с рН = 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 нафтеново-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 [4]); кислотным числом 117,07 мг NaOH/г (по ГОСТ 6307), температурой размягчения по КИШ 45,5°С (по ГОСТ 11506), пенетрацией при 25 °С 138,4х 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 (образец 1) получили мастику битумную кровельную соответствующую требованиям марки МБК-Г-65 (см. таблицу 1): 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.

Таблица 1. - Характеристика мастик битумных кровельных

Наименование показателя	МБК-Г-65 по ГОСТ 2889	Образец 1
Теплостойкость в течение 5 ч, °С	не менее 65	выдерживает при 65
Температура размягчения по методу «кольца и шара», °С	68-72	74,5

Наименование показателя	МБК-Г-65 по ГОСТ 2889	Образец 1
Гибкость при температуре (18±2) °С на стержне диаметром, мм	15	15 (выдерживает)
Содержание наполнителя, % мас.: пылевидного	25-30	до 15
Содержание воды	следы	отсутствие
Температура хрупкости битумного вяжущего, °С не выше	-15	ниже -15

Таким образом, целесообразным способом совместной утилизации кислых гудронов производства сульфонатных присадок нефтехимических предприятий и шлама химводоподготовки ТЭЦ, является нейтрализация кислых гудронов шламом химводоподготовки, последующее смешение с битумными вяжущими для получения товарного продукта – мастики битумной кровельной.

#### Список литературы

1. Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А., Шведов А.П., Нестерович М.Г. Переработка кислого гудрона производства сульфонатных присадок в битумные материалы методом термоокисления // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2015. - № 3. - С. 96-99
2. Булавка Ю.А., Вишнякова Ю.В., Ляхович В.А., Москаленко А.С. Получение на основе нейтрализованных кислых гудронов нефтехимических предприятий битумных материалов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки, 2018. № 11. С. 108-111.
3. Николаева Л.А., Бородай Е.Н. Ресурсосберегающая технология утилизации шлама водоподготовки на ТЭС//Монография. Казань.: КГЭУ, 2012. 110 с.

#### References

1. Yakubovsky S.F., Bulauka Y.A., Shvedov A.P., Nesterovich M.G. Processing acidic tar production of sulfonate additives into bitumen materials by thermal oxidation // Bulletin of Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Science. - 2015. - No. 3. - S. 96-99
2. Bulauka Y.A., Vishnyakova Yu.V., Lyakhovich V.A., Moskalenko A.S. Obtaining bitumen materials on the basis of neutralized acid tars of petrochemical enterprises // Bulletin of Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences, 2018. No. 11. P. 108-111.
3. Nikolaeva L.A., Boroday E.N. Resource-saving technology for the utilization of sludge from water treatment at thermal power plants // Monograph. Kazan .: KSEU, 2012.110 s.