

результаты коррелируют с данными о величине коэффициента половинного ослабления мощности дозы ионизирующего излучения, что дает возможность считать соотношение между глинистым сырьем и буровым шламом 60/40 оптимальным составом композиционного материала, обладающего повышенной механической прочностью и способностью к ослаблению мощности дозы ионизирующего излучения.

Библиографический список:

1. Кувькин Н.А., Опасные промышленные отходы. / Кувькин Н.А., Бубнов А.Г., Гриневич В.И. – Иванов: Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2004. – 148 с.
2. Полигон по утилизации и переработке отходов бурения и нефтедобычи: Принципиальные технологические решения. Кн.2. Разработка принципиальных технологических решений по обезвреживанию шламовых амбаров и нефтезагрязненного грунта. - Сургут. - 1996.
3. Косулина Т.П., Повышение экологической безопасности продукта утилизации нефтяных шламов / Косулина Т.П., Кононенко Е.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. № 04 (78). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/64.pdf>.

УДК: 665.637.3:625.7

**Гулиев Р.В., маг.,
Розин И.М., маг.,
Выросткова Д.В., маг.,
Рубанов Ю.К., канд. техн. наук, доц.**
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г.Белгород, Россия)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕШЛАМОВ

Приведено описание основных методов применения и нефтяных шламов в различных областях. Показана эффективность использования нефтешламов в дорожном строительстве и в производстве строительных материалов.

Ключевые слова: нефтепродукты, нефтешламы, дорожное строительство, строительные материалы.

Переработка нефтешламов направлена на использование рентабельных и экологически безопасных технологий, применение типового оборудования и безотходной технологии очистки и утилизации.

Применение нефтешламов как вторичного сырья представляется одним из основных направлений в обращении с нефтешламами. Это

позволяет улучшить экологическую ситуацию в районах нефтепереработки и ведет к наиболее рациональному использованию природных ресурсов.

Выбор наиболее подходящей технологии для обезвреживания нефтешламов является трудной задачей. В первую очередь возникает проблема повышения уровня экологической безопасности при утилизации и нейтрализации высокоопасных отходов, образующихся в крупных городах. Во вторых, адаптация и выбор технологии для конкретного региона или территории зависит от морфологического и количественного состава образующихся отходов [1]. В общем, пригодность нефтешламов для использования в качестве вторичного сырья должна определяться их составом, свойствами и экологической опасностью.

В последние годы появилась тенденция к отдельной переработке нефтяных шламов в зависимости от способа их образования. Данный подход к сложившейся проблеме решает экологические задачи, и задачи рационального использования нефтешламов. Одним из главных факторов, определяющих загрязняющие свойства шламов, является состав и свойства нефтешлама. Выбор метода переработки зависит от консистенции нефтяного шлама и состава находящихся в нем органической части, механических примесей, воды (таблица 1) [2].

Таблица 1 - Области применения нефтяных шламов

Область применения	Вид нефтешлама или нефтеотхода	Компонентный состав, % масс.		
		органическая часть	минеральная часть	вода
Дорожное строительство	Нефтешламы НПЗ	8-10	70-75	17-20
	Шлам нефтедобычи	6-40	50-87	5-10
Строительные материалы	Нефтешламы сгущенные	20-25	55-65	10-25
	Масло и нефтешламы НПЗ	13-28	59-77	10-22
Получение топлива	Жидкие отходы НПЗ	60-90	5-10	10-20
	Отходы производства масел	77-90	10-14	4-7
Производство битума	Верхний слой кислого гудрона	9-15	65-78	11-26
	Донный осадок кислого гудрона	20-26	54-69	18-20

В зависимости от вида нефтяного шлама массовая доля органической части составляет 6-90%; массовая доля минеральной части 5- 87 %; содержание воды колеблется от 4-25%. Нефтешламы с высоким содержанием минеральной части используют в дорожном строительстве, в производстве строительных материалов и в производстве битума. Нефтяные шламы с высоким содержанием органической части применяют в топливной индустрии как компонент топлива.

Использование нефтешламов в дорожном строительстве.

Согласно анализу существующей литературы дорожное строительство является одной из областей, в которой нефтешламы применяются наиболее широко. Они используются в составах нефтегрунта, цементгрунта, асфальтобетона, газобетона, шламобетона в качестве замены или добавки к органическому связующему, улучшая качество асфальтобетонных смесей за счет повышения механической прочности, морозостойкости, водостойчивости, снижения водопоглощения, набухания, слеживаемости дорожного покрытия. Вместе с тем использование отходов нефтяной промышленности в строительстве дорог расширяет сырьевую базу грунтов, уменьшает энерго- и трудозатраты, снижает себестоимость дорожного покрытия и упрощает сам технологический процесс.

Научные исследования и опытно-производственные испытания установили способ упрочнения грунтов маловязкими сырыми нефтями Тюменской области [3]. Как показали исследования по упрочнению грунтов, грунтощебеночных и грунтогравийных материалов высокосмолистыми малопарафинистыми сырыми нефтями, когезионные и адгезионные свойства нефти необходимо повышать.

На основе проведенного анализа в работе [4] выявлено, улучшение дорожно-строительных качеств сырой нефтью (прочности нефтегрунта и вязкости нефти) необходимо добавлять активные вещества в виде цемента или извести.

Научно-исследовательские работы, проведенные в 60-70х гг. прошлого века, направленные на укрепление песчаных грунтов битумными эмульсиями совместно с цементом, создали предпосылки для применения в этих целях сырой маловязкой нефти, улучшенной структурирующими добавками. В качестве укрепляющих добавок хорошо зарекомендовали себя известь, цемент, их сочетание с добавлением индено-алкилароматической смолы и концентратов сероорганических соединений.

В литературе существует мнение в отношении пригодности нефтешламов для строительства дорог. Например, авторы монографии [5] полагают, что велико различие группового и фракционного состава битумов и нефтешламов, это не позволяет использовать нефтешлам вместо битума.

Экспериментальные исследования, выполненные специалистами ОАО «Пермьавтодор» [6], доказывают возможность замены битума промысловым нефтешламом в составе:

- адгезионной присадки БП-3 в составе асфальтобетонной смеси;
- нефтегрунтовой смеси с добавками извести и цемента с получением материалов, обладающих более высокими показателями физико-химических свойств.

Технология использования нефтешламов при строительстве дорог освоена в ООО Нефтегазодобывающее Управление «Краснохолмскнефть» республики Башкортостан. Наличие большого количества асфальтенов и смол в нефтешламе дает возможность использовать его при дорожном строительстве, как связующее вещество, повышающее качество гравийной смеси. За счет применения нефтешлама повышается прочность, снижается водопоглощение и уменьшается стоимость дорожного покрытия [7].

Применение нефтеотходов в производстве строительных материалов.

Одной из областей применения, в которой в качестве сырья широко используются нефтеотходы, является изготовление строительных материалов. Практика показывает, что применение нефтеотходов делает возможным не только сокращение расхода традиционного сырья - битума и нефти, но и позволяет получать строительные материалы с более высокими физико-механическими свойствами. Примером может служить технология получения битумов с использованием нефтеотходов.

Гидроизоляционный материал. Нефтешламы получили наиболее широкое применение при изготовлении гидроизоляционных материалов как органическое вяжущее.

Применение нефтяного шлама от переработки отработанных масел в композиции для кровельных материалов и гидроизоляционных мастик позволяет понизить расход дефицитного битума (на 25 - 33%) и в то же время сохраняет высокие физико-механических показатели [8].

Нефтяной шлам нефтеперерабатывающих предприятий предлагает использование его в качестве влагоизолирующего состава без предварительной подготовки. Такой материал является уже готовой нефтеизвестковой эмульсосуспензией при соотношении компонентов

(об.%): органическая часть: минеральная часть: вода соответственно равны 2,4 : 1,6 : 2,0 [9]. Такой состав может быть опасен для окружающей среды, из-за содержания водорастворимых нефтепродуктов.

Разработан метод применения нефтеотходов для получения продуктов в форме листов с последующим их использованием в качестве элементов конструкции при строительстве и гидроизоляции полигонов по захоронению бытовых и нефтяных отходов. Метод основан на добавление в отход золы уноса, 10 %-ной водной эмульсии гидрофобизирующей жидкости, цемента, нефтесодержащих отходов и воды [10].

Пористые материалы. Нефтешламы возможно использовать в составе сырьевой шихты для получения легкого наполнителя с насыпной плотностью 366-390 кг/м и прочностью 1,24-1,3 МПа.

В работах [11] рассматривается целесообразность использования нефтяного шлама при получении керамзита. Различные органические добавки применяют в производстве керамзита, для лучшего вспучивания и снижения объемной плотности глин. В качестве такой добавкой может быть использована, например, твердая фаза центрифугирования нефтешлама, а также масло и нефтешламы машиностроительных и нефтеперерабатывающих предприятий.

Авторами [12] предложено проводить термообработку жидких и твердых нефтешламов с возвратом части углеводородных материалов в производственный цикл и с получением из твердых остатков экологически безопасных материалов. Поскольку основу данного отхода составляет оксид кремния предложен способ переработки нефтешламов в пористый теплоизоляционный материал блочного и насыпного типов. Установленная количественная зависимость между плотностью полученных пористых материалов и их теплоизоляционными свойствами дает возможность выпускать изделия с заранее заданным комплексом эксплуатационных характеристик .

Другим способом утилизации нефтешламов предложенный авторами является перевод отходов в компактное состояние методом брикетирования и получения из него искусственного гравия с высокой прочностью гранул, пригодного для использования в строительной отрасли [13]. Характеристиками гравия, определяющими его качество и возможность применения как строительного материала является водопоглощение, водостойкость и морозостойкость. Эти и другие характеристики образцов искусственного гравия определялись по методикам ГОСТ 8269.0-97.

Библиографический список

1. Магид А.Б. Биотестирование как метод определения токсичности нефтезагрязненных отходов / А.Б. Магид, И.Х. Рахимов // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2011. – № 9. – С. 24-27.
2. Мазлова Е.А. Шламовые отходы нефтегазовых компаний / Е.А. Мазлова, И.А. Меньшикова // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 1. – С. 22-21.
3. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды: Приказ Министерства природных ресурсов России от 15 июня 2001 г., № 511.
4. Рацен З.Э. Исследование природных органических вяжущих материалов Казахстана и Средней Азии для дорожного строительства: Автореф. ... дис. канд. техн. наук.:05.23.05. – М., 1975. – 27 с.
5. Мазлова Е. А. Разработка комплекса природоохранных технологий обезвреживания отходов предприятий нефтеперерабатывающей отрасли: Автореф. ... дис. д-ра техн. наук. 03.00.16.– М., 2002. – 48 с.
6. Шипигузов Л.М., Возможные методы комплексной переработки и утилизации нефтешламов / Л.М. Шипигузов, Ю.Г. Герин // Труды Междунар. конф. «Актуальные проблемы экологической безопасности территорий и населения». Бангкок - Паттайя, 22-30 апреля 2000 г. – Пермь, 2000. – С. 201-203.
7. Регламент Технологической. Применение нефтезагрязненных грунтов в строительстве автомобильных дорог. – Пермь, 2003.
8. Пат. 2058348 Российская Федерация, МКИ C08L 95/00, C08K 7/00, 11/00. Композиция для кровельных и гидроизоляционных мастик и листовых рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов / Малашонок Б.И., Шевчук И.Н., Малашонок Н.Г., Седых Ю.И.; заявитель и патентообладатель Товарищество с ограниченной ответственностью Фирма «Тайм». – № 92007502/04; заявл. 20.11.1992; опубл. 20.04.1996.
9. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2013 году». – Министерство природных ресурсов Краснодарского края. Краснодар, 2014. – 320 с.
10. Пат. 2126773 Российская Федерация, МКИ C02F. Способ обезвреживания нефтесодержащих отходов / Власичева Л.Г., Тихомирова М.Ф.; заявитель и патентообладатель АО «Уральский научно-исследовательский центр по архитектуре и строительству. – №96115630/25; заявл. 25.07.1996; опубл.27.02.1999.
11. Сафонов В.С., Разработка основ комплексного использования отходов нефтепереработки и нефтехимии в производстве керамзита / В.С. Сафонов, Е.К. Цирулина // Химическая промышленность. – 1994. – Вып. 7. – С. 444-448.
12. Онорин С.А., Исследование физико-химических свойств и определение путей ликвидации твердых остатков после термообработки нефтесодержащих отходов ООО Лукойл-Пермнефтеоргсиз / С.А. Онорин, Б.С. Баталин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 6. – С.45-49.
13. Баталин Б.С., Утилизация твердых остатков после термообработки нефтесодержащих отходов ООО Лукойл-Пермнефтеоргсиз. Переработкой их

в строительные материалы / Б.С. Баталин, С.А. Онорин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – № 6. – С.31-34.

УДК 628.4.03

Едаменко А.С., канд. техн. наук
Леонова В.В., студ.
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)

ТВЁРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ: ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ

Дана оценка состояния твердых бытовых отходов в России и Белгородской области, проанализированы современные методы утилизации и пути решения проблемы переработки ТБО по Белгородской области.

Ключевые слова: твёрдые бытовые отходы, экологическая опасность, мусорные полигоны, утилизация.

Современное общество имеет высокий уровень потребления материальных благ, что в свою очередь является причиной возникновения огромного количества отходов. Проблема утилизации становится все более значимой не только для России, но и для всего мира в целом [1-2]. Существует несколько решений данной проблемы, поэтому целесообразно изучить пути решения утилизации ТБО.

Отходы - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, которые образовались в процессе производства или направления, а также утрагившие свои потребительские свойства [3]. Выделяют 2 группы отходов (рисунок 1).



Рис.1 - Группы отходов

Твёрдые бытовые отходы (ТБО) являются отходами сферы потребления, образующимися в результате бытовой деятельности населения. Они состоят из изделий и материалов, непригодных для дальнейшего использования в быту. К твёрдым бытовым отходам,