

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ И ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дарибаев Ж.Е., Голубев В.Г., Кутжанова А.Н., Колесников А.С., Абдикеримов Б.А.

РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова», (160012, Казахстан, г.Шымкент, пр-т Тауке хана 5), e-mail: Askan_78@mail.ru

Казахский национальный технический университет им К.И.Сатпаева,

Нефтегазодобывающая отрасль – одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Она отличается большой землеемкостью, значительной загрязняющей способностью, высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов. Химические реагенты, применяемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды и примеси к ним являются вредными веществами для растительного и животного мира, а также для человека.

Выбросы предприятий нефтегазовой отрасли классифицируется по воздействию: на атмосферу, на гидросферу и на почву.

Нефтегазодобыча опасна повышенной аварийностью работ, т.к. основные производственные процессы происходят под высоким давлением. Промысловое оборудование и трубопроводные системы работают в агрессивных средах.

В атмосферу, водоемы и почву в мире ежегодно выбрасывается более 3 млрд. т. твердых промышленных отходов, 500 км³ сточных вод.

Ключевые слова: отходы, переработка, утилизация, нефтяная промышленность

RECYCLING AND USE OF PRODUCTS DISPOSAL OF THE OIL INDUSTRY

Daribaev ZH.E., Golubev V.G., Kutzhanova A.N., Kolesnikov A.S., Abdikerimov B.A.

RSE on the RB "South-Kazakhstan State University named after M.Auezova" (160012, Kazakhstan, Shymkent, pr Tauke Khan, 5), e-mail: Askan_78@mail.ru

Kazakh national technical University named after K.I. Satpayev

The oil and gas industry is one of the most ecologically dangerous industries management. It is very significant polluting capacity, high explosive and fire risk industrial objects. Chemical reagents used during the drilling of wells, extraction and preparation of oil and extracted hydrocarbons and impurity by harmful substances for plant and animal world and to man.

Emissions of the enterprises of the oil and gas industry is classified exposure: the atmosphere, hydrosphere and soil.

Oil and gas production is dangerous high accident rate, because the main production processes are taking place under high pressure. Oilfield equipment and piping systems for work in aggressive environments.

In the atmosphere, water and land in the world discarded annually more than 3 billion tons of industrial solid waste, 500 km³ of wastewater.

Keywords: waste, recycling, disposal, oil industry

Номенклатурный состав ядовитых загрязнений содержит около 800 веществ, в том числе мутагены (влияют на наследственность), канцерогены, нервные и кровяные яды (функции нервной системы), аллергены и др. Только предприятия нефтедобывающей промышленности РК в последнее время ежегодно выбрасывают в атмосферу более 1.5 млн. т загрязняющих веществ, сжигают около 4 млрд м³ нефтяного газа, оставляют неликвидированными десятки амбаров с буровым шламом, забирают из водоемов 440 млн. м³ пресной воды.

А также, отходы нефти и нефтяных продуктов являются довольно небезопасными для окружающей природной среды и поэтому их нужно соответствующим образом обезопасить. К данным отходам относят различные отработанные масла, грунты с содержанием мазута, нефтешламы и другие виды отходов. Подобные отходы нецелесообразно и довольно опасно хранить в течение длительного периода времени, а необходимо или утилизировать, или пускать в переработку.

К нефтешламам относится нефть и нефтяные продукты, которые являются отработанными и загрязненными различными вредными и токсичными веществами. Их состав может быть различным в зависимости от того, какой источник их происхождения. Но при этом все нефтешламы содержат в своём составе воду и различные крупные и мелкие примеси, имеющие твёрдую консистенцию. В некоторых случаях нефтешламы могут представлять собой эмульсию, которая является довольно стойкой и не подлежит расслоению на составляющие компоненты. Вследствие этого довольно затруднительно использовать имеющиеся процессы по регенерированию нефтешламов [1]. Химические и минеральные составы нефтешлама приведены в таблицах 1 и 2.

Стоит отметить, что переработка нефтешламов является насущным и злободневным вопросом, который решается на разных предприятиях, занимающихся нефтепереработкой, по-разному, в зависимости от имеющихся ресурсов на решение данной проблемы. Многие предприятия осуществляют консервацию нефтешламов в специально предназначенные для этого контейнеры, а затем эти контейнеры помещают глубоко под землю или на дно различных водоёмов: рек, озёр, морей и океанов. Однако с течением времени происходят процессы разгерметизации данных контейнеров вследствие их коррозии и природного износа, и всё их содержимое попадает в окружающую природную среду, оказывая на неё

негативное воздействие, и в результате этих процессов может быть даже экологическая катастрофа.

Таблица 1- Химический состав нефтешлама

Содержание компонентов, %					
SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	Остальные
4,65	3,24	1,77	2,4	1,0	3,3

Таблица 2- Минеральный состав нефтешлама [2].

Названия компонента	Количество, масс %		
	Органические составляющие	Влага	Сера
Нефтешлам	72	10,2	1,8

Иногда нефтешламы выбрасываются просто на обычную свалку мусора или в другие подобные места, что способствует его проникновения в почву и грунтовые воды, в результате чего они становятся непригодными для дальнейшего использования. Подобное безответственное отношение к очень опасным и токсичным нефтяным отходам зачастую приводит к удручающим последствиям как для природной среды, так и для человека. Только некоторые предприятия стараются использовать современные технологии для утилизации данного вида отходов и прилагают усилия для закупки и монтажа нового оборудования, с помощью которого можно осуществлять качественную переработку нефтешламов и других отходов нефтепереработки. Внедрение подобных методов требует определённых инвестиций, что под силу далеко не каждому предприятию[3].

В настоящее время на предприятиях переработка нефтешламов проводится тремя основными методами. Первым методом является отстаивание нефтешламов, которое является очень медленным процессом, не приносящим должного эффекта, как в технологическом, так и в экологическом плане. Для применения данного метода необходимо использовать значительные объёмы определённых химических средств, а также подыскивать большие площади земли для размещения отстойников нефтяных отходов, что является затруднительным для тех предприятий, которые не располагают большими площадями для использования отходов в этих целях.

Переработка нефтешламов по второму методу фильтрованием с использованием специального пресса является достаточно распространённым методом. В ходе осуществления данного процесса происходит разделение жидкости и содержащихся в ней примесей. Следует отметить, что данный процесс характеризуется довольно низкой

пропускной способностью. Также в ходе данного процесса возникает проблема с утилизацией материала, который отфильтровывается, что зачастую приводит к возникновению экологической угрозы.

В третьих, переработка нефтешламов может осуществляться и посредством применения процесса их сжигания. Их обычно сжигают с водой и различными примесями, которые в них содержатся, что является относительно дорогим процессом и требующим определённого количества времени. В ходе осуществления данного процесса уничтожаются все углеводороды, которые являются довольно ценными продуктами и используются в различных процессах. Кроме этого, окружающий воздух загрязняется очень токсичными веществами.

Необходимо отметить, что данные методы по переработке нефтешламов являются несколько устаревшими и они постепенно теряют свою популярность, а на их место приходят новые, более совершенные и сравнительно недорогие методы. С помощью новых методов является возможным перерабатывать нефтешламы и другие виды нефтяных отходов, тем самым устраняя возможные негативные последствия от их воздействия на окружающую природную среду и здоровья людей[4].

Данная статья относится к производству строительных материалов и может быть использовано при изготовлении пористых заполнителей, получаемых способом агломерации. По проблеме использования нефтяных отходов и их переработки.

Задачей настоящей работы является получение экологически чистого и с экономической точки зрения эффективного строительного материала аглопорита из нефтеотходов, с целью снижения насыпной плотности аглопорита и повышения его прочностных свойств путем эффективного введения отхода предприятия – нефтяного шлама.

Для решения поставленной задачи сырьевая смесь для изготовления аглопорита дополнительно содержит нефтешлам при следующем соотношении компонентов мас. %:

отходы переработки нефтебитуминозной породы - 40-50,
глина - 23-30, уголь - 9-10, нефтешлам - 16-20.

Для изготовления сырьевой смеси используют отходы переработки нефтебитуминозной породы следующего химического состава по содержанию оксидов и минерального состава (таблица 3 и 4.):

Таблица 3- Химический состав нефтебитуминозной породы

Содержание компонентов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃	Na ₂ O
70	9,8	1,8	2,3	1,1	3,8	1,8	3,8

Таблица 4-Минеральный состав нефтебитуминозной породы

Содержание компонентов, %			
Минеральных примеси	Кварц	Полевой шпат	Кокс
15-20	25-35	30-50	4

В составе сырьевой смеси содержатся нефтешламы НПЗ.

В состав нефтешлама входят следующие компоненты, мас %: продукты нефти -56-75; вода - 30-85; твердые составляющие - 1,3-46.

В качестве примера можно показать пригодность используемых дополнительно местных сырьевых материалов.

Таблица 5- Химический состав местной глины орангайского месторождения

Содержание компонентов, %								
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	Органичес-кие вещества
12,5	7	60	8,5	6,5	0,8	1,5	1,7	1,5

Глина Орангайского месторождения относится к глинистому высокопластичному сырью (число пластичности свыше 25) со средневзвешенным содержанием кремнезема 55,72 %, суммы оксидов алюминия и титана - 13,6 %, суммы оксидов железа - 5,29 %, оксида кальция 2,94 %, гумуса - 1,54 %. По огнеупорности глина классифицируется как легкоплавкая (1200 °С).

В качестве объекта экспериментов была использована шихта следующего состава, мас. %:

Отходы переработки нефте- битуминозной породы	- 40-50
Глина	- 23-30
Уголь	- 9-10
Нефтешлам	- 16-20 (в пересчете на сухой шлам)

1-эксперимент. Нефтяной шлам в шихту вводился путем нагревания нефтяного шлама со смесью отходов переработки нефтебитуминозной породы и глины при температуре 150 °С в течение 3 часов.

2-эксперимент. Нефтяной шлам сначала высушивался при температуре 40 °С при одновременной вентиляции сушильного пространства печи сухим воздухом в течение 1,5-2 часов, затем смешивался с шихтой в количестве 20 % от массы шихты.

Составы (1-3) сырьевых смесей представлены в таблице 6.

В табл. 7 приведены основные физико-технические характеристики полученного аглопорита и известного из прототипа [5].

Таблица 6-Составы (1-3) сырьевых смесей

Компонент	Содержание компонентов, мас. %		
	1	2	3
Кварцполевошпатовый песок – отходы переработки нефтебитуминозной породы	50	45	40
Глина	25	23	30
Уголь	9	12	10
Нефтешлам	16	20	20

Таблица 7- Физико-технические свойств аглопорита

Показатель	Результаты исследований получаемого аглопорита		
Насыпная плотность, кг/м ³ , по фракциям			
5-10 мм	519	425	427
10-20 мм	505	387	394
Прочность при сдавливании в цилиндре, Мпа, по фракциям			
5-10 мм	2,0	2,1	1,9
10-20 мм	1,5	1,9	1,8
Коэффициент ККК по фракциям			
5-10 мм	0,042	0,044	0,050
10-20 мм	0,036	0,037	0,039

При первой сырьевой смеси введения в шихту нефтешлама достигается лучшее, почти идеальное смешение нефтешлама с сырьевыми материалами. Но при агломерационном обжиге такой шихты, получаемый аглопорит будет иметь, по сравнению со второй сырьевой смесью изготовления аглопорита, высокую насыпную плотность, а именно, фракции 5-10 мм - 330 кг/м³, фракции 10-20 мм - 250 кг/м³.

При второй и третьей сырьевой смеси введения нефтяного шлама, он в шихте будет находиться в виде мелких кусочков нефтешлама. Агломерационный обжиг такой шихты позволяет снизить насыпную плотность аглопорита (главный показатель качества пористых заполнителей легких бетонов) на одну марку по сравнению с известной сырьевой смеси, соответственно, фракции 5-10 мм с 425 кг/м³ до 427 кг/м³ (марка 500), фракции 10-20 мм - с 387 кг/м³ до 390 кг/м³ (марка 400).

Изменение насыпной плотности аглопорита, получаемых из предлагаемых шихт показаны в таблице 8.

Повышенная насыпная плотность аглопорита, получаемого из первого состава шихты, объясняется тем, что при агломерационном обжиге шихты вследствие улетучивания органической составляющей задолго до ее горения, нефтяной шлам слабо участвует в

процессе порообразования аглопорита. Поэтому в порообразовании аглопорита участвуют только те поры, которые образованы парами испаряющегося нефтешлама.

Таблица 8- Изменение насыпной плотности и прочности аглопорита

Фракция, мм	Известный состав шихты				Предлагаемый состав шихты			
	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа
5-10	640	2,83	617	2,4	425	2,1	427	1,9
10-20	640	2,42	535	1,7	387	1,9	394	1,8

Наоборот, при введении в состав шихты нефтешлама в высушенном виде, зернистая его частицы не успевают испариться по мере приближения фронта горения, сгорая и образуя множества пор во время расплавообразования шихты, эффективно снижает насыпную плотность аглопорита.

Таким образом, следует заключить, что использования нефтяных отходов в технологии получения пористых заполнителей легких бетонов позволяет получить пористый заполнитель с низкой насыпной плотностью и высокими прочностными свойствами.

Список использованной литературы

1. Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. М ФАИР-ПРЕСС, 2002
2. Дарибаева Н.Г. Разработка теоретических принципов и технологии агломерационного получения стойких материалов из техногенных отходов Кентауского региона.- Автореферат канд. дис.-Шымкент. 2000.-27 с.
3. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
4. Хван Т.А. Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия». - Ростов-н/Д.: Феникс, 2003.
5. Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М: Высшая школа, 2005.