

УДК 691

Т.Д.РЫЩЕНКО, канд. техн. наук, К.И.ВЯТКИН

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рассматривается актуальный для современного производства строительных материалов вопрос применения отходов промышленности и вторичного сырья для повышения свойств получаемых строительных материалов, снижения ресурсозатрат, повышения энергоэффективности и снижения себестоимости их производства. В статье проанализировано влияние добавок нефтешлама на свойства различных строительных материалов.

Розглядається актуальне для виробництва сучасних будівельних матеріалів питання застосування відходів промисловості та вторинної сировини для підвищення властивостей будівельних матеріалів, що виробляються, зниження витрат ресурсів, підвищення енергоефективності та зниження собівартості їх виробництва. У статті проаналізовано вплив додавання нафтошламу на властивості різних будівельних матеріалів.

In the article it is considered the actual for the modern production of building materials subject of application of industrial waste and secondary raw materials to enhance the properties of the obtained construction materials, reducing resource consumption, energy efficiency and decrease of cost price of their production. The paper analyses the influence of additives in sludge properties of various construction materials.

Ключевые слова: нефтепереработка, нефтешлам, энергоэффективность.

С ускорением темпов промышленного производства и урбанизации человечество сталкивается с рядом экологических проблем, решение которых должно быть безотлагательным. Загрязнение окружающей среды в результате деятельности человека – ключевая проблема экологической безопасности. Широко распространенным загрязнителем являются отходы нефтепромышленности и нефтепереработки, которые проникают в грунт, загрязняют воду и воздух. В условиях всевозрастающего потребления нефтепродуктов актуальной является проблема утилизации нефтешламов. Существующие способы утилизации нефтешлама не позволяют утилизировать отходы нефтепромышленности без остатка. Как правило, после сжигания нефтешлама остается либо вредная зола, либо в воздух выделяются вредные газы, остатки нефтешлама остаются на специально отведенных участках земли, которые считаются загрязненными.

В данной статье рассматриваются уже существующие способы применения вторичного сырья нефтепереработки в строительной индустрии. Такое использование нефтешламов дает возможность не только полностью утилизировать, но и позволяет экономить исчерпае-

мые природные ресурсы, применяемых при производстве тех или иных строительных материалов, с повышением энергоэффективности процессов производства.

Так, одним из наиболее эффективных способов утилизации нефтешлама считается применение его в дорожном строительстве. Повышение качества и снижение себестоимости укладки дорожного полотна в современных экономических условиях, является актуальной задачей, с учетом низкого уровня качества дорожных материалов [1]. Отходы нефтепромышленности нашли широкое применение при производстве нефтегрунта, цементгрунта, асфальтобетона, газобетона, шламобетона и др. материалов. Нефтешламы выступают в качестве компонента-заменителя органического вяжущего, который применяется при производстве строительных материалов [1]. Авторами [1] исследовалось влияние добавок нефтешлама в дорожном строительстве. На основе этих исследований можно сказать, что основными задачами, которые ставятся при добавлении нефтешлама при производстве строительных материалов являются: снижение себестоимости производства; повышение энергоэффективности процесса производства; экономия ограниченных ресурсов; упрощение технологического процесса; увеличение сырьевой базы производства; повышение показателей бетонной смеси, таких как: морозостойкость, прочность, водоустойчивость и водопоглощение и прочее.

В статье [1] представлены основные технические показатели дорожных строительных материалов, изготовленных с применением примеси нефтешлама – таблица [1].

Сравнительные характеристики показателей дорожного покрытия, изготовленных с применением нефтешламов

№ п/п	Кол-во нефтешлама м ³ /м ²		Кол-во нефтепродуктов в нефтешламе, % масс.	Время выдержки основания, ч	Предел прочности образцов при сжатии, МПа	Водопоглощение за 24 часа по массе, %	t окружающей среды °С
	На земляном полотне	На щебне					
1	0,5	0,8	50	77,5	8,5	0,06	25
2	0,3	1,1	50	57,0	8,2	0,06	30
3	0,7	0,5	50	221,0	8,3	0,06	10
4	0,5	0,8	20	77,5	8,1	0,06	25
5	0,5	0,8	70	77,5	8,6	0,06	25
6	0,5	0,8	18	77,5	7,1	0,09	25
7	0,2	1,1	50	77,5	5,1	0,08	25
8	0,8	0,5	50	77,5	8,5	0,06	25
9	0,5	0,4	50	77,5	5,0	0,09	25
10	0,5	1,2	50	77,5	8,0	0,07	25

Анализ данных, представленных в таблице указывает на то, что для укладки дорожного полотна непосредственно на землю оптимальным будет использование 0,3-0,7 м³ нефтешлама на 1 м² дорожного полотна. Затем производится уплотнение, сверху укладывается гравий или щебень, а дальше опять применяется нефтешлам из расчета 0,5-1,1 м³ на 1 м² дороги. Условия выдерживаются при содержании в нефтешламе не менее, чем 20% нефтепродуктов. Эти расчетные показатели указывают, что при данном количестве нефтешлама дорожное полотно будет отвечать нормам и стандартам по прочности, морозостойкости, водоотталкиваемости, водопоглощения и прочим характеристикам. [1].

Благодаря органическому происхождению нефтешлам используют при производстве гидроизоляционных материалов, в частности для гидроизоляции подвалов, мягких кровель, фундаментов.

При использовании нефтешламов для производства гидроизоляторов в глину или керамзитную пыль добавляют отходы нефтепромышленности при pH = 7,0...7,5. Благодаря наличию нефтешлама в смеси нагревать ее можно всего до 60-90⁰С (в зависимости от процента содержания нефтепродуктов в нефтешламе). Добавка нефтешлама в смесь позволяет значительно повысить энергоэффективность процесса [2].

Подобным способом нефтешламы используют в производстве кровельных и гидроизоляционных мастик, влагоизолирующих составов. В этом случае применения нефтешлама его состав должен включать органическую часть (нефтепродукты, присадки и ПАВ), минеральную часть (продукты реакций Ca(OH)₂, CaCO₃, MgCO₃, Al(OH)₃, Fe(OH)₃ и воду. Соотношения компонентов для получения качественных строительных материалов должны быть следующими [2]: органическая часть/минеральная часть/вода = 2,4%/1,6%/2,0%.

Нефтешламы применяют в производстве керамического кирпича [3]. Благодаря добавке нефтешлама вперемешку с древесными опилками (соотношение 1:3,5), повышается механическая прочность кирпича и его морозостойкость. Для этого в глину необходимо добавить около 15% выгорающей добавки.

Также значительный экономический эффект дает применение нефтешлама в качестве добавки при производстве теплоизоляционных материалов. Состав такого теплоизолятора, кроме шлама, как добавки, включает в себя высокотемпературное волокно, огнеупорную глину и полиакриламид [4].

Отходы нефтепромышленности можно после проведения обезвреживания формировать в блоки или плиты, которые выполняют роль

конструктивных элементов, например, при возведении или гидроизоляции полигонов для нефтяных или бытовых отходов. Эта технология позволяет не только утилизировать нефтешлам, но и применить его в качестве самостоятельного материала. Технология предусматривает использование 10 % водной эмульсии гидрофобизирующей жидкости 136-41, которая вводится в золу нефтешлама, также для получения блока или плиты необходимо добавление цемента и воды. Содержание нефтешлама в смеси достигает 20,8-41,6 масс.% [5].

Авторами [6] разработана технология, которая заключается в следующем. При производстве легкого заполнителя на основе шихты для экономии сырья можно добавить 20-50% процентов нефтешлама, состав которого, масс. %: минеральная часть – 55-65, органическая часть – 20-25, вода – остальное. Экономия глины при производстве шихты по данной технологии составляет от 50 до 80% [6].

В качестве органической добавки нефтешлам применяют в производстве керамзита. При этом нефтешлам опять-таки выступает в качестве органической добавки [7].

Известна практика использования нефтешлама для получения мягчитель резиновых смесей. Эти смеси в своей основе имеют каучук СКИ-3 и СКД. В состав можно добавить 5-10 масс. частей нефтешлама. При этом идет выделение технического углерода П-324. Эта технология позволяет повысить производственные характеристики материала, а именно увеличить его пластичность, прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве по сравнению с контрольной пробой [7].

Таким образом, проанализировав существующие подходы к применению отходов нефтепромышленности и нефтепереработки в производстве различных строительных материалов можно сделать ряд выводов.

Во-первых, проблема утилизации нефтешламов стоит очень остро, поскольку эти отходы является одними из самых вредных загрязнителей по классу опасности, а способов их полной утилизации без остатков загрязняющих веществ пока не разработано.

Во-вторых, в современных условиях рынка залог успешного экономического развития страны заключается в повышении энергоэффективности секторов экономики. Применение нефтешлама при производстве различных строительных материалов позволит в разы понизить затраты энергоресурсов, поскольку при добавлении нефтешлама в смесь температура прохождения необходимых химических реакций в ней значительно снижается, что позволяет экономить ресурсы при нагреве.

В-третьих, нефтешлам можно использовать как органическую добавку, при этом происходит значительная экономия ресурсов.

В-четвертых, добавление нефтешлама в большинстве случаев только улучшает технологические характеристики строительного материала, повышая его прочность, морозостойкость, водопоглощение и прочее. Необходимо заметить, что сохранение качества строительного материала и повышение его технологических характеристик возможно только при четком соблюдении технологий при добавлении нефтешлама, выборе нефтешлама с нужным % масс нефтепродуктов.

Анализ существующих технологий производства строительных материалов показывает актуальность цели проведения данного исследования и подтверждает возможность получения экологического, социально-экономического и технологического эффекта.

Поэтому вопрос применения нефтешламов в производстве строительных материалов требует дальнейшей проработки и может помочь решить экологические, социально-экономические и технологические проблемы в строительстве.

1. Использование нефтешлама в строительстве дорожных покрытий ОДЕЖ [Электронный ресурс] / Т.Н. Боковикова, Д.Р. Шпербер, Е.Р. Шпербер, С.С. Волкова // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – № 2. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

2. Печеный Б.П. Получение битумов на основе нефтеотходов / Б.П. Печеный, А.М. Соловьев и др. // Химия и технология получения топлив и масел. – 1987. – № 11. – С. 45-47.

3. Яманина Н.С. Утилизация отходов машиностроительных и нефтеперерабатывающих предприятий/ Н.С. Яманина, Е.А. Фролова, О.П. Филиппова и др. // Экология и промышленность России. – 2001. – № 10 – С.13-15.

4. Патент № 98105206 РФ, МКИ СО4В 33/30. Влагоизолирующий состав. 27.12.1999.

5. Варфоломеев Д.Ф. Использование застаревших нефтешламов в качестве керамзита / Д.Ф. Варфоломеев, Р.Н. Гимаева, П.П. Ольхов и др. // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1988. – Вып. 1. – С. 7-9.

6. Минигазимов Н.С. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов / Н.С. Минигазимов, В.А. Расветалов, Х.Н. Зайнуллин – Уфа: Экология, 1999. – 299 с.

7. Сафонов В.С. Разработка основ комплексного использования отходов нефтепереработки и нефтехимии в производстве керамзита / В.С. Сафонов, И.С. Чернышева, Е.К. Цирулина и др. // Химическая промышленность. – 1994. – Вып. 7. – С. 444-448.

Получено 05.06.2013