

Таблица 2 - Показатели качества ВО>480°С и битума марки БНД 90/130

Показатели	ВО>500°С	БНД 90/130
Глубина проникания иглы, 0,1мм		
при 25°С	105	91-130
при 0°С	43	28
Температура размягчения по КиШ, °С	39,5	43
Растяжимость, см, не менее:		
при 25°С	100	65
при 0°С	8,8	4
Температура хрупкости, °С, не выше	-18	-17
Изменение температуры размягчения после прогрева, °С, не более	8	5

Окислением утяжеленного ВО получают стандартные марки битума – БНД 40/60 и БНД 60/90, характеризующиеся повышенной растяжимостью и улучшенными низкотемпературными свойствами. Также возможно получение стандартных дорожных битумов БНД окислением ВО в смеси с гудроном (1:1) [4].

Как один из возможных промышленных вариантов исследован способ получения дорожных битумов путем несколько избыточного окисления утяжеленного ВО с дальнейшим разбавлением гогученного продукта неокисленным гудроном [4].

Таким образом, разумное сочетание приведенных выше способов переработки ВО, может обеспечить выпуск дорожных битумов, соответствующих требованиям ГОСТ

Литература.

1. Гунн Р.Б. Нефтяные битумы. М.: Химия, 1989. - 152 с
2. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов /А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др. / Под ред. В.А. Проскуракова, А.Е. Драбкина – 2-е изд., перераб – Л.: Химия, 1989 – 424 с.
3. Хайрудинов И.Р. и др. Проблема введения сертификации качества битумной продукции / Материалы межотраслевого совещания – Саратов, 2000. – Т.1. – С 45.
4. Белокопъ Н.Ю., Компанец В.Г., Степанова Т.М., Шабалина Л.Н. – ХТТМ, 2001, №6 с 7-10

КОМПЛЕКСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

А.В. Гречаников

Научные руководители – С.Г. Ковчур, А.П. Платонов

УО "Витебский государственный технологический университет"

Вода, подающаяся потребителям (населению, предприятиям), предварительно очищается от солей, жесткости и минеральных примесей на станциях обезжелезивания. В результате образуются неорганические отходы (шлам с полей фильтрации). В Республике Беларусь и странах СНГ до настоящего времени не разработана технология комплексной утилизации отходов водонасосных станций. Исследования, проведенные на кафедрах химии, охраны труда и промэкологии Витебского государственного технологического университета, показали, что отходы водонасосных станций можно использовать для получения строительных материалов.

Объектом исследования являлись неорганические отходы станций обезжелезивания г. Витебска. Химический состав шлама определялся методами комплексонометрии. Установлено, что в состав отходов входят ионы железа, кальция, магния, а также диоксид кремния. Состав отходов приведен в таблице.

Таблица - Состав неорганических отходов водонасосных станций г. Витебска

Содержание в весовых процентах в пересчете на сухое вещество	Водонасосные станции г. Витебска		
	№ 1	№ 2	№ 3
Fe ³⁺	32,2-33,1	31,9-32,1	31,8-32,3
Ca ²⁺	4,1-4,2	4,1-4,3	4,1-4,2
Mg ²⁺	2,0-2,1	2,3-2,4	2,1-2,2
SiO ₂	48,3-49,2	49,1-49,6	48,1-50,3
анионы	11,4-13,4	11,6-12,6	11,0-12,9

Содержание тяжелых металлов (микроэлементов) в шламе определялось на спектрографе. Концентрация в отходах большинства тяжелых металлов незначительна, т.е. не превышает предела чувствительности метода анализа. К таким элементам относятся: цинк, кадмий, сурьма, висмут, мышьяк, вольфрам, германий, хром, ванадий, никель, бериллий, медь, барий, молибден, скандий. Содержание микроэлементов в отходах не превышает допустимых санитарных норм, что дает возможность использовать шлам для получения строительных материалов.

Разработан температурный режим прокаливания отходов. Учитывая что гидроксиды и соли железа (III), кальция и магния разлагаются при температурах 600–900 °С, шлам прокаливался при 900 °С в течении 3 часов. Потери при прокаливании составили 25–30 % (масс.). Степень дисперсности изменялась от 150 до 250 мк. Цвет непрокаленных отходов светло-коричневый, а прокаленных – темно-красный.

Разработан технологический регламент получения цветной тротуарной плитки. В качестве сырья для производства тротуарной плитки используются: цемент, песок, отходы водонасосных станций, вода. Отходы (шлам) водонасосных станций могут быть прокаленные и непрокаленные. Тонкость помола отходов должна характеризоваться прохождением через сито 008 в количестве не менее 85 % от массы отходов. Влажность непрокаленных отходов не должна превышать 5 %. Размеры цветной тротуарной плитки: 30x30x8 см. Учитывая невысокую стоимость отходов водонасосных станций, тротуарную плитку можно изготовить цветной во всем объеме. Но в этом случае, как показали испытания, прочность тротуарной плитки не будет соответствовать требованиям ГОСТ 17608-91. По новой технологии производства цветной тротуарной плитки, на серую плитку наносится пигментный слой толщиной 1,5–2 см. Масса одной цветной плитки 25 кг.

Сырье должно соответствовать следующим техническим характеристикам: цемент ПЦ – 400; песок: объемная масса 1670–1690 кг/м³, загрязненность: 1,2–1,4 %; объемная масса бетонной смеси: 2450–2550 кг/м³, водоцементное отношение – 0,4. Неорганические отходы водонасосных станций должны соответствовать требованиям ТУ 17-2071665-1-97. «Отходы водонасосных станций. Добавка к вяжущим строительным материалам.»

Технические характеристики цветной тротуарной плитки: марка бетона 300, (прочность на сжатие 300 Мпа или 300 кг/см²), отпускная прочность 290 кг/см²; морозостойкость 200; водопоглощение 6 %; атмосферостойкость: 5лет в атмосферных условиях умеренного климата.

При прокаливании шлама в течении 3 часов при 900 °С можно получить высококачественный пигмент, по укрывистости аналогичный железному сурику, содержащий 60–95 % оксида железа (III). Укрывистость неорганических отходов (непрокаленных и прокаленных) определялась по ГОСТ 8784-75 «Материалы лакокрасочные. Методы определения укрывистости». В результате испытаний установлено, что укрывистость непрокаленных отходов составляет не более 70 г/м². Для сравнения, укрывистость охры марки 0-1 (ГОСТ 6-10-430-80) составляет не более 65 г/м². Укрывистость прокаленных отходов составляет не более 20 г/м², укрывистость железного сурика также составляет не более 20 г/м². По качественным показателям непрокаленные и прокаленные неорганические отходы станций обезжелезивания не уступают строительным пигментам «охра» и «сурик».

Полученный строительный пигмент можно использовать в производстве фасадной краски, что позволит экономить пигмент и наполнители. На кафедре химии УО «ВГТУ» разработан состав новой фасадной краски на основе компонентов сырья, изготавливаемых на предприятиях Витебской области. В результате испытаний краски на атмосферостойкость установлено, что срок службы краски составляет не менее 10 лет в атмосферных условиях умеренного климата. Учитывая, что пигменты и наполнители в составе фасадной краски составляют 45–50 %, использование неорганических отходов водонасосных станций даст возможность значительно снизить себестоимость краски. Новая технология позволяет заменить все пигменты и наполнители неорганическими отходами, в результате себестоимость фасадной краски уменьшается на

35 – 40 %. Пленки на основе новой фасадной краски отличаются высокой эластичностью и могут применяться без пластификаторов. При подборе соответствующей грунтовки покрытия могут служить для длительной противокоррозионной защиты металла. Большой срок службы фасадной краски объясняется использованием неорганических, природных атмосферостойких отходов водонасосных станций вместо обычных строительных пигментов

Разработанная технология позволит утилизировать неорганические отходы водонасосных станций, что приведет к улучшению экологической ситуации в крупных городах, и одновременно даст возможность получать высококачественные строительные материалы, что важно в плане импортозамещения и ресурсосбережения

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА И ПРОДУКТОВ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ДИСТРУКЦИИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Е.А. Егорова, С.В. Габа

Научный руководитель – Г.Н. Солтовец

УО «Витебский государственный технологический университет»

Интенсивный рост в мире объема производства и потребления полимеров обусловлен их уникальными физико-механическими и химическими свойствами. Сегодня нет сферы деятельности человека, где бы полимерные материалы и композиты на их основе не находили или не могли бы найти эффективное применение. Однако с экологической точки зрения полимерные материалы имеют существенный недостаток – в естественных условиях они разлагаются чрезвычайно медленно и практически не подвергаются воздействию микроорганизмов, являясь серьезным источником загрязнения окружающей среды.

В то же время большинство крупнотоннажных выпускаемых полимеров (полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и т.п.) вследствие своей химической структуры и высокой молекулярной массы к концу эксплуатации, как правило существенно не теряют первоначальных параметров, что делает особенно актуальной не только с экологической, но и с экономической точки зрения проблему вторичного их использования

Особенно остро проблема отходов стоит перед предприятиями, занимающимися выпуском обуви. Это связано, прежде всего с высокой материалоемкостью производства и одновременно низким коэффициентом использования материала, что является особенностью технологических процессов. Так, например, при изготовлении обуви в ее себестоимости почти 80% составляет стоимость материалов и комплектующих. Решение указанной проблемы возможно двумя путями. Первый – это снижение материалоемкости, которая зачастую очень трудноосуществима, поскольку выпуск качественной продукции связан с выбраковкой большого количества низкосортного сырья. Второй путь – это переработка отходов на самом обувном предприятии в изделия используемые в технологическом процессе собственного или сопутствующего производства. Второй путь является наиболее экономически целесообразным ввиду широкой гаммы материалов, применяемых на обувных предприятиях

Проанализировав основные способы переработки отходов на основе полимерных композиций, научными сотрудниками УО «ВГТУ» был предложен термомеханический метод, исключаящий применение растворителей и дорогостоящего оборудования. Для исследований использовались отходы искусственных кож на основе смешанных хлопчатобумажных и полиамидных волокон с поливинилхлоридным покрытием. Данным методом из отходов таких искусственных кож были получены образцы материалов, которые подвергались физико-механическим исследованиям и санитарно-химической экспертизе

Термомеханический способ переработки отходов осуществляется на экструзионной установке шнекового типа. Предварительно измельченные отходы засыпаются в шнековый экструдер, где под действием высокой температуры и сдвиговых деформаций они гомогенизируются, пластифицируются и продавливаются через формообразующую фильеру. Окончательную форму материал приобретает после прохождения между гладильными вальками.

Были исследованы влияния кратности переработки и степени измельчения отходов на физико-механические показатели нового композиционного материала. В результате было установлено, что такие показатели, как твердость и плотность материала остаются практически неизменными, что указывает на отсутствие влияния кратности переработки и степени измельчения отходов. А увеличение значения предела прочности полученных материалов с увеличением числа