

НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

© В.В. Барахтенко, А.Е. Бурдонов, 2012 г.

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет»

г. Иркутск

Slimbul@rambler.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ МИНИРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕКИНГА*

Данная статья рассматривает вопрос организации производства нового слабогорючего отделочного материала на основе утилизации золошлаковых и полимерных отходов промышленности и энергетики.

В Иркутском государственном техническом университете на кафедре обогащения полезных ископаемых и инженерной экологии разработан материал ВИНИЗОЛ, изготовленный из золы уноса ТЭЦ и отходов термопластичных полимеров.

Предпосылками данной работы являются:

- дефицит огнестойких строительных материалов на российском рынке;
- необходимость применения огнестойких отделочных материалов, соответствующих требованиям № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 года о запрещении использования горючих материалов в строительном производстве;
- утилизация значительных объемов отходов производства (золы уноса ТЭЦ и полимеров).

Строительный рынок нуждается в новых технологиях и материалах и может принимать новую продукцию с улучшенными эксплуатационными характеристиками и более низкой стоимостью. Предлагаемый новый материал на рынке превосходит изделия – аналоги из древесно-полимерного композита (ДПК-WPC, wood plastic composites) по огнестойкости, водопроницаемости, коэффициенту теплового расширения, а также плотности и ударной вязкости.

Разработанный материал нового поколения является конкурентоспособным, так как отвечает современным требованиям

* Материалы подготовлены при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ ГК 02.740.11.5085 – ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.

пожарной и экологической безопасности и имеет существенно более низкую себестоимость по сравнению с существующими промышленными мировыми и российскими аналогами за счет использования в качестве основного сырья для его производства местных дешевых и доступных многотоннажных отходов теплоэнергетики (зола уноса тепловых электростанций) и отходов пластмасс.

В нашей работе в ходе эксперимента на заводе по производству пластиковых профилей использовались отходы поливинилхлорида, в качестве связующего и отходы ТЭК – зола уноса, как минеральный наполнитель.

Отходы полиолефинов и зола уноса для ВИНИЗОЛа должны удовлетворять определенным требованиям.

Отходы полимеров – связующее ВИНИЗОЛа, должны удовлетворять следующим требованиям:

- при производстве будут использованы производственные отходы ПВХ (рис. 1) и полиолефинов – ПЭ, ПП (некондиционное сырье и бракованные изделия);

- отходы ПВХ и полиолефинов не должны содержать посторонних механических и химических примесей;

- отходы ПВХ и полиолефинов должны быть размолоты до размера фракций 1–5 мм;

- для производства должны использоваться производственные отходы ПВХ и полиолефинов постоянного химического состава, молекулярного веса и степени деструкции.

Зола уноса – наполнитель материалов, должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь сертификат соответствия и санитарно-эпидемиологическое заключение;

- не должна содержать даже малейших следов радиоактивности;

- иметь минимальное содержание серы (менее 0,1 %) и углерода (менее 1 %);

- влажность золы – не более 0,5 %;

- оптимальный фракционный состав золы – 0,1–3 мкм;

- используемая зола уноса должна иметь стабильные качественные характеристики.

Основываясь на данные характеристики, выбраны золы ТЭЦ ОАО «Иркутскэнерго» для создания материалов (рис. 2).



Рис. 2. Пробы золы уноса

Технология производства ПИД основана на методе экструзии. Это процесс формования изделий неограниченной длины, путем продавливания расплава полимера через формующую головку с каналами необходимого профиля. Экструзионная линия включает в себя промышленный экструдер – главная часть установки и оборудования «downstream» (того, что находится за экструдером и определяет качество строительного профиля).

В нашем случае изготовление ВИНИЗОЛа осуществлялось на двухшнековом коническом экструдере модели SJSZ-60 RONGGROUP 60/125. Двухшнековые экструдеры, используемые для профильной экструзии, имеют малый шаг нарезки шнеков и работают при относительно низкой частоте вращения шнека: около 20 об./мин. По сравнению с одношнековыми экструдерами они имеют лучшие характеристики по загрузке и транспортировке, что дает возможность перерабатывать даже плохо сыпучие материалы. Кроме того, они обеспечивают небольшую продолжительность переработки, а также узкое распределение времени пребывания.

Большинство двухшнековых экструдеров, используемых для профильной экструзии, имеют шнеки, вращающиеся в противоположных направлениях, с нарезкой с плотным зацеплением витков, хотя используются также двухшнековые экструдеры с однонаправленно вращающимися шнеками. Двухшнековые экструдеры различных конструкций используют также для специальных операций по переработке полимеров.

Аналогом нового материала является древесно-полимерный декинг или террасная доска. Значительным его недостатком является показатель горючести (ГЗ-Г4). Снижение горючести достигается путем введения в

состав антипиреновых добавок, что значительно увеличивает себестоимость продукции.

По сравнению с аналогом новый материал обладает уникальными качествами: водостойкостью, гидрофобностью поверхности, великолепными тепло- и холодоизоляционными свойствами. Сравнение некоторых характеристик представлено в табл. 1. По многим физико-техническим свойствам новый материал близок к натуральной древесине и даже превосходит ее по огне- и теплостойкости, морозоустойчивости, химической стойкости, биологической стойкости (гниение, плесневение и т.д.) и долговечности, а также может обладать специфическими свойствами древесины (поверхностная текстура, цвет, запах).

Таблица 1

Сравнение свойств

Измеряемые характеристики, единицы измерения	Декинг ДПК	Новый материал
Тип структуры	непористая	пористая
Плотность, кг/м ³	1400-2200	1180
Предел прочности при изгибе, МПа	34	35,93
Водопоглощение, %	0,3-4	0,20
Горючесть	Г4	Г1-Г2
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м ²	3-4	17,24
Коэффициент линейного теплов. расширения t – 100 °С t – 70 °С		-2,1 -0,2

Данный новый строительный материал будет применим как для наружной, так и для внутренней отделки помещений: обшивка домов, фасадная плитка, декинг, садовая мебель, патио, черепица, морские пирсы, палубы кораблей, полы, двери, оконные и дверные рамы, мебель, шпон, и т.д.

Проект направлен на решение вопросов, поставленных в рамках приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», во исполнение Закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. об ограничении использования горючих материалов и Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Научный руководитель – профессор Зелинская Е.В.