

переработок очевидно объясняется улучшением однородности смеси и более равномерным распределением ПВХ на поверхности волокон основы. После трехкратного экструдирования прочностные показатели начинают снижаться, что является следствием деструкции поливинилхлорида.

Значительное повышение прочностных характеристик материалов, изготовленных из крупно резанных отходов по сравнению с материалами, изготовленными из дробленых отходов, имеет наиболее вероятно следующее объяснение: в процессе экструзии в межвитковом пространстве шнека происходит интенсивное перемешивание перерабатываемого материала с разрушением основы искусственной кожи: длинные полиамидные волокна хаотично переплетаются друг с другом, создавая подобие нетканого материала.

Таким образом, на предел прочности большее влияние оказывает не поливинилхлоридный компонент, а именно основа искусственной кожи. Косвенным подтверждением этому является низкое удлинение при разрыве, объясняющееся жесткостью созданной армирующей структуры.

Было установлено, что новый композиционный материал обладает достаточно высокими физико-механическими показателями, позволяющими использовать его в качестве подошвенного материала.

Для установления возможности использования полученного композиционного материала в качестве подошвенного необходимо также провести санитарно-химическую экспертизу. В процессе носки обуви часто возникают моменты соприкосновения подошвы с мокрой поверхностью, поэтому возможны миграции различных веществ из новых композиционных материалов.

Было проведено исследование полученных материалов на содержание хлорсодержащих веществ нефелометрическим методом. Для этого образцы испытуемых материалов размером 20x50 мм выдерживались в дистиллированной воде (при соотношении поверхности материала и объема растворителя 2:1) в течение 24 часов при температуре 37°C. Затем в водных вытяжках определялось общее содержание хлорсодержащих веществ. Предельно допустимое количество миграции хлора в воду не должно превышать 0,05 мг/л. В исследуемых образцах количество вымываемого хлора определено в пределах от 0,005 до 0,045 мг/л, то есть не превышает допустимый уровень.

Таким образом, проведенные исследования показали, что новые композиционные материалы из отходов искусственных кож по своим эксплуатационным и физико-механическим показателям могут быть рекомендованы для использования в обуаной промышленности.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЖИДКОГО ШЛАМА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ НА ТЭЦ г. ВИТЕБСКА

*А.В. Гречаников*

*Научные руководители – С.Г. Ковчур, А.П. Платонов  
УО "Витебский государственный технологический  
университет"*

Цель настоящей работы заключается в исследовании образцов проб жидкого шлама, образующегося при очистке воды реки Западная Двина в осветлителях химического цеха Витебской ТЭЦ. Ежегодно на Витебской ТЭЦ в шламонакопителях образуется 50 – 60 тонн отходов (шлама продувочной воды). Ежемесячно образуется около 5 тонн шлама (в расчете на сухое вещество). Вопрос утилизации отходов ТЭЦ в Республике Беларусь до сих пор не решён.

Химический состав шлама определялся методами количественного анализа. Анализы проводились в усредненной пробе в трёх параллельных образцах. Образцы массой от 4 до 11 г. высушивались до постоянного веса при 105 – 110 °С. Все анализы выполнялись в пересчёте на безводные навески. Образцы растворялись в соляной кислоте для определения содержания двухвалентного железа. Качественный анализ показал, что ионы двухвалентного железа в пробах отсутствуют. Растворимая часть пробы декантировалась. Проба многократно промывалась разбавленной соляной кислотой, затем дистиллированной водой. Нерастворимый остаток фильтровался и высушивался. Масса нерастворимого остатка составила 30 – 33 %.

Растворимая часть разбавлялась в мерной колбе до 100 или 250 мл и использовалась для анализа. Для определения ионов трёхвалентного железа выбран гравиметрический метод осаждения в виде гидроксида, так как определение ионов железа с помощью ферроцианида калия затруднительно из-за плохого осаждения мелкодисперсного синего осадка и длительного фильтрования. Рассчитанное значение pH осаждения  $Fe(OH)_3$  составляет 9,5. Тщательное выполнение методики осаждения гидроксида железа позволяет определить содержание железа, и

в прозрачном фильтрате проводить дальнейшие анализы. Осаждение ионов  $Fe^{3+}$  проводилось 1,5-кратным избытком  $NH_4OH$  при нагревании. После проверки на полноту осаждения осадок многократно промывался 2%-ным раствором  $NH_4OH$  и дистиллированной водой. После высушивания осадок прокаливался в фарфоровом тигле, в муфельной печи, при температуре  $800\text{ }^{\circ}C$  в течении 25 – 30 минут до постоянной массы. Осадок тщательно промывался от хлорид-ионов, поскольку часть железа при прокаливании может теряться из-за летучести  $FeCl_3$ .

Прозрачный фильтрат, после осаждения гидроксида железа, использовался для определения содержания алюминия и кальция. Метод определения алюминия путём его осаждения аммиаком с последующим превращением осадка  $Al(OH)_3$  в  $Al_2O_3$  при прокаливании не является точным, поскольку гидроксид алюминия заметно растворим в избытке  $NH_4OH$ . Поэтому содержание алюминия определялось с помощью 8-оксихиномина. Раствор подкислялся 2 н.  $H_2SO_4$ , затем прибавляли осадитель – уксусный раствор 8-оксихиномина. Осадок оксихинолята алюминия промывался сначала небольшим количеством горячей воды, а затем холодной дистиллированной водой.

Содержание кальция определялось с помощью оксалата аммония. При  $900\text{ }^{\circ}C$  оксалат кальция разлагается с образованием оксида кальция. Недостатком  $CaO$  как весовой формы является ее гигроскопичность и способность поглощать из воздуха углекислый газ. В качестве весовой формы более целесообразно использовать сульфат кальция. Осадок оксалата кальция обрабатывали раствором серной кислоты, затем раствор выпаривали и сухой остаток прокаливали при  $500\text{ }^{\circ}C$  в течение 1 часа. Результаты определений приведены в таблице.

Таблица - Состав жидкого шлама Витебской ТЭЦ

Содержание в весовых процентах, в расчёте на сухое вещество	Проба взята в марте 2002 г	Проба взята в сентябре 2002 г.
$Fe(OH)_3$	21 %	23 %
$SiO_2$	31 %	32 %
$Al_2O_3$	9 %	8 %
$CaSO_4$	3 %	5 %
Органические вещества	36 %	32 %

Предварительные исследования показали, что отходы ТЭЦ можно использовать для приготовления дорожного асфальтобетона, а также для ремонта покрытий автомобильных дорог. В результате испытаний установлено, что минеральное связующие (доломитовый порошок) в составе асфальтобетона можно заменить шламом. Заменяя минеральное связующее в составе асфальтобетона отходами ТЭЦ, их можно утилизировать без предварительного высушивания или прокаливания, т.е. предлагаемая технология утилизации является неэнергоёмкой, ресурсосберегающей. Использование шлама в конструкциях дорожных покрытий удешевляет стоимость строительства автомобильных дорог на 10 – 15 %. Асфальтобетонные смеси с добавкой шлама имеют хорошую тепло- и влагуустойчивость и характеризуются малым набуханием, поэтому укладку такого покрытия можно производить в сырую погоду и по влажному основанию.

Применение шлама продувочной воды в составе асфальтобетонной смеси отвечает насущным задачам дорожного строительства, соответствует современным требованиям, предъявляемым к дорожным покрытиям, и позволит значительно улучшить экологическую ситуацию на территории ТЭЦ.