

Кобзев Дмитрий Олегович

бакалавр, магистрант

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный

технический университет»

г. Липецк, Липецкая область

ВЛИЯНИЕ ЗОЛЫ ГИДРОУДАЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА НАПОЛНЕННЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

***Аннотация:** в данной работе рассматривается влияние золы гидроудаления на свойства наполненного пенополиуретана в составе сэндвич-панели. Использование такой минеральной добавки поможет не только улучшить экологическую ситуацию в регионе, но и повысить физико-механические характеристики материала.*

***Ключевые слова:** пенополиуретан, зола гидроудаления, наполнитель.*

Из большинства полимерных материалов в настоящее время наиболее востребованным является пенополиуретан (ППУ). Он занимает лидирующие позиции по продажам на рынке строительных материалов и, исходя из сферы использования, находится на одной ступени с такими материалами как, металл, пластмасса, каучук. По сравнению с металлами, пенополиуретан обладает невысокой плотностью, за счёт чего увеличивается шумопоглощение во время проведения монтажных работ.

В отличие от большинства пластмасс, ППУ характеризуется низкой хрупкостью, но в тоже время высокой ударной вязкостью и износостойкостью.

Отличительными свойствами пенополиуретана является небольшой вес и возможность подбора различных вариаций обработки.

Пенополиуретан, помимо достоинств, обладает рядом отрицательных свойств: горючестью, светостойкостью, невысокими физико-химическими свойствами. Прочностные же характеристики ППУ повышают за счёт применения различного рода добавок.

Наполнение ППУ – наиболее распространённый метод вариации свойств полимерных материалов. Производя наполнение, в материал вводят твёрдые,

жидкие или газообразные вещества, которые, в свою очередь, образуют строго выраженную границу раздела с полимерной средой, за счёт равномерного распределения в объеме композиции. Помимо этого, введение подобных веществ позволяет добиться повышения физико-механических и технологических свойств полимеров и увеличения объема материала, а, следовательно, и падения цены на этот материал.

Чаще всего в роли наполнителя применяют золу гидроудаления. Для изучения и проведения эксперимента была взята зола с ПАО «НЛМК», полученная при сжигании твёрдого топлива. Зола использовалась в виде тонкодисперсного материала темно-серого цвета с размером частиц 3–315 мкм и следующим химическим составом: Si_2O_4 , Al_2O_3 , FeO .

Достоинством данного наполнителя являются его небольшие издержки в процессе производства. За счёт этого введение такой добавки в полимерные композиции значительно уменьшит цену конечного материала, а технические характеристики ППУ вырастут.

Изучение повышения физико-механических свойств полиуретанов за счёт введения наполнителя проводилось на кафедре «Строительного материаловедения и дорожных технологий» на базе Липецкого государственного технического университета. В ходе эксперимента изучалось влияние золы гидроудаления, которая является побочным отходом производства ПАО «НЛМК», как наполнителя, и наблюдались физико-механические свойства наполненного полиуретана, полученного при добавлении золы.

В качестве сырья была выбрана двухкомпонентная система марки Demilec, которая включает в себя полиольный компонент (компонент «А») и полиизоцианат (компонент «Б»). Рекомендуемое соотношение компонентов «А» и «Б» по объему 1:1.

Инертные и активные антипирены входят в изначальный состав пенополиуретана. Эти вещества позволяют материалу достичь улучшения таких качеств как самозатухаемость и огнеупорность.

Таким образом, можно сделать вывод, что введение наполнителя в полимерную матрицу значительно увеличивает прочностные характеристики и стойкость к тепловому старению наполненного пенополиуретана.

Для эксперимента были приготовлены две серии образцов: 1 серия – без наполнителя, 2 серия- «А» и «Б» – 1:1 (в компонент «А» введена зола гидроудаления с удельной поверхностью $S_{уд} = 4500 \text{ см}^2/\text{г}$ в количестве 40% от массы компонента «Б»). В качестве физико-механических свойств изучались теплопроводность и водопоглощение. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования при добавлении золы гидроудаления в состав наполненного пенополиуретана

| | Количество наполнителя, % | Средняя плотность образца, $\text{кг}/\text{м}^3$ | Теплопроводность, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ | Водопоглощение, % |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|
| Экспериментальные данные | 0 | 49,46 | 0,045 | 77,38 |
| | 40 | 31 | 0,040 | 80,2 |

Таким образом, использование золы гидроудаления в качестве добавки для жесткого пенополиуретана не только позволяет увеличить теплотехнические характеристики и показатель водопоглощения, но и улучшить экологическую обстановку в регионе, так как зола гидроудаления является побочным отходом производства ПАО «НЛМК».

Список литературы

1. Ярцев В.П. Прогнозирование работоспособности полимерных материалов в деталях и конструкциях зданий и сооружений: Учеб. пособие / В.П. Ярцев. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2001. – 149 с.
2. Проскурякова А.О. Производство сэндвич-панелей с утеплителем из пенополиуретана / А.О. Проскурякова, К.А. Корнеев // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. – Липецк, 2009 – С. 116–117.