## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ С НАПОЛНИТЕЛЯМИ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Мелконян В.Г., Борков П.В.

Липецкий государственный технический университет, Липецк, e-mail: melkonyan077@yandex.ru

Использование техногенных отходов металлургической промышленности в производстве строительных материалов позволяет решать не только задачи экологической безопасности, но и расширить их номенклатуру, значительно сэкономить на добыче и переработке природного сырья. Одним из перспективных направлений использования таких отходов металлургии как конвертерный шлак и микрокремнезем является усиление полимеров путем наполнения твердыми частицами с высокой удельной поверхностью. Усиление обеспечивается, прежде всего, адгезией полимера к поверхности жесткого и прочного наполнителя.

В качестве полимерной основы связующего для защитных композиционных покрытий целесообразно использование эпоксидной матрицы. Это обусловлено тем, что по прочностным характеристикам, коррозионной устойчивости и ряду других показателей продукты отверждения эпоксидных смол превосходят прочие, применяемые в промышленности строительных материалов. Эпоксидные смолы быстро и легко отверждаются. Кроме этого, эпоксидные олигомеры легко модифицировать различными соединениями с целью улучшения их свойств. Это объясняется высокой активностью эпоксидной группы, способной реагировать с большим числом химических соединений [1].

На первом этапе исследования, в роли наполнителя эпоксидной матрицы применялся микрокремнезем, который образуется в процессе выплавки сплавов кремния (ферросилиция). После окисления и конденсации некоторая часть моноокиси кремния образует чрезвычайно мелкий продукт в виде ультрадисперсного порошка, частицы которого представляют собой частички аморфного кремнезема со средней площадью удельной поверхностью более 20000 см²/г. Частицы микрокремнезема имеют гладкую поверх-

ность и сферическую форму. Средний размер частиц составляет 0,1-0,2 микрон. Порошок фактически состоит из рыхлых агломератов кремнезема с очень низкой насыпной плотностью.

На втором этапе исследования, в качестве наполнителя применялся молотый конвертерный шлак, который представлял собой отход сталеплавильного производства, темно-серого цвета и пористой структуры. Химический состав конвертерного был представлен в следующих пределах: FeO = 8,0...21,1%;  $SiO_2 = 12,7...$  17,0%; CaO = 40,0...54,2%; MgO = 1,9...12,6%;  $Al_2O_3 = 1,7...8,3\%$ ; MnO = 0,5...2,6%;  $SO_2 = 0,03...0,19\%$ ;  $P_2O_5 = 0,06...0,94\%$ . Модуль основности составил 2,5...3,9, модуль активности = 0,06...0,54. В опытах применяли отсевы от переработки отвальных конвертерных шлаков фракции = 0...5 мм.

Результаты испытаний полученных образцов обрабатывались методами математической статистики.

Были установлены оптимумы содержания наполнителя из микро-кремнезема и конвертерного шлака в эпоксидном защитном покрытии. Для проведения экспериментальных исследований с различными составами изготавливались образцы размерами 20×20×20 мм.

Процесс изготовления полимерных композитов включал следующие основные стадии:

- 1. Приготовление связующего (отверждающейся композиции) путем совмещения термореактивной смолы и отвердителя.
- 2. Введение функциализированных в ацетоне нанотрубок.
  - 3. Введение наполнителя.
- 4. Формование образца или элемента из композиционного материала.
- 5. Отверждение отформованной эпоксидной композиции в форме и выемка готового образца.

По полученным данным построены графики зависимости адгезии полимерных композиционных покрытий к бетону от количества пластификатора и наполнителя, предела прочности при сжатии защитного эпоксидного покрытия от соотношения полимер-наполнитель (рисунок).



Изменение адгезии полимерных композиционных покрытий к бетону в зависимости от количества наполнителя

Полученные результаты позволяют предположить, что дальнейшие исследования полимерных композиционных покрытий, наполненных техногенными отходами, необходимо вести в направлении изучения деформативно-прочностных и эксплуатационных характеристик.

## Список литературы

1. Хозин В.Г. Усиление эпоксидных полимеров. – Казань: ПИК «Дом печати», 2004. – 446 с.

## ВЫДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Митриковская Ю.А., Полещук И.Н., Пимнева Л.А.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Тюмень, e-mail: l.pimneva@mail.ru

Загрязнения воздуха промышленными выбросами наносит значительный материальный ущерб народному хозяйству и приводит к увеличению заболеваемости населения.