

РАЗРАБОТКА ПРОТИВОПРИГАРНЫХ ПОКРЫТИИ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ АБРАЗИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.Г. Антошкина, В.А. Смолко

Во всем мире наблюдается тенденция к переработке и утилизации отходов, образующихся в результате прохождения производственных циклов в различных отраслях промышленного производства. Применение промышленных отходов позволяет снизить расходы на их хранение, уменьшить штрафные санкции со стороны контролирующих органов, оздоровить экологическую и санитарно-гигиеническую обстановку.

Для заготовительных производств, в частности, литейно-металлургического, применение отходов позволит решить проблему освоения новых, недорогих и недефицитных материалов. Способы решения этой проблемы связаны с большими энерго- и ресурсозатратами и по экономическим причинам неприемлемы для многих промышленных предприятий, поэтому обязательна тщательная оценка технико-экономической целесообразности каждого из таких способов.

Тенденция к переработке и утилизации отходов различных производств, дающая решение проблем экологии, расширения сырьевой базы для заготовительных производств, а также экономии за счет отказа от дорогих исходных материалов в совокупности с проблемой пригара на стальном и чугунном литье требует разработки и применения эффективных противопригарных покрытий на основе недорогих и доступных материалов.

С этой целью рассматривали возможность применения регенерированных продуктов абразивного производства ОАО «КАЗ» в качестве огнеупорных наполнителей в составе противопригарных покрытий. Были исследованы и опробованы регенерированные продукты абразивного производства (ОСТ 2МТ-79-3/88, марка 12АРК или 12АРБ), имеющие следующий химический состав, %: 63,0...68,0 Al_2O_3 в α -форме; 18,0...20,0 SiO_2 ; 3,0...6,0 Fe_2O_3 ; 1,4...1,7 TiO_2 ; 0,5...0,9 CaO ; 0,6...0,8 MgO ; 0,08...0,16 Cr_2O_3 , п.п.п. – остальное. Гранулометрический состав регенерированного продукта абразивного производства: < 6 мкм до 20 %, от 6...40 мкм – 80 %. Насыпная плотность 1,35 г/см³. Данный материал не требует дополнительной подготовки и является готовым наполнителем противопригарных покрытий.

Технологичность регенерированного продукта абразивного производства оценивали с помощью электронно-микроскопического, петрографического, термогравиметрического, рентгенофазо-

вого анализа. Электронно-микроскопическими исследованиями, проводимых с помощью растрового электронного микроскопа «JEOL» JSM-6460 LV с микроанализатором, были выявлены структурные особенности кристаллохимического состояния поверхности огнеупорного наполнителя (рис. 1).

Применяя спектральный микрохиманализ поверхности регенерированного продукта абразивного производства, было обнаружено содержание следующих химических элементов (в среднем, мас.%): С – 8...11 %; Al – 27...30 %; Si – 9...12 %, Fe – 1,5...2 %; Ti – 0,6...0,8 %, Mg – до 0,2 %, Ca – до 0,3 %, Cr – до 0,1 %, остальное – кислород. Обнаруженный на поверхности углерод входит в состав карбида кремния SiC и цементита Fe_3C , что подтверждается результатами рентгенофазового анализа на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE (рис. 2).

Термогравиметрические исследования проводились на дериватографе системы Паулик-Эрден; скорость нагрева образца составила 15 °С/мин с максимальной температурой нагрева 1500 °С. Результаты дериватографических исследований показали, что в интервале температур 20...130 °С происходит удаление адсорбированной воды, 130...260 °С – удаление гидратной воды (рис. 3). Выгорание органической составляющей происходит в интервале температур 300...500 °С. Суммарные потери массы составили 10,235 мас.%. Прибыль массы в интервале температур 800...1400 °С обусловлена окислением железа.

На основе электронно-микроскопических, термогравиметрических, рентгенофазовых исследований, определения микрохиманализа и структуры поверхности огнеупорных наполнителей и красок, были разработаны составы противопригарных покрытий, например состав для стального и чугунного литья, содержащий следующие компоненты, мас.%: огнеупорный наполнитель (регенерированный продукт абразивного производства) – 80,0...87,0; неорганическое связующее (формовочная огнеупорная глина) – 5,0...6,0 и органическое связующее (технический лигносульфонат ЛСТ) – 6,0...7,0; вода техническая – до плотности 1,60...1,65 г/см³. Покрытие наносили на поверхность пульверизацией. Формы и стержни после покраски сушились 2...3 часа при температуре 180...200 °С.

Используемый мелкодисперсный огнеупор-

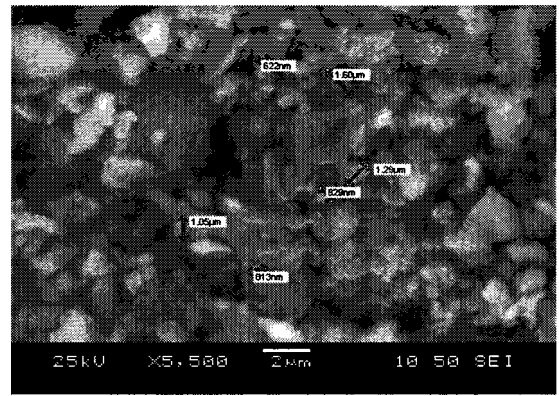
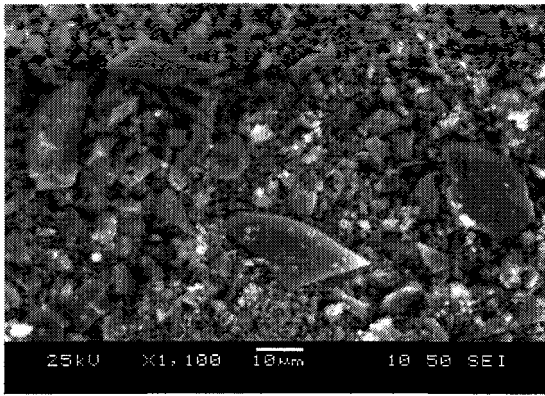


Рис. 1. Структура поверхности регенерированного продукта абразивного производства

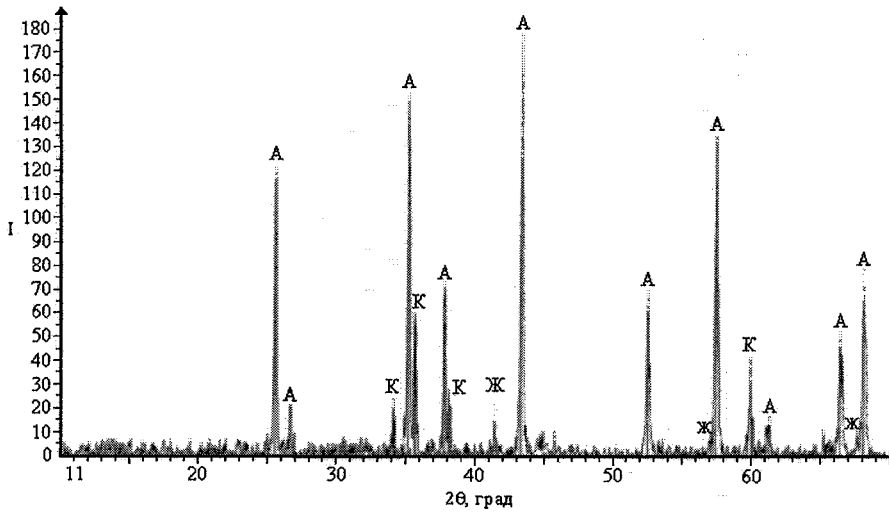


Рис. 2. Дифрактограмма регенерированного продукта абразивного производства: А – оксид алюминия Al_2O_3 ; К – карбид кремния SiC; Ж – карбид железа Fe_3C

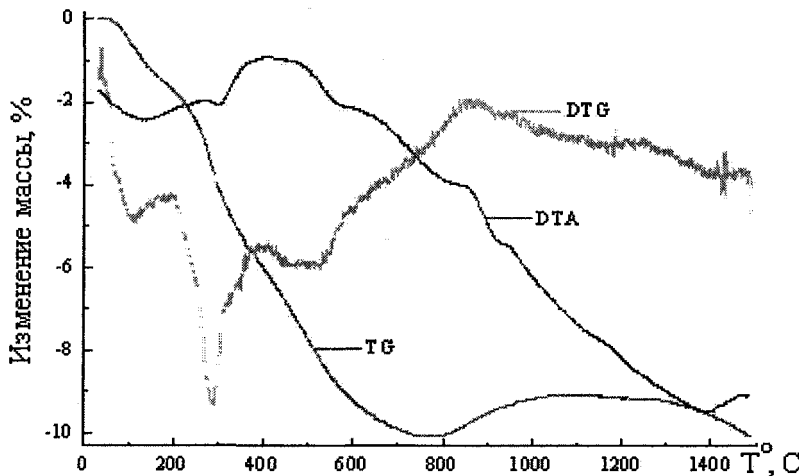


Рис. 3. Дериватограмма регенерированного продукта абразивного производства: DTG - скорость изменения массы образца; DTA - дифференциальный термический анализ; TG - изменение массы образца

ный наполнитель придает краске, образующей противопригарное покрытие, проникающие свойства, повышает седиментационную устойчивость и улучшает кроющую способность за счет структу-

рирования и создания тиксотропной структуры. Данное покрытие за счет увеличения глубины проникновения повышает поверхностную прочность форм и стержней, обеспечивая наряду со

снижением пригара уменьшение дефектов отливок по вине форм и стержней.

Опытно-промышленные испытания показали, что шероховатость поверхности отливки уменьшилась, а технологические параметры покрытия (седиментация, кроющая способность, склонность к растрескиванию и т.д.) улучшились по сравне-

нию с применяемыми противопригарными покрытиями.

Промышленные испытания подтвердили эффективность и технико-экономическую целесообразность применения противопригарных покрытий на основе регенерированных продуктов абразивного производства.