

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОГО КОМПАУНДА НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТА И НАНОДИСПЕРСНОГО ПИРОУГЛЕРОДА КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

А. С. Григор, А. Ю. Луганский, Ф. М. Поломошнов

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Бентонит является важнейшим компонентом для приготовления высококачественных формовочных песчано-глинистых смесей (ПГС), который во многом и определяет их технологические и физико-механические свойства. Под воздействием заливаемого металла температурное поле распространяется в глубинные слои формы с изменением температуры слоев от температуры заливки до начальной температуры формы, в результате чего глинистое связующее за счет дегидратации утрачивает свои свойства. Применение в составе ПГС углеродосодержащих материалов помимо антипригарного эффекта позволяет сохранять бентониту свои свойства при воздействии высоких температур заливаемого металла.

При производстве отливок из чугуна в качестве антипригарных добавок широкое распространение получили углеродосодержащие материалы. Среди них молотый гранулированный уголь, мазут, отходы химических производств, переработки древесины и т. п. Однако при их термодеструкции в атмосферу цеха выделяется широкий спектр экологически вредных продуктов (метанол, бензол, ксилол, фенол, нафталин, фенатрен, антрацен и др. полициклические ароматические углеводороды), которые частично конденсируются в формовочной смеси, частично сгорают, а также выделяются в окружающую среду [1].

В целях улучшения экологической обстановки, а также экономии углеродсодержащих материалов целесообразно использовать в качестве антипригарной добавки нанодисперсный пироуглерод (НДПУ) в составе механоактивированного компаунда, который представляет собой нанодисперсный порошокобразный – конечный продукт термоокислительного разложения углеводородного сырья. По степени упорядоченности структуры НДПУ занимает среднее положение между кристаллическим графитом и аморфным углеродом [2]. За счет неупорядоченности структуры решетки атомы углерода, находящиеся на краях плоскостей, имеют свободные валентности, позволяющие присоединить к ним

атомы углерода других кристаллитов, а также атомы водорода, кислорода; присоединять молекулы с ненасыщенными связями, адсорбировать газы и жидкости или адсорбироваться на поверхностях других материалов. Эта особенность НДПУ имеет принципиальное значение при использовании его в составе механоактивированных компаундов, так как он изменяет механизм взаимодействия компонентов смеси между собой. НДПУ содержит: 89...99 % C; 0,3...0,5 % H; 0,1...10 % O; 0,1...1,1 % S; до 0,5 % минеральных примесей. Средний диаметр частиц НДПУ марки П 324 и N 330 – 24...32 нм., активная поверхность частиц 75...82 м²/г. Также НДПУ имеет большую термостойкость и при воздействии высоких температур не выделяет в атмосферу вредных веществ.

В данной работе рассматривается кондуктометрический метод определения активности формовочных материалов. Метод основан на измерении электропроводности в процессе гидратации водной суспензии исследуемого формовочного материала, заключенной между двумя зафиксированными электродами неизменной площади при стабилизированном напряжении и комнатной температуре. Под гидратацией понимается результат процесса взаимодействия растворенного вещества и растворителя приводящий ко многим эффектам (изменение электропроводности, температуры и др.) [3]. Результаты измерения оценивают по построенному для данного материала графику [4]. В качестве объекта исследования были выбраны образцы механоактивированного компаунда на основе Хакасского бентонита предварительно прокаленного при температуре 300 °С и 400 °С с варьируемым временем механоактивации в планетарной центробежной мельнице (рисунок 1), т. к. именно после термообработки при таких температурах бентонит обладает наибольшей активностью. Это можно объяснить тем, что после прокаливания при температуре 300 °С из бентонита полностью удаляется свободная вода и происходит открытие базальных поверхностей,

что способствует повышению его активности. Анализируя полученные результаты можно сделать следующие выводы:

– применение НДПУ в композиции с термообработанным бентонитом позволяет повысить активность суспензии приготовленной из механоактивированного компаунда на основе бентонита в зависимости от времени механоактивации на 20 % при механоактива-

ции 150 секунд в случае термообработки 400 °С и на 25 % при механоактивации 150 секунд в случае термообработки при 300 °С, что ведет к улучшению физико-механических готовой ПГС;

– улучшить экологическую обстановку в литейном цехе за счет существенного уменьшения количества выделяющихся вредных побочных продуктов.

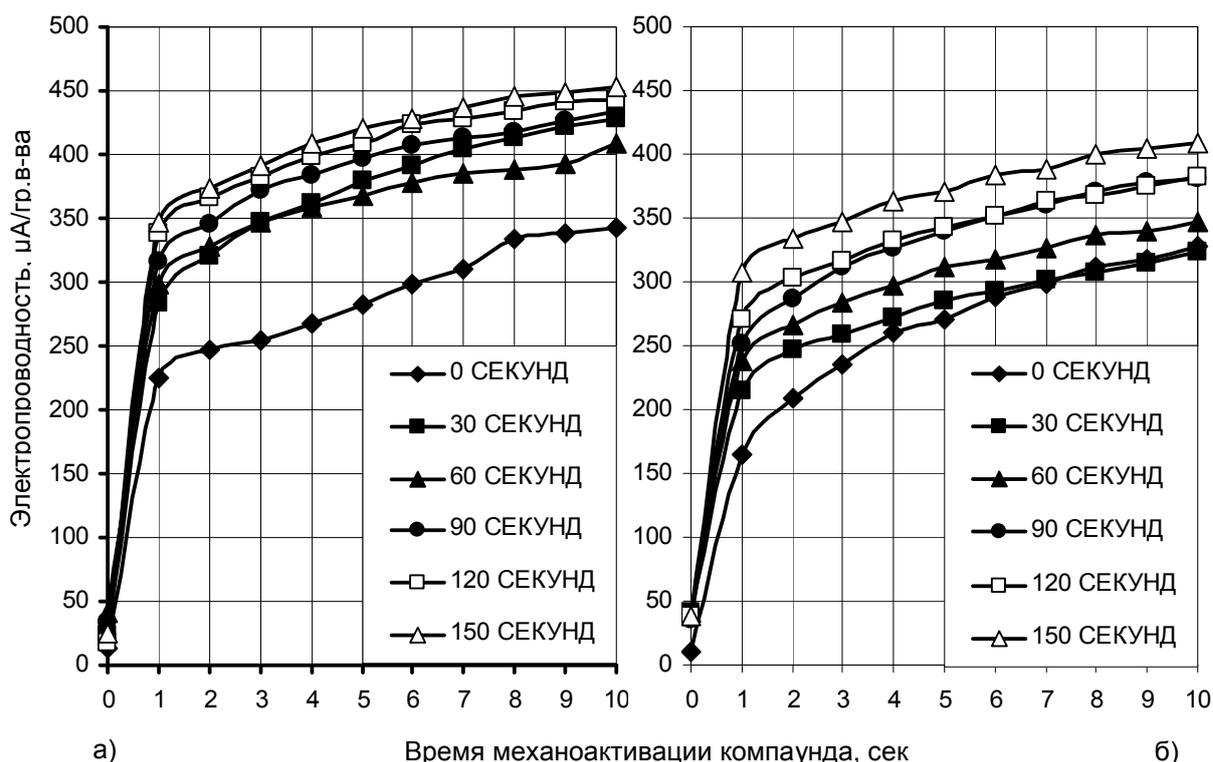


Рисунок 1 – Влияние времени гидратации на активность компаунда на основе бентонита и НДПУ в зависимости от времени механоактивации компаунда: а) бентонит прокаленный при 300 °С, б) бентонит прокаленный при 400 °С

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков, В. А. Экологические аспекты выбора углеродосодержащих материалов для формовочных смесей при литье чугуна [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор, Ю. Н. Антуфьев // Литейное производство. – 2010. – № 1. – С. 27-30.
2. Марков, В. А. Влияние нанодисперсного пироуглерода в составе формовочной смеси на качество отливок [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор, М. В. Миронова, Ю. Н. Антуфьев // Ползуновский альманах. 2008. – № 3 – С. 169-170.

3. Самойлов, О. Я. Структура водных растворов электролитов и гидратация ионов [Текст] / О. Я. Самойлов – М.: Изд. АН СССР, 1957. – 182 с.
4. Марков, В. А. Кондуктометрический метод определения активности бентонита после термической обработки [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор, А. Ю. Луганский // Проблемы и перспективы развития литейного, сварочного и кузнечно-штамповочного производств: Сб. науч. тр. – Вып. 5. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – С.53-55