

ВЛИЯНИЕ НАНОДИСПЕРСНОГО ПИРОУГЛЕРОДА НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ГЛИНИСТОГО СВЯЗУЮЩЕГО

В.А. Марков, Ю.Н. Антуфьев, М.П. Чернов, Е.В. Маркова

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

В настоящее время изготовление отливок из чугуна в разовых формах из сырых песчано-глинистых смесей (ПГС) является наиболее распространенным технологическим процессом в нашей стране и за рубежом. Тенденции развития мировой практики литейного производства свидетельствуют о том, что технологии с применением ПГС останутся доминирующими и в обозримом будущем. В условиях современного многоменклатурного производства ПГС подвергаются все более высоким термическим нагрузкам, что приводит к снижению долговечности и, как следствие, к увеличению расхода дорогостоящих формовочных материалов на освежение. Основным фактором, определяющим долговечность ПГС, является состояние глинистого связующего, наименее термостойкого компонента смеси. Таким образом, повышение термостойкости глинистого связующего окажет существенное влияние на повышение долговечности ПГС в целом.

Для повышения долговечности и создания управляемого процесса формирования комплекса антипригарных, физико-механических и технологических свойств ПГС предложено непосредственно на стадии приготовления вводить в состав смеси ультрадисперсный пироуглерод (УДП), отличающийся высокой термостойкостью, дисперсностью и химической активностью. Требованиям литейного производства наиболее полно удовлетворяет технический углерод марки ПЗ24 (к данному материалу применяется термин УДП).

Для установления влияния добавок УДП на свойства глинистого связующего при высоких температурах проведены исследования активности, водопоглощения, коллоидальности и дифференциально-термогравиметрический анализ бентонита после предварительной термообработки образцов.

Как показали исследования изменения содержания активного бентонита (рисунок 1) добавки УДП обеспечивают более высокие показатели активности бентонита после прокаливания по сравнению с чистым образцом. Особенно положительное влияние УДП заметно в интервале температур 500-700°C, где потеря активности композиции бентонита с

10% УДП меньше на 11-22% по сравнению с чистым бентонитом. Данное явление связано с тем, что частицы УДП, обладающие высокой удельной поверхностью, образуют на частицах бентонита термостойкий слой, тем самым повышая термостойкость самого бентонита.

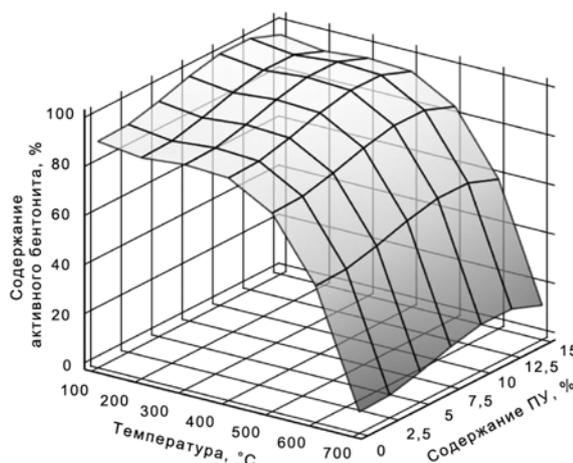


Рисунок 1 – Влияние добавок УДП и температуры на содержание активного бентонита

При исследовании влияния добавок УДП при высоких температурах на изменение коллоидных свойств глинистого связующего (рисунок 2) установлено, что изменение показателей водопоглощения и коллоидальности в зависимости от температуры прокаливания носят приблизительно сходный характер. Однако видно, что композиция бентонита с 10% УДП при всех температурах прокаливания имеет более высокие показатели. Так в интервале температур прокаливания 200-600°C у образца с УДП водопоглощение выше на 6-15%, а коллоидальность выше на 7-10%, чем у чистого бентонита.

Подтверждением факта, что при формировании адгезивной оболочки с частицами УДП происходит повышение ее термостойкости, также служат результаты исследований методом ДТГА (рисунок 3).

Из результатов исследования (рисунок 3) видно, что для композиции бентонит (90%)+УДП (10%) происходит существенное изменение характера кривой потери массы.

Для чистого бентонита потеря массы начинается практически со 120°C (кривая ТГ-1), а смесь бентонита с УДП (кривая ТГ-2) начинает интенсивно терять вес (дегидратация) при температуре более 450°C.

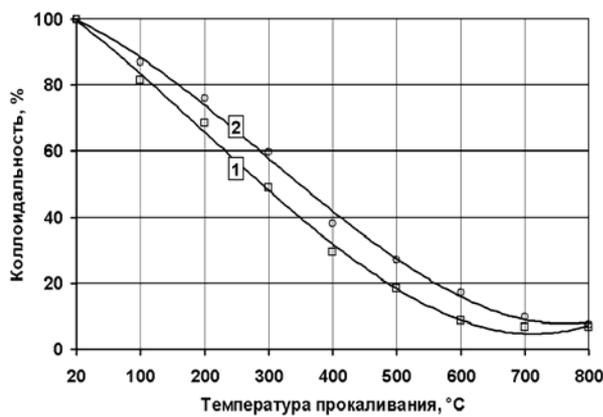
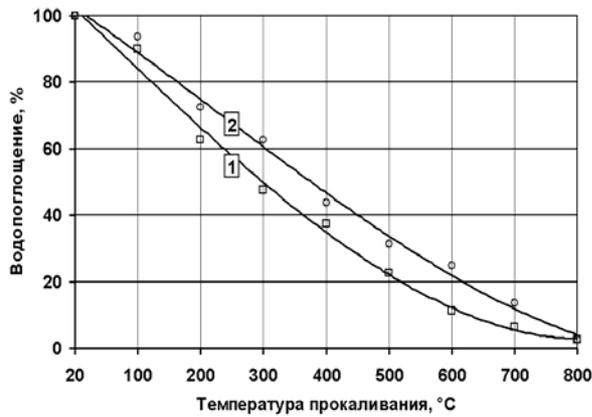


Рисунок 2 – Влияние добавок УДП на водопоглощение и коллоидальность бентонита при высоких температурах: 1 – бентонит; 2 – бентонит 90% и УДП 10%

Этот факт имеет принципиальное значение для долговечности смеси.

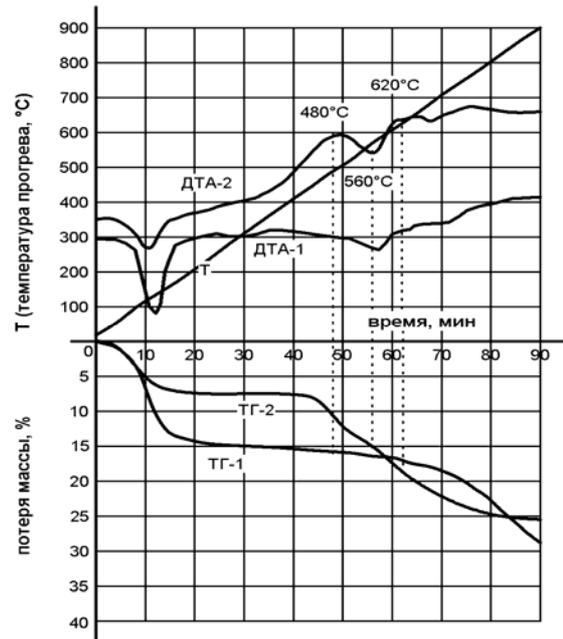


Рисунок 3 – Дифференциально-термогравиметрический анализ компонентов адгезивной оболочки: 1 – бентонит; 2 – бентонит (90%) + УДП (10%)

Повышение термостойкости и вяжущей способности бентонита с добавками УДП имеет важное значение, т.к. изменение механизма дегидратации глинистого связующего является ключом к пониманию механизма формирования адгезивной оболочки на поверхности зерна и ее долговечности.

На основании проведенных исследований была установлена принципиальная возможность повышения долговечности ПГС добавками УДП, за счет повышения термостойкости глинистого связующего, что в практическом отношении позволяет сократить расход формовочных материалов при обновлении.