

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОРМОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В. А. Марков, А. С. Григор

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

В статье рассмотрены основные проблемы использования современных формовочных материалов в процессе приготовления формовочных смесей для литейного производства.

Ключевые слова: формовочная смесь, бентонит, смеситель

PROBLEMS OF USE OF MOULTING MATERIALS IN FOUNDRY

V. A. Markov, A. S. Grigor

Altai State Technical University, Barnaul, Russia

In article the main problems of use of modern moulting materials in the course of preparation of moulting mixes for foundry are considered.

Keywords: moulting mix, bentonite, mixer

Получение отливок в разовых формах из единых песчано-глинистых смесей (ЕПГС) является наиболее распространенным технологическим процессом и в обозримом будущем останется доминирующим. Для получения отливок в литейных цехах России ежегодно перерабатывается более 140 млн. тонн смесей, что требует значительного количества свежих материалов и энергетических затрат.

Для освежения смесей ежегодно используется около 20 млн. тонн кварцевого песка, 450 тыс. тонн молотого угля и 2 млн. тонн глинистого связующего. Отсутствие обоснованных представлений о механизме формирования комплекса свойств ЕПГС создало условия нерационального выбора и зачастую неэффективного использования потенциальных возможностей исходных компонентов смеси и смесеприготовительного оборудования.

Установлено, что реальная ЕПГС является сложной многокомпонентной физико-механической системой, основной составляющей которой является обратная смесь (90...98 %), прошедшая много производственных циклов, в результате чего состояние и свойства исходных компонентов претерпели существенные изменения, и обратная смесь представляет собой новое каче-

ственное состояние формовочного материала. Дезагрегация зерен крупных фракций, восстановление и развитие вяжущей способности адгезивной оборочки зерновой основы, вносимой обратной смесью, является основной задачей процесса смесеприготовления ЕПГС по формированию комплекса свойств.

Для одновременного развития всех процессов механизма формирования свойств ЕПГС, связанных с образованием адгезивной оболочки и адгезивного субстрата, необходимо создание в слоях смеси деформации сдвига и пластичного течения, обеспечивающих фрикционное движение относительно друг друга частиц смеси в циклическом режиме «нагружение – отдых». Происходящая при сдвиге аморфизация поверхностных слоев кварцевого песка и других силикатных частиц существенно ускоряет процессы их твердофазного и гетерофазного взаимодействия с другими веществами. Частицы глинистого связующего, располагаясь между зёрнами песка, и под их действием как рабочих тел подвергаются измельчению и механоактивации. Мелкие частицы из-за своей анизометричности и электрического заряда поверхности зерен песка получают пространственную ориентацию и образуют

слоистую текстуру на поверхности зерен песка. При дезагрегации частиц глинистого связующего под действием сдвиговых деформаций также происходит аморфизация поверхностных слоев частиц с уменьшением степени их окристаллизованности. В состав ЕПГС в качестве специальных добавок входят углеродосодержащие материалы (УСМ) Традиционные УСМ (молотый уголь, нефтепродукты и т.п.) при гермодеструкции в слоях литейной формы образуют не только пироуглерод (8...12 %), но и побочные продукты: золу, сернистые соединения, кокс и широкий спектр углеводородов, которые конденсируются на поверхности частиц адгезивной оболочки.

Отложение продуктов термического разложения УСМ в смеси способствует не только агрегатированию частиц и зерен, но и накоплению в оборотной смеси экологически вредных углеводородов (бензола, толуола, ксилола, фенола, крезола и ряда полициклических ароматических соединений с высокой температурой плавления и кипения). Кроме того, продукты разложения УСМ, образуя гидрофобную пленку, экранируют силикатную поверхность частиц, в результате чего при

повторном использовании не развиваются процессы регидратации, не восстанавливаются вяжущие свойства адгезивного субстрата и адгезивной оболочки.

В целях устранения негативного влияния традиционных УСМ выдвинута и реализована концепция рецептурно-технологической оптимизации свойств ЕПГС добавками готового пироуглерода, получаемого за пределами литейной формы и вводимого в формовочную смесь непосредственно на стадии ее приготовления. Использование в составе ПГС антипригарной добавки с заранее известными и стабильными свойствами создает главное условие управления механизмом формирования свойств ЕПГС на стадии ее приготовления, то есть на стадии образования активной адгезивной оболочки и адгезивного субстрата.

Марков Василий Алексеевич – д.т.н., профессор
Григор Андрей Сергеевич – к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»
(АлтГТУ), г. Барнаул, Россия