



There is shown that using of the compound connecting system allows to carry out not only receiving of the stable material but to provide equal distribution along the whole mixture volume of all components, forming part of a compound, as well.

Д. М. КУКУЙ, БНТУ, И. Б. ОДАРЧЕНКО, ГГТУ им. П.О. Сухого, Ю. И. ЛЕДНЕВ, БНТУ

УДК 621.74

КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЕДИНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

Единые формовочные смеси (ЕФС) для автоматических формовочных линий представляют собой сложную многокомпонентную систему, которая при заданном внешнем воздействии (параметры процесса уплотнения) должна формировать требуемые прочностные, пластические и гидравлические свойства. Среди компонентов ЕФС можно выделить вещества минерального, органического происхождения, а также химического и химико-термического синтеза. Они кардинально отличаются химической природой и составом, структурой и свойствами. Вместе с тем в процессе смесеприготовления и формообразования все компоненты активно взаимодействуя, формируют общую структуру формовочной смеси с требуемыми структурно-механическими и эксплуатационными свойствами. В основе такого взаимодействия лежат физико-химические процессы между основными компонентами — огнеупорным наполнителем, глинистым связующим и водой. Влияние различного рода добавок (активизирующих, противопригарных, противоужимных, стабилизирующих) исключается либо рассматривается только отдельное фрагментарное их воздействие на протекание процессов смесеприготовления и формирования свойств смесей. Вместе с тем многие добавки в составах ЕФС являются высокоактивными веществами и способны оказывать зачастую преобладающее влияние на весь механизм физико-химического взаимодействия. Однако до сих пор механизм их взаимодействия с основными компонентами смеси и влияния на формирование структурно-механических свойств ЕФС остается малоизученным. Поэтому анализ и обобщение сведений о свойствах и влиянии компонентов ЕФС на процессы физико-химического взаимодействия всех элементов структуры смеси важны для определения роли и значения компонентов в формировании эксплуатационных свойств и управления ими.

Анализ моделей формирования структуры сырых песчано-глинистых смесей, а также коагуляционно-дисперсных и конденсационных струк-

тур глинистых композиций позволяет выделить пять основных классификационных признаков, определяющих возможность и условия взаимодействия компонентов в структуре формовочной смеси:

- 1) показатель физико-химической совместности и активности компонентов, характеризующий их химическое сродство и определяющий возможность образования физико-химических связей, формирующих адгезионные и когезионные связи (вид и количество активных элементов и функциональных групп);
- 2) показатель дисперсности и удельной поверхности частиц компонентов;
- 3) рН компонентов смеси;
- 4) показатель, характеризующий структурирующую и поглощающую способность компонента (размер гидратированных частиц, гидратных оболочек, цепей микромолекул);
- 5) показатель термостойкости и характеристика термопревращений компонентов в интервале рабочих температур.

Учитывая, что ЕФС для современных автоматических формовочных линий представляют собой сложные многокомпонентные системы, взаимодействие в которых между отдельными составляющими носит скорее хаотичный, чем закономерный характер, необходимо стремиться к созданию максимум двухкомпонентной системы, состоящей из наполнителя и комплексного бенитонитового связующего материала. Для достижения этой цели и обоснования выбора тех или иных компонентов для создания многокомпонентного связующего материала проанализированы на субмикроруровне (10^{-5} — 10^{-7}) наиболее часто применяемые в составе ЕФС материалы (см. таблицу).

Из таблицы видно, что наличие химически активных элементов в составах практически всех компонентов смеси предполагает возможность создания компаундного материала, элементы структуры которого были бы связаны физико-химическими (водородными и другими) связями. При

Компоненты	Основное действие	Классификационные признаки			
		элементы взаимодействия	дисперсность, м	толщина гидратных оболочек, м	pH
Песок формовочный	Зерновой огнеупорный наполнитель	-O -H	$(0,16-0,315) \cdot 10^{-3}$	До $0,275 \cdot 10^{-10}$ или 25 Å	6,5-7,5
Бентонит	Основа связующей композиции	-O -H	$(9,2-9,4) \cdot 10^{-10}$	До $11 \cdot 10^{-10}$ или 100 Å	>7
Вода техническая	-	-O -H	-	-	7
Уголь молотый, гранулированный	Противопригарная добавка	-C -C _n H _m	От (30-40) Å до $(0,16-0,315) \cdot 10^{-3}$	-	>7
Синтетические углеродсодержащие композиции	Противопригарная добавка	-C -C _n H _m	От (30-40) Å до $(0,16-0,315) \cdot 10^{-3}$	-	6,5-7,5
Крахмалсодержащие материалы	Стабилизатор влажности. Противоужимная добавка	-OH -C _n H _m	$(0,1-0,2) \cdot 10^{-3}$	-	7-8
Na ₂ CO ₃	Активирующая добавка	Na ⁺	До $0,16 \cdot 10^{-3}$	-	
Водорастворимые полимеры	Активирующая добавка	-C _n H _m -C _n H _m -COOH -CONH ₂ -COONH -OH	До $21 \cdot 10^{-10}$	-	5-11

этом для обеспечения активного взаимодействия составляющих компаунда необходимы тщательный подбор рецептуры и разработка условий, обеспечивающих эффективное взаимодействие компонентов. Для многих из приведенных материалов выход на химически активное состояние связан с процессами деформации и разрушения. Поэтому очевидно, что эффективное взаимодействие компонентов компаундов будет обеспечено в условиях механо-активной обработки.

Следует также отметить, что при разработке составов компаундов необходимо ориентироваться на условия их максимальной адаптации к классификационным признакам кварцевого наполнителя (см. таблицу). С этой точки зрения показатель pH смеси должен находиться в пределах 6,5-7,5. Химический состав компонентов компаунда должен обеспечивать эффективное взаимодействие наполнителя и связующего для обеспечения

гарантированного получения будущей требуемой прочности смеси.

Исходя из изложенного, применение подобной компаундной связующей системы позволяет осуществить не только получение стабильного материала, но и обеспечить равномерное распределение по всему объему смеси всех компонентов, входящих в состав компаунда. Это в свою очередь приводит к получению смесей с максимально высокими физико-химическими свойствами и, как следствие, к повышению качества и геометрических параметров отливки. Кроме того, применение компаундной системы позволит упростить условия и повысить эффективность процесса регенерации единых формовочных смесей. Это связано с тем, что структура «связанного» компаунда создает реальные условия для равномерного вывода объединенных между собой аморфных и шамотизированных компонентов смеси с пылевидной фракцией отработанного связующего.