

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДЕЗАГРЕГАЦИИ И МЕХАНОАКТИВАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ

Ф. М. Поломошнов, А. А. Шнейдер, А. С. Григор, В. А. Марков
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Как известно, обратная смесь является основным компонентом для приготовления песчано-глинистой смеси (ПГС). ПГС на 90...98% состоит из обратной – переработанной, выбитой из опок смеси. Следует отметить, что зерна кварцевого песка в обратной смеси, будучи подвергнуты тепловой обработке при заливке формы металлом, обладают меньшей, по сравнению со свежим кварцевым песком, способностью к расширению и растрескиванию. [1]

Одно из главных условий получения качественной формовочной смеси – использование исходных материалов со стабильными свойствами. В процессе приготовления смеси кварцевый песок подвергается силовому воздействию, в результате чего форма его зерен изменяется. Происходит количественное изменение зернового состава с приростом фракций более крупных, чем у исходного песка за счет формирования конгломератов и агрегатированных зерен. Наряду с укрупнением происходит также измельчение исходного зерна и формирование на его поверхности адгезивной оболочки, состоящей из активных и неактивных частиц глинистого связующего, побочных продуктов термического разложения углеродсодержащих материалов, частиц сложных силикатов. Тем не менее, из двух конкурирующих процессов: измельчения и укрупнения фракций зерновой основы, преобладает процесс укрупнения за счет формирования нового зерна.

Следовательно, система смесеприготовления и, особенно, смеситель должны снижать или не допускать увеличения количества крупных фракций, а также повышать активность в готовой ПГС.

Исследования проводились в трех смесителях: катковом, барабанном, с рабочими органами типа стержни-катки и бескатковом центробежном смесителях.

В качестве объекта исследования выбирали обратную смесь после заливки стали 40, в которой преобладает фракция 04, со-

ставляющая 34,5% от массы смеси. После ситового анализа содержание фракций 1,6 и 2,5 составило 0,3 и 0,15% соответственно, при том, что в песке освежения преобладает фракция 02. Исследуемую обратную смесь подвергали механоактивации в лабораторном барабанном смесителе с рабочими органами типа стержни-катки и в бескатковом центробежном смесителе с варьированием времени перемешивания и количества рабочих органов. Для количественной оценки эффективности процесса дезагрегации параллельно проводили сухое перемешивание ОС в лабораторном катковом смесителе и через определенные интервалы времени отбирали пробы для ситового анализа.

На первой стадии исследовали количественное изменение зернового состава смеси, в зависимости от времени дезагрегации в барабанном и центробежном смесителях, а так же, в зависимости от варьирования рабочих органов в барабанном смесителе. Анализ полученных данных показал, что дезагрегирующее действие барабанного и центробежного смесителей значительно эффективнее, чем каткового. Из диаграмм видно, что после первых нескольких минут дезагрегации (рис.1) крупные частицы разделяются на более мелкие. В барабанном смесителе наиболее эффективно процесс дезагрегации развивается, когда в рабочей поверхности барабана находится четыре и семь рабочих органов. Образовавшиеся мелкие частицы имеют неправильную, хлопьевидную форму с шероховатыми краями.

Дальнейшая механоактивация в барабанном смесителе приводит к уменьшению среднего размера частиц, но образующиеся мелкие частицы начинают приобретать более правильную форму. Однако длительная дезагрегация с четырьмя и семью рабочими органами ведет к излишнему накоплению в смеси пылевидных фракций, оказывающих негативное влияние на свойства смеси. Эта проблема весьма удачно решается в бескатковом

центробежном смесителе. Под действием рабочих органов смесителя, частицы компонентов смеси, достигая определенных размеров, соответствующих требуемым оптимальным параметрам переходят во взвешенное состояние и далее не измельчаются. В то время как крупные фракции, агрегированные зерна и конгломераты подвергаются интенсивному воздействию рабочих органов смесителя. В результате происходит разделение дисперсных частиц за счет сил веса и центробежных сил, которые воздействуя определенным образом на частицы смеси, обеспечивают их разделение по фракциям с последующим псевдооживлением и перемешиванием псевдооживленного организованного потока компонентов смеси в рабочем пространстве смесителя.

На второй стадии эксперимента исследовали образцы ПГС после механоактивации в катковом и барабанном смесителях кондуктометрическим методом определения активности суспензии формовочных материалов:

навеску смеси, отобранной согласно опыту, помещают в емкость, залитую дистиллированной водой, при удельной концентрации смеси в суспензии 0,017г/мл. Затем в емкость с суспензией помещают миксер с электродами. Гидратация продолжается 10 минут с фиксацией показаний через 1 минуту.

Исследование активности смеси кондуктометрическим методом подтверждает эффективность процессов механоактивации и дезагрегации, протекающих в процессе сухого перемешивания ПГС. Прежде всего рост активности обусловлен оттиркой с поверхности зерен ОС адгезивной оболочки, состоящей из активной глинистой составляющей, углеродсодержащего материала, мелких частичек кварца и др. При этом рост активности наблюдается в первые 5 минут, а после 10 минут механоактивации активность смеси снижается, однако смесь после 10 минут механоактивации на 25% активнее, чем исходная (рисунок 2)

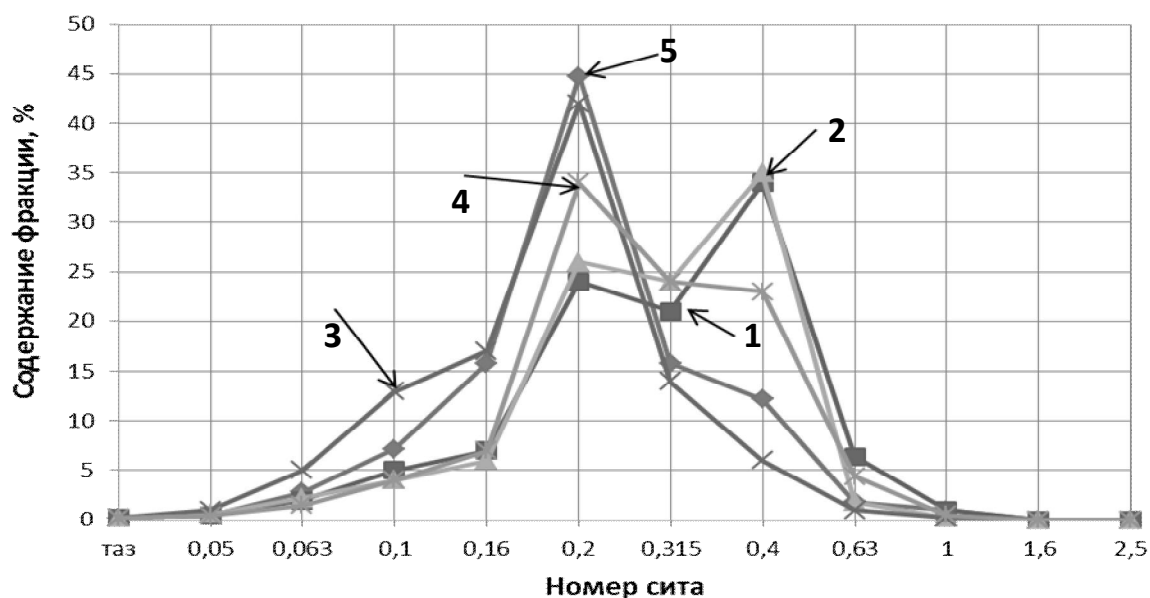


Рисунок 1 – Зерновой состав формовочной смеси после 5 минут механоактивации: (1) – исходная смесь; (2) – катковый смеситель. Барабанный смеситель: с четырьмя (3), с семью (4). Бескатковый центробежный смеситель – (5).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДЕЗАГРЕГАЦИИ И МЕХАНОАКТИВАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ

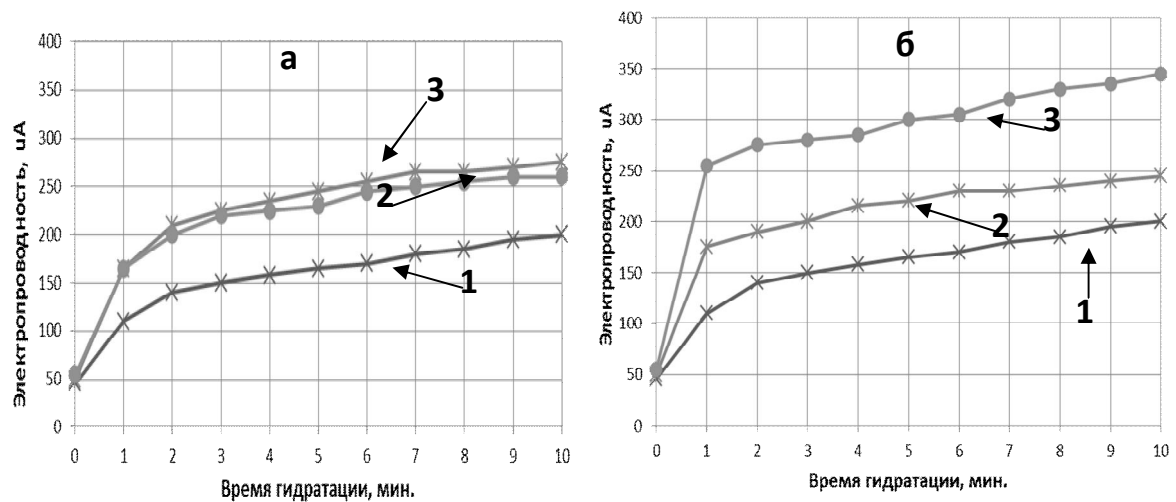


Рисунок 2 – Влияние времени механоактивации и гидратации на электропроводность суспензии смеси, в зависимости от времени механоактивации в катковом (а) и барабанном (б) смесителях: 1,2,3 – 0; 5 и 10 минут механоактивации, соответственно.

Список литературы:

1. Концепция механизма формирования свойств единых песчано-глинистых смесей в процессе перемешивания / В.А. Марков, К.Е. Нефедов, М.В. Пешков, А.А. Апполонов // Литейное производство. – 2004. – №1. – С.15-17