

## **ВЛИЯНИЕ ТИПА СМЕСИТЕЛЯ НА ПРОЦЕССЫ ДЕЗАГРЕГАЦИИ И МЕХАНОАКТИВАЦИИ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ**

**В. А. Марков, А. А. Шнейдер, А. С. Григор, П. Д. Иванов**  
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,  
г. Барнаул, Россия

В статье описаны процессы дезагрегации и механоактивации оборотной смеси в процессе сухого перемешивания в смесителях.

**Ключевые слова:** дезагрегация, механоактивация, оборотная смесь, смеситель

## **INFLUENCE TYPE OF MIXER PROGRESS ON THE PROCESSIONS OF DESECRATION AND MECHANOACTIVATION OF USED LOAM SAND**

**V. A. Markov, A. A. Sheider, A. S. Grigor, P. D. Ivanov**  
Altai state technical university, Barnaul, Russia

Processions of desegregation and mechanoactivation used sand under mixers are described in the article.

**Keywords:** desegregation, mechanoactivation, loam sand, mixer

В процессе оборота песчано-глинистой смеси (ПГС) происходит структурирование ее зернового состава. Причем количественный рост размера зерна определяется не только основными технологическим параметрами процесса, такими как соотношение смесь / металл; температура заливки; степень уплотнения смеси; рецептура смеси; количество и масса стержней в отливках, но и системой смесеприготовления, то есть ее способностью стабилизировать рост зерна или способностью возвращать зерновой состав ПГС к размерам зерна песка освежения.

В этой связи можно ввести понятие критерия качества смесеприготовления, как способность системы обеспечивать дезагрегацию зерновой основы оборотной смеси до уровня песка освежения. Качественным смесеприготовлением можно считать в том случае, когда система смесеприготовления обеспечивает дезагрегацию (измельчение) зернового состава и не допускает рост фракции 0б3. Таким образом, зерновой состав оборотной смеси является показателем качества формовочной смеси и, соответственно,

качества поверхности отливок.

На основе результатов исследований отдельных фракций и общего зернового состава смеси, можно выделить в единой ПГС несколько типов зерен, полученных в результате многократных оборотов в производственном цикле, такие как монозерно, блочное зерно, агрегатированное зерно и конгломерат зерен [1, 2]. Результаты исследования процесса дезагрегации компонентов оборотной смеси позволили установить, что в результате деформаций сдвига происходит частичная оттирка адгезивной оболочки и вскрытие поверхности зерна кварцевого песка. Большой эффект снятия адгезивной оболочки в процессе дезагрегации наблюдается у крупных фракций и в меньшей степени у мелких фракций. Данный результат согласуется с выводами о том, что при деформациях сдвига наибольшая нагрузка воспринимается крупными фракциями (скелет смеси), а после их дезагрегации распространяется на более мелкие. Причем снятые с поверхности зерен частицы адгезивной оболочки переходят в мелкую фракцию.

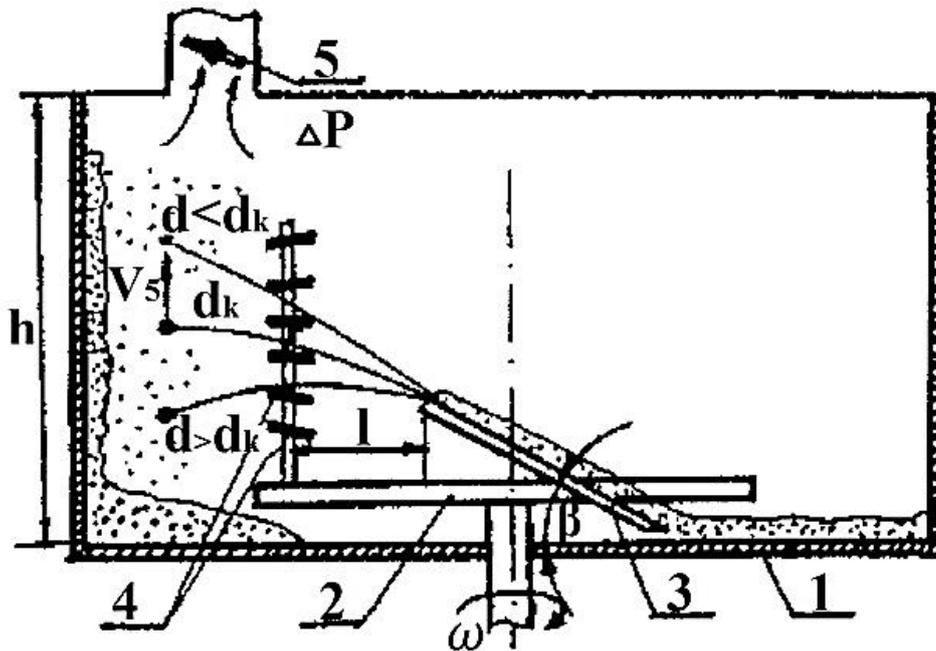


Рисунок 1 – Принципиальная схема смесителя для селективного перемешивания компонентов ЕПГС: 1 – борт чаши, 2 – ротор, 3 – плужок, 4 – рассекатели, 5 – заслонка вытяжной вентиляции

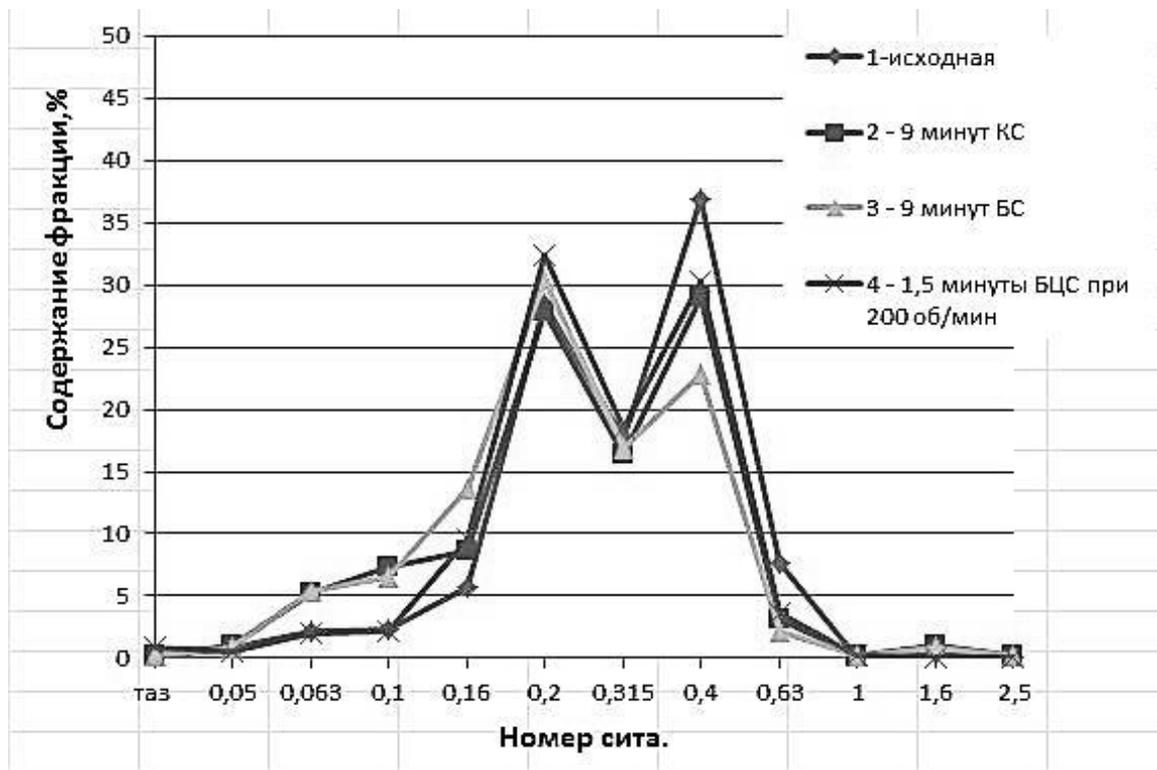


Рисунок 2 – Зерновой состав оборотной смеси: 1 – исходная смесь; 2 – после 9 минут перемешивания в катковом смесителе; 3 – после 9 минут перемешивания в барабанном смесителе; 4 – после 1,5 минуты перемешивания в бескатковом центробежном смесителе

## ВЛИЯНИЕ ТИПА СМЕСИТЕЛЯ НА ПРОЦЕССЫ ДЕЗАГРЕГАЦИИ И МЕХАНОАКТИВАЦИИ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ

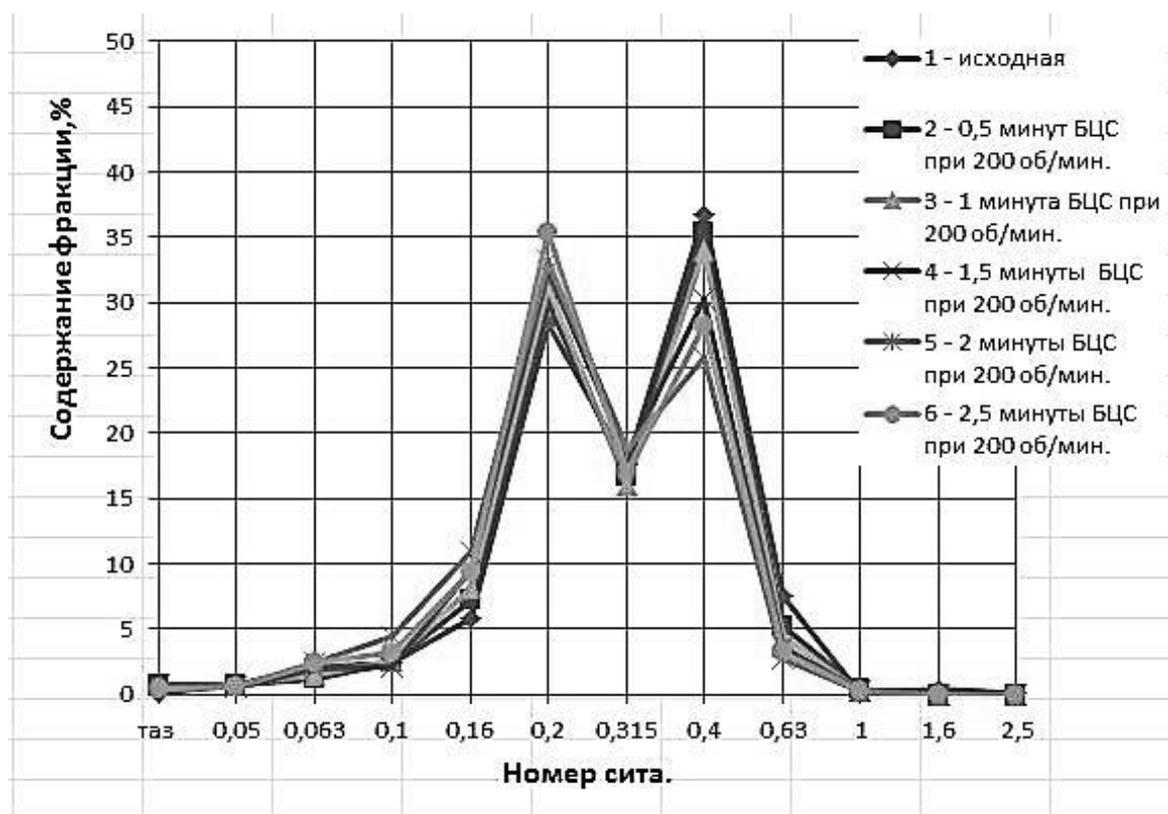


Рисунок 3 – Зерновой состав оборотной смеси после дезагрегации в бескатковом центробежном смесителе: 1 – исходная смесь; 2 – 0,5 минут дезагрегации; 3 – 1 минута дезагрегации; 4 – 1,5 минуты дезагрегации; 5 – 2 минуты дезагрегации; 6 – 2,5 минуты дезагрегации

В качестве объекта исследования была выбрана ОС после заливки чугуна СЧ-20, в которой преобладающей является фракция 04 составляющая 36,8 % от всей массы смеси. Также после ситового анализа содержание фракций 1,6 и 2,5 составило 0,4 и 0,05 % соответственно. Хотя в песке освежения преобладает фракция 02. Исследуемая ОС подвергалась дезагрегации в лабораторном бескатковом смесителе с варьированием времени перемешивания. Для качественной оценки эффективности процесса дезагрегации параллельно проводилось сухое перемешивание ОС в лабораторном катковом и барабанном смесителях и через определенные интервалы времени отбирались пробы для ситового анализа.

Исследование процесса воздействия рабочих органов бескаткового центробежного смесителя (рисунок 1) показало, что в процессе механоактивации одновременно развиваются два процесса: измельчение (дезагрегация) частиц и агрегатирование с образованием новых частиц. Это можно объяснить

тем, что в процессе перемешивания карьерного песка в бескатковом центробежном смесителе происходит непосредственный более тесный контакт рабочих органов с зёрнами песка. Тем самым, позволяя частицам связующего равномерно распределиться на поверхности зерна.

Исследования режимных параметров лабораторного бескаткового центробежного смесителя позволили установить, что для рабочих органов типа «стержни-катки» стабильным режимом их работы будет скорость вращения корпуса  $n = 200$  об/мин., которая была взята за основу для проведения экспериментов.

Количественное изменение зернового состава ОС наступает уже после 30 секунд времени дезагрегации. Преобладающей фракцией при 1,5 минуты перемешивания в бескатковом центробежном смесителе становится фракция 02 с содержанием 32,4 % от массы. Количественное изменение зернового состава ОС после 1,5 минуты перемешивания в бескатковом центробежном смеси теле

соответствуют 9 минут перемешивания в катковом и барабанном смесителе, 27,8 % и 30,4 % соответственно. Под действием рабочих органов смесителей происходит измельчение крупных зёрен ОС, в том числе и конгломерата зёрен и за счёт этого прирост мелких фракций, а также ОС достигает уровня песка освежения. Дальнейшее дезагрегирование в бескатковом центробежном смесителе так же является более преимущественным перед аналогичным процессом в катковом и барабанном смесителе и имеет положительные результаты. В заключение следует отметить, что подготовка единой песчано-глинистой смеси в центробежном бескатковом смесителе требует меньше электроэнергии и затрат времени на перемешивание, а так же позволяет снизить расход свежих связующих материалов.

#### Список литературы

1. Марков, В. А. Концепция механизма формирования свойств единых песчано-глинистых смесей в процессе перемешивания [Текст] / В. А. Марков, К. Е. Нефедов, М. В. Пешков, А. А. Апполонов // Литейное производство. – 2004. – № 1. – С. 15–17.
2. Марков, В. А. Анализ развития процессов дезагрегации и механоактивации оборотной смеси [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор // Литейное производство. – 2010. – № 4. – С. 21–24.

**Марков Василий Алексеевич** – д.т.н., профессор  
**Шнейдер Александр Александрович** – аспирант  
**Григор Андрей Сергеевич** – к.т.н., доцент  
**Иванов Павел Дмитриевич** – инженер

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