

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЫ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ

В. А. Марков, А. С. Григор

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

Оборотная песчано-глинистая смесь (ПГС) является важнейшим исходным материалом для производства сырых форм. Она отличается от формовочной смеси приготовленной из свежих материалов тем, что в оборотной смеси уже произошли значительные изменения зернового состава, вызванные главным образом многократным воздействием высоких температур расплавленного металла и смесеприготовительным оборудованием. Известно, что при воздействии высоких температур в зернах кварцевого песка происходит ряд полиморфных превращения сопровождающиеся главным образом изменением объема и структуры зерен. Исходя из этого следует, что при нагревании в форме и перемешивания в смесителе крупные зерна измельчаются интенсивнее, чем мелкие. При длительном перемешивании происходит дополнительное измельчение предварительно прокаленного песка на 3...6 %. На основе того, что песок после однократного прокалывания не отличается от песка подвергнутого многократному прокалыванию, растрескивание происходит только при первом прокалывании зерен песка за счет изменения объема при полиморфных превращениях [1]. В процессе перемешивания формовочной смеси ее зерна подвергаются силовому воздействию рабочих органов смесеприготовительного оборудования и как следствие выступы на сколотых поверхностях сглаживаются и зерно приобретает более округлую форму. Зерна мелких фракций 0,1, как правило, сохраняют угловатую форму т. к. оказываются в порах между зернами крупных фракций и не подвергаются истиранию. Влияние истирания наиболее велико для зерен средних фракций [2].

Однако зерна средних фракций сохраняют свою конфигурацию при истирании, сглаживаются только их острые грани и выступы. Однако с другой стороны известно, что в реальной ПГС зерна кварцевого песка, покрытые адгезивной оболочкой состоящей из дегидратированных частиц активного бентонита, шамотизированного глинистого связующего, остатков углеродосодержащих материалов, осколков зерен кварца и образуют блочные зерна, агрегатированные зерна и конгломераты зерен, которые могут достигать

размера от 0,315 до 2,500 мм, несмотря на то, что в песке освежения доминирует фракция 0,2. Известно, что доля освежения составляет 15 % от общего содержания активной глинистой составляющей, поэтому основная доля активной глинистой составляющей вносится именно оборотной смесью в составе адгезивной оболочки. При перемешивании смеси происходит интенсивное изменение (деагрегация) ее зернового состава в сторону увеличения мелких фракций. Крупные агрегаты зерен под действием рабочих органов смесителя разрушаются на составляющие их зерна мелких фракций с частичной оттиркой адгезивной оболочки, которая переходит в пылевидную фракцию [3].

Исследование поверхности зерновой основы оборотной смеси проводили с помощью сканирующего микроскопа BS-300. В качестве объекта исследования были выбраны фракции 0,100 и 0,315 оборотной смеси после заливки СЧ-20 и сухой механоактивации в барабанном смесителе с рабочими органами типа «стержни-катки». Барабанный смеситель с рабочими органами типа «стержни-катки» выбранный как более эффективный смеситель для механоактивации и деагрегацию зерновой основы оборотной смеси [3] по сравнению с традиционным катковым смесителем. Барабанный смеситель обеспечивает более тесный контакт рабочих органов и зерен оборотной смеси между собой, за счет того, что перемешивание ведется в вертикальной плоскости, что позволяет сделать силу веса смеси активной силой.

Как уже сказано, зерна реальной ПГС покрыты адгезивной оболочкой (это хорошо видно на рисунках 1, в и 3, в). При увеличении в 1000 раз, можно определить хлопьевидные частички глинистого связующего на поверхности зерна. В процессе сухого перемешивания оборотной смеси в барабанном смесителе происходит вскрытие и оттирка адгезивной оболочки на поверхности зерен и одновременная механоактивация поверхностного слоя кварцевых зерен. На рисунках 2 и 4 представлены зерна оборотной смеси после 5 минут механоактивации в барабанном смесителе вследствие удаления адгезивной оболочки зерна смеси приобретают гладкую округлую поверхность.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЫ ОБОРОТНОЙ СМЕСИ

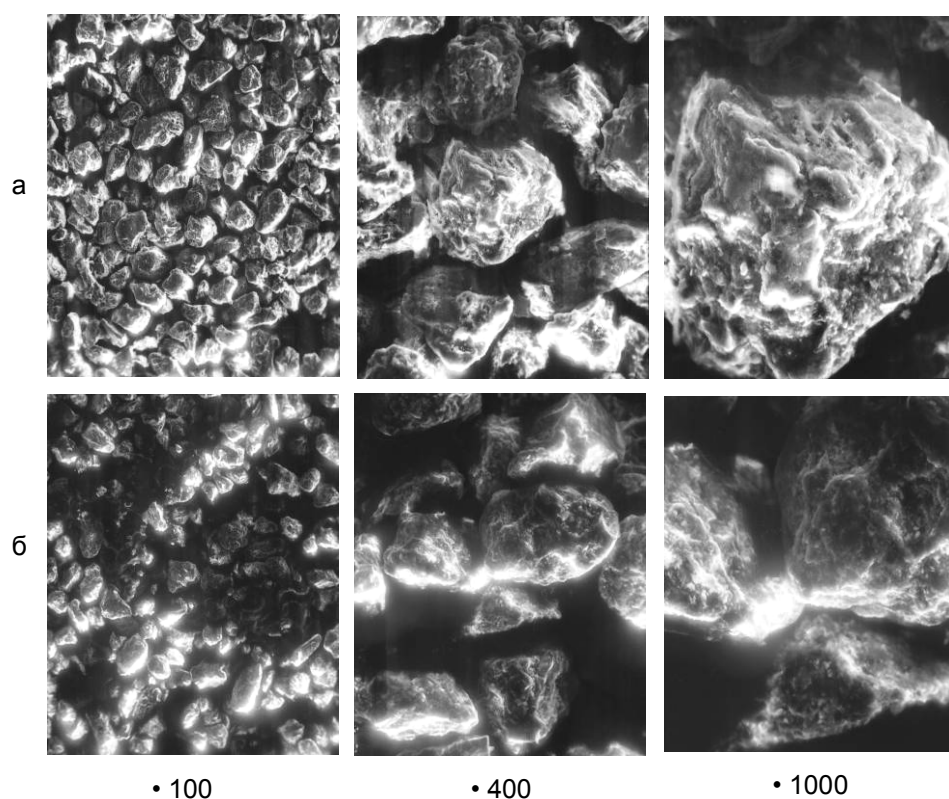


Рисунок 1 – Фракция 0,1 оборотной смеси: а) без механоактивации, б) после 5 минут механоактивации в барабанном смесителе

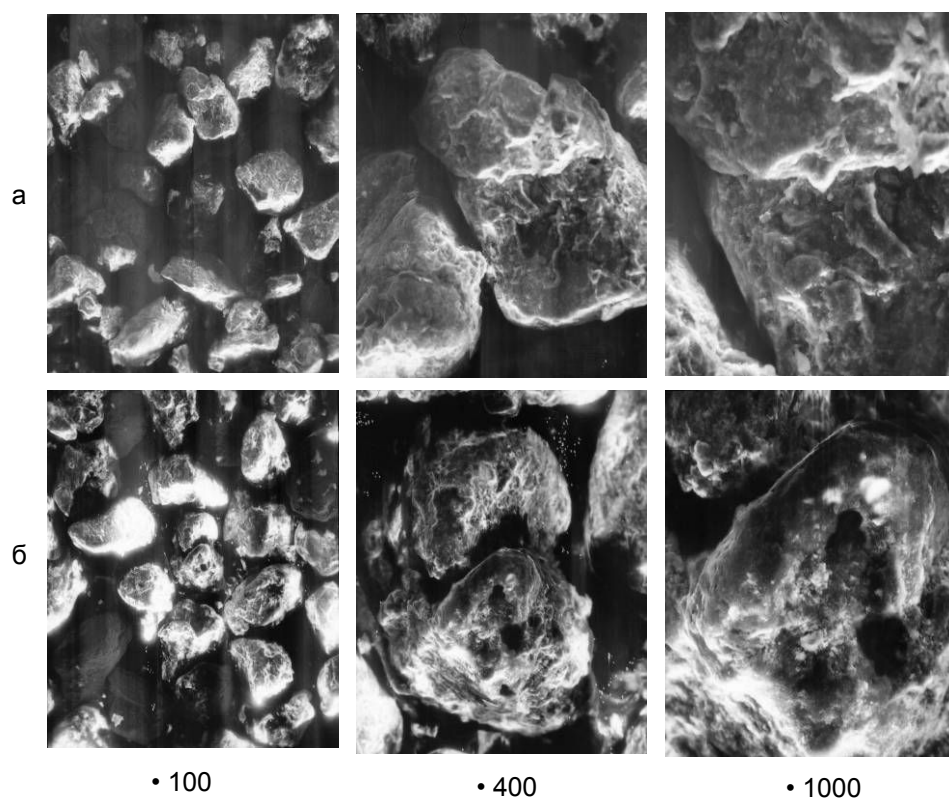


Рисунок 1 – Фракция 0,315 оборотной смеси: а) без механоактивации, б) после 5 минут механоактивации в барабанном смесителе

В заключении отметим, что в результате дезагрегации и механоактивации происходит не только изменение и дробление агрегированных и конгломератов зерен оборотной смеси, но и в результате механического взаимодействия с рабочими органами смесеприготовительного оборудования в пылевидную фракцию переходит активный бентонит более 20 % и активная углеродосодержащая составляющая до 10 % [4]. При добавлении воды оттертая адгезивная оболочка переходит в активное состояние с полным возвращением вяжущих свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синчугов, Ю. Д. Стабилизация свойств смесей в цехах массового производства [Текст] / Ю. Д. Синчугов, В. С. Мысовский, А. И. Калита // Литейное производство. – 1974. – № 7. – С. 38–40.
2. Ершов, М. Ю. Микроскопические исследования сырых песчаных формовочных смесей [Текст] // Литейное производство. – 2000. – № 7. – С. 32–35.
3. 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.
4. Роес, Г. Л. Механическая регенерация литейных горелых смесей на глиняной связке [Текст] / Г. Л. Роес, Л. В. Шафхаузен // Литейное производство и технология литейного дела. – 1992. – С. 36–42.