

Румянцева Г.А., Бежок А.П., Джураев Т.Х., Семенец И.Б.
Белорусский национальный технический университет

В современном сталеплавильном производстве для повышения физико-механических свойств выплавляемых сталей широко используются шлаки двух основных типов - печные и рафинировочные (шлаки АКП). Печные шлаки содержат, масс. %: 15,0-31,0 CaO; 6,4-19,2 SiO₂; 2,5-8,0 Al₂O₃; 19,7-53,2 FeO; 4,2-10,1 MgO; 4,3-8,8 MnO; 0,14-0,47 P₂O₅; 0,05-0,27 S. Отличительной особенностью рафинировочных шлаков является более высокая их основность при повышенном содержании Al₂O₃ и низкой концентрации оксидов фосфора.

Особенность этих шлаков заключается в том, что при охлаждении они распадаются в мелкозернистый порошок. Продолжительность распада изменяется от нескольких часов до нескольких суток. Продукты распада относятся к экотоксичным материалам. Они легко аэрируются, распространяются на большие территории, растворяются в осадочных и грунтовых водах. Переработка таких шлаков на дробильно-сортировальных установках вызывает значительное пылеобразование.

Причина распада рафинировочных шлаков связана с их известковосиликатным составом, при охлаждении которого в различной последовательности кристаллизуются трех- и двухкальциевые силикаты и их твердые растворы. Трехкальциевый силикат неустойчив и распадается на оксид кальция и двухкальциевый силикат, который претерпевает структурные превращения в кристаллической решетке с увеличением ее объема на 11-12 % и вызывает распад шлака.

Известно несколько вариантов стабилизации рафинировочных шлаков, которые препятствуют их распаду. Наиболее перспективными является термическая стабилизация, заключающаяся в быстром охлаждении шлака из расплавленного состояния в агрегатах с шаровой насадкой.

При вращении емкости расплавленный шлак, проникая в межшаровое пространство, оказывается окруженным со всех сторон металлом, быстро отдает ему тепло, переходит в пиропластичное состояние, а затем в твердом состоянии удаляется из емкости через колосники.

В результате быстрого охлаждения реализуется физическая стабилизация рафинировочного шлака с получением устойчивой структуры. В окискованном виде он может быть использован в качестве флюсующей добавки в электродуговых печах во время окислительного периода.