

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УКОРОЕНИЕ СУХОГО И МОКРОГО ПОМОЛА КВАРЦЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Гайворонский В.Ф., ст. преп. каф. ХПТ
УНППИ УИПА*

Выпуск продукции повышенного качества непосредственно влияет на все слагаемые эффективности производства: ускорение внедрения научно-технических достижений, рост фондоотдачи, снижение материалоемкости продукции, совершенствование структуры и организации производства.

Качество керамических изделий зависит от многих факторов химического и минералогического составов исходного сырья и технических особенностей производства. Оно характеризуется строением, структурой и температурой материала изделий, а также физико-химическими, механическими, теплофизическими, потребительскими и другими свойствами.

Структура материала определяется размерами, формой, распределением и количеством зерен, а также фазовым составом, пористостью и др. Свойства материала зависят от фазового состава и его структуры. Текстура характеризует взаимное расположение элементов структуры материала. Количественное соотношение фаз (кристаллической, стекловидной и газовой) представляет собой фазовый состав материала изделий. Кристаллическая фаза твердого фарфора (45...60 %) состоит, в основном, из 15...30 % муллита, 6...10 % метакристаллита и 8...15 % зерен непрореагировавшего кварца и в меньшей мере (1,5...3 %) из непрореагировавшего остатка каолинита.

Твердый фарфор, обожженный при температуре 1650...1670 °К, характеризуется плотной структурой с хорошо выраженной муллитизацией. Содержание остаточного кварца в изделиях низкотемпературного фарфора находится в пределах 13...24 %, фаянсовых 18...27 %. Размеры зерен остаточного кварца 2...25 мкм. Размеры отдельных зерен достигают 90...1200 мкм в фарфоре и 160...200 мкм в фаянсе.

В керамической промышленности тонкий помол материала ведут в шаровых мельницах сухим и мокрым способом.

В качестве мелющих тел используют уралитовые шары с высокой плотностью и твердостью материала. Практически тонкость помола непластичных материалов оценивается по остатку на сите с 10000 отв./см² и колеблется в зависимости от типа масс в пределах от 1 до 10 %.

Для ускорения процесса помола кварцевых материалов нами изучалось влияние ряда поверхностно-активных веществ.

Предварительными опытами установлено, что поверхностно-активные вещества жирного ряда ГКЖ-36, ГКЖ-94 и жирные кислоты, содержащие группу С₇ - С₉ в количестве 0,1 % от массы измельчаемого материала, способны увеличить прирост удельной поверхности на 40...50% при одних и тех же условиях диспергирования.

Количество ПАВ вводилось при помоле кварцевого песка в количествах 0,05; 0,1; 0,15 и 0,25 % сверх 100. Контрольный помол (без ПАВ) производился на том же оборудовании и при тех же технологических параметрах работы мельницы. Исследования проводились при влажности материала 0,2...0,3 %, а соотношение массы материала (М) и массы мелющих тел (Ш) при помоле в лабораторной шаровой мельнице принималось равным 1:4 и оставалось постоянным.

Эффективность влияния ПАВ оценивалось по приросту удельной поверхности измельчаемого материала через 4 ч непрерывного помола.

Добавка ГКЖ-36 наибольший эффект дает при вводе ее 0,25 %, а добавка жирных кислот фракции $C_7 - C_9$ при 0,10 %. Следует заметить, что указанные добавки по величине своего положительного воздействия на скорость помола и по оптимальному количеству очень близки между собой. Таким образом добавки ГКЖ-36, ГКЖ-94 и жирные кислоты фракции $C_7 - C_9$ позволяют интенсифицировать сухой помол кварцевого песка с размером фракции 0,5-0,1 мм на 47,4-51,3 %, т.е. практически в два раза.

Как известно, при сухом измельчении кварца значительное количество энергии теряется на необратимые пластические деформации в поверхностном слое кварца, приводящие к аморфизации его поверхности. С этой целью было с помощью ДТА проведено определение содержания аморфной фазы в порошке после помола в зависимости от применяемой добавки и без нее, а также исходного материала. Исследования показали, что при помолу кварца содержание аморфной фазы в продукте повышается, причем максимальное его количество обнаружено при помолу с добавкой ГКЖ-94, что свидетельствует о значительных ее потенциальных возможностях по сравнению с другими ПАВ.

Добавка ГКЖ-94 с содержанием в массе 0,10-0,15 % увеличивает скорость помола на 50,7-51,7 %.

При мокром помолу кварца с применением добавок ГКЖ-36 и жирных кислот их активность оказалась на 7 - 9 % ниже, чем при сухом способе измельчения.

Как следует из приведенных исследований, добавки ГКЖ-36, ГКЖ-94 и жирных кислот, содержащих группу $C_7 - C_9$, взятые в небольших оптимальных количествах 0,10-0,25 % от массы измельчаемого материала способны ускорить помол кварцевого песка на 40 - 52 %.

Наиболее эффективной добавкой в этих условиях, как при сухом, так и мокром способах измельчения является добавка ГКЖ-94, взятая в оптимальном количестве 0,15 %. Эта добавка является наиболее эффективной и отличается постоянством своего воздействия.

Применение названных добавок при сухом помолу дает возможность отказаться от мокрого помола без добавок, практически не снижая производительности применяемого помольного агрегата. Одновременно это указывает на возможность замены циклически действующего оборудования на непрерывно действующее.

Таким образом, для интенсификации процесса тонкого диспергирования кварцевых материалов как по сухому, так и по мокрому способу, эффективным является применение ГКЖ-94 в количестве 0,10 - 0,15 % от массы измельчаемого материала.