

**Влияние добавок различной природы на эффективность  
измельчения кварцевого песка в центробежно-ударной мельнице**

Бондаренко С. Н., Васильева Е. И., Русак Э. Э.  
Белорусский национальный технический университет

Измельчение – процесс, в результате которого преодолеваются силы сцепления в твёрдых материалах; при этом материалы разрушаются образованием новых поверхностей. Мерой измельчения является крупность и удельная поверхность частиц продукта, которая связана со средним размером частиц. Цель проведенного исследования - оценить влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) различной химической природы на свойства кварцевого песка при измельчении в центробежно-ударных мельницах. Силы сцепления, действующие в объёме и на поверхности твёрдых тел существенно отличаются по прочности и направленности. За счёт понижения поверхностной энергии твердого тела при адсорбции поверхностно-активных добавок достигается существенное повышение эффективности помола (эффект Ребиндера). Центробежно-ударная мельница передаёт измельчаемым частицам высокую «дозу» механической энергии и, в присутствии добавок, не только повышается эффективность измельчения, но также изменяется и модифицируется путём закрепления этих добавок поверхность, на которой образуются стабильные наноструктуры. Эти поверхностные образования тормозят процессы агрегирования измельчаемых частиц (т.е. вторичное укрупнения за счёт агрегации), что и позволяет обеспечить более тонкое измельчение. При исследовании оценивалось влияние добавок различной химической природы: полимера типа S-Drill, имеющего в структуре фрагменты органических кислот и добавки, имеющей основную природу – триэтанолamina.

В качестве исходного материала использовался кварцевый песок, имеющий в своём составе 95 % частиц размером от 0,355 мм до 0,125 мм, и эквивалентный диаметр частиц 0,200 мм. Его удельная поверхность  $S_0$  составила 2456 см<sup>2</sup>/г. Исходный песок после помола без добавок имел следующие свойства: Эквивалентный диаметр частиц 0,031мм, 80% частиц имели размер от 0,063 мм до 0,01мм и меньше, а площадь удельной поверхности  $S_0$  – 4137 см<sup>2</sup>/г. После помола с добавками кислотного типа эквивалентный диаметр частиц составил 0,032мм, частиц с размером от 0,063 мм до 0,01мм и меньше было 80%, удельная поверхность  $S_0$  составила 4184 см<sup>2</sup>/г.

Помол с добавками моноэтанолamina оказал наибольшее влияние на свойства измельчаемого песка: эквивалентный диаметр 0,025мм, площадь удельной поверхности  $S_0$  – 5200 см<sup>2</sup>/г, при этом 80% частиц измельчённого песка имели размер от 0,050 мм до 0,005мм и меньше.