

Prediction of energy consumption of geologically different marble deposits in ground calcium carbonate (GCC) production

KAMAR SHAH ARIFFIN

School of Materials and Mineral Resources Engineering
University Science Malaysia, Engineering Campus
14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang

Ultrafine grinding to produce ground calcium carbonate (GCC) is an energy intensive process, even though only a small portion of the energy expended is directly applied to the size reduction of the particles. This study shows that the breakage rate is higher for coarser feedstocks, and that wet grinding reduces the tendency towards particle agglomeration. Material from Gunung Rimau (GR) requires more energy to grind than does material from Gunung Lano (GL). The difference can be attributed to the presence of minute size of flaky phlogopite crystals in the GR material. The Bond's Work Index (BWI) for GL and GR materials were measured at 32.16 and 31.6 kW/t respectively. General energy requirements for both fall within the range of 16 and 52 kWh/t, depending on the desired particle size distribution of the final product. The ultrafine grinding of GR material can consume as much as twice as much energy as does the ultrafine grinding of GL material, given identical final particle characteristics. Modeling of the process gives a good correlation between experimental values, and

values calculated using the Charles' Size-Energy Reduction Theory. Differences in energy requirements, resulting from differences in the mineralogical composition of marbles, can therefore be significant, and should be taken into account when evaluating materials for exploitation.

Pengisaran dalam penghasilan serbuk kalsium karbonat (GCC) adalah proses yang memerlukan tenaga intensif dan hanya sejumlah kecil sahaja secara mekanik, akhirnya dimanfaatkan dalam proses pengurangan saiz. Kajian menunjukkan kadar penghancuran adalah tinggi bagi suapan bersaiz kasar. Kecenderongan zarah-zarah untuk tergumpal adalah sangat tinggi bagi pengisaran kering berbanding keadaan basah. Gunung Rimau (GR) dengan ciri-ciri fizikal berbeza sering memerlukan input tenaga pengisaran yang lebih tinggi berbanding Gunung Lano (GL). Ini dipercayai berpunca daripada kehadiran empingan-empingan kecil mika (palogofit) yang kaya dengan Mg, dan juga silika. Nilai Indek Kerja Bond bagi GL dan GR, masing-masing ialah 32.16 dan 31.6 kWh/t. Purata tenaga pengisaran bagi kedua-duanya ialah dalam julat 16 hingga 52 kWh/t, bergantung kepada saiz taburan zarah akhir. Tenaga pengisaran yang diperlukan oleh bahan GR adalah 1 hingga 2 kali ganda lebih tinggi berbanding GL dalam menghasilkan produk yang berciri serupa. Percubaan permodelan telah mendapati perhubungan yang baik antara nilai ujikaji dan kiraan empirikal berdasarkan teori pengurangan saiz-tenaga Charles. Adalah disimpulkan bahawa kedua-dua enapan marmar berlainan ini mempunyai keperluan tenaga pengisaran yang berbeza dan perlu diambil kira dalam proses penilaian.