

Конструкционные материалы (студенты, аспиранты, молодые ученые).

Задача 1 «Измельчай до посинения» (базовая).

Измельчение горных пород - наиболее перспективный путь продвижения «сверху – вниз» к микро- и нанодисперсным материалам, которые широко используются и в быту, и в промышленности. Так, технические дисперсные системы нашли применение в производстве строительных материалов (кирпича, бетона, цемента, керамики и др.), в качестве сырья и вспомогательных материалов для некоторых отраслей промышленности (сорбенты, катализаторы, наполнители полимеров, пигменты эмалей и красок, активные добавки в минеральные вяжущие вещества и др.). Наиболее эффективное измельчение происходит при мокром помоле сырья, при котором можно получать высококонцентрированные суспензии различного гранулометрического состава твердой фазы, вплоть до получения зелей и гелей при введении в суспензию соответствующих активаторов. В настоящее время данным способом получают бесцементное высококонцентрированное вяжущее контактного твердения из кварцевого песка, который раскрывает возможности получения самоотверждающихся каменных геоматериалов из горных пород.

Все поверхностные явления в дисперсных системах можно разделить на две группы: первая из них связана с уменьшением поверхности раздела фаз (укрупнением частиц дисперсной фазы – агрегация, коагуляция и др.) и с механической работой, вторая обусловлена снижением поверхностного натяжения (контактные взаимодействия и структурообразование, адгезия, адсорбция, механические, электрические и тепловые явления и др.). Таким образом, измельчение придаёт дисперсным материалам и системам новые, а иногда необычные качества и ведет к интенсификации химических, физических и других процессов.

1. Какими простыми способами можно установить наличие ультрадисперстности, нанодисперстности твердой фазы в дисперсной системе? **(2 балла)**

2. Как меняются оптические свойства при измельчении материалов и горных пород, в частности, в области 100 ... 10 нм? **(2 балла).**

3. Как будет изменяться поверхностное натяжение твердой фазы с уменьшением размера d частиц в области нанометрового диапазона $d \leq 100\text{нм}$? **(3 балла).**

4. Каким типом течения при деформации обладают высококонцентрированные суспензии, золи и гели, полученные мокрым измельчением кварцевого песка в слабощелочной среде? **(2 балла).** Какие реологические состояния проходит зернистое сырье при его сухом механическом измельчении? **(2 балла).**

Методические замечания:

1. Задача решается в рамках базовых знаний и здравого смысла
2. Вопросы можно задать в специальном разделе форума <http://www.nanometer.ru/forum/viewforum.php?f=19> или найти ответ самостоятельно (в том числе изучив доступные Вам Лекции на сайте Олимпиады <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=156195>)
3. Решение оформляется и отсылается только в электронном виде, как описано в инструкциях к работе с задачами и решениями заочного теоретического тура, приведенных в разделе «Олимпиада» http://www.nanometer.ru/olymp2_o4.html
4. Подписывать решения не надо, Ваша фамилия, имя и отчество будут зашифрованы при проверке, идентификация для системы проверки производится по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады www.nanometer.ru в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).