

Степени сродства тонкодисперсных материалов для совместной механоактивации

The degree of affinity of finely dispersed materials for a joint mechanical activation



Кузьмина Вера Павловна, Академик АРИТПБ, кандидат технических наук, генеральный директор ООО «Колорит-Механохимия» - Технический эксперт Союза производителей сухих строительных смесей.

Kuzmina Vera Pavlovna, Ph.D., Academician ARITPB, the General Director of Open Company "Colourit-Mehanohimia" - the Technical expert of The Union of manufacturers of dry building mixes.

Аннотация

В статье обсуждаются результаты опытно-промышленного опыта предподготовки компонентов вещественного состава премиксов для ССС способом механоактивации для расширения ассортимента и повышении качества сухих строительных смесей (ССС) Предлагаемые премиксы участвуют на химическом уровне в процессе отверждения сухих строительных смесей после затворения водой. Производство ССС с применением механоактивированных премиксов является инновационным направлением развития производства.

The summary

In article there are considered results of trial experience of preconditioning of components of premixes composition for dry building mixes by a mechanically activating way for expansion of assortment and improvement of quality of dry building mixes (DBM). The offered premixes participate at a chemical level in hardening process of dry building mixes after mixing cement with water. The manufacture of mechanical activated premixes is an innovative direction of development of manufacture.

Разработка критериев сродства тонкодисперсных материалов для совместной механоактивации полупродуктов вещественного состава строительных агломератов. На основе анализа их энергетического состояния после механоактивации сделаны выводы о критериях сродства различных тонкодисперсных материалов органического и неорганического происхождения и создание энергосберегающих технологических решений при создании строительных агломератов.

Значительный вклад в развитие работ по совместной механоактивации полупродуктов для строительных технологий внесли отечественные - Аввакумов Е.Г., Болдырев В.В., Кузьмина В.П., Баженов Ю.М., Гусев Б.В., Бикбау М.Я., Бутягин П.Ю., Уракаев Ф.Х., Молчанов В.И., Юсупов Т.С., Ляхов Н.З., Дугуев С.В., Вольдман Г.М., Бацанов С.С., Егорычев К.Н., Левашов Е.А., Кулебакин В.Г., Полубояров В.А., Ермилов А.Г., Рогачев А.С., Косенко Н.Ф. и др., и зарубежные Thiessen H., Heinicke G., Steinike U. (Германия), Kubo T. (Япония), Ткасова К. (Чехия), Balaz P. (Словакия), Welham N.J. (Канада), Bowden E.M. (Великобритания), Bernard F. (Франция), Gutman E.M., Lin I.J. (Израиль), а также другие ученые.

Из основных методов исследования активированных материалов (РСА, ДТА, ИК спектроскопия, ЯМР, ЭПР) для оценки степени механического воздействия наиболее перспективен метод РСА, который позволяет определить ряд информативных характеристик внутренних структурных нарушений, а также изменение параметров кристаллической решетки минералов и кристаллов, размеры ОКР и величины микродеформаций.

Обоснованность и достоверность научных положений о факторах сродства полупродуктов для создания строительных конгломератов, а именно:

- Для гармоничного и эффективного ведения процесса необходимо вводить в совместную реакцию механоактивации компоненты сырьевой смеси с *одинаковой пространственной решёткой (первый фактор сродства)*
- *Энергетическое сродство (второй фактор)* основано на строении электронных уровней и подуровней.
- *Вибрационное сродство (третий фактор)* обусловлено устойчивостью структуры кристалла к вибрационному разрушению, т.е. энергией разрушения в эВ.

Достоверность полученных результатов подтверждена сорокалетним объёмом работ по созданию строительных конгломератов и комплексом физико-химических методов исследований, свойств представленных продуктов, полученных для строительства.

Мысли об использовании отдельных сверхмелких частиц для создания нужных предметов и материалов приходили в голову, как средневековым алхимикам, так и выдающимся ученым 17-18 веков, например М.В. Ломоносову (кандидатская диссертация) и французцу П. Гассенди. Русский писатель Н.С. Лесков в своем знаменитом произведении о тульском механике Левше описывает практически классический пример нанотехнологии производства «механической блохи». При этом имеется загадочное совпадение – для наблюдения «наногвоздей» в подковах блохи

по Лескову требовалось увеличение в 5 миллионов раз, то есть как раз предел возможностей современных атомно-силовых микроскопов, являющихся одним из основных средств исследования наноструктурных материалов. В современном научно-методическом плане на возможность создания новых материалов путем сборки малоразмерных объектов (атомов, молекул или их групп) указал нобелевский лауреат Р. Фейнман в 1959 г.

Термин «нанотехнология» впервые предложил японец Н. Танигучи в 1974 г. На возможность создания материалов с размерами зерен менее 100 нм, которые должны обладать многими интересными и полезными дополнительными свойствами по сравнению с традиционными микроструктурными материалами, указал немецкий ученый Г. Глейтер в 1981 г.

Он же и независимо от него отечественный ученый И.Д. Морохов ввели в научную литературу представления о нанокристаллах. Позднее Г. Глейтер ввел в научный обиход также термины нанокристаллические материалы, наноструктурные, нанофазные, нанокомпозитные и т. д.

Отформатировано: Заливка текста

В настоящее время интерес к новому классу материалов в области как фундаментальной и прикладной науки, так и промышленности и бизнеса постоянно увеличивается. Это обусловлено такими причинами, как:

1. применение наноматериалов в технологии механоактивации, например, для создания трехмерной структуры пескобетона,
2. стремление к миниатюризации изделий,
3. уникальными свойствами материалов в наноструктурном состоянии,
4. необходимостью разработки и внедрения новых материалов с качественно и количественно новыми свойствами,
5. развитие новых технологических приемов и методов, базирующиеся на принципах самосборки и самоорганизации,
6. практическое внедрение современных приборов исследования и контроля наноматериалов (зондовая микроскопия, рентгеновские методы, нанотвердость).

Развитие фундаментальных и прикладных представлений о наноматериалах и нанотехнологиях в строительстве уже в ближайшие годы может привести к кардинальным изменениям во многих сферах человеческой деятельности: в материаловедении, энергетике, электронике, информатике, машиностроении, медицине, сельском хозяйстве, экологии.

Наряду с компьютерно-информационными технологиями, биотехнологиями, механоактивации и нанотехнологии являются фундаментом научно-технической революции в XXI веке.

Дополнительные капиталовложения в наноструктурные исследования для медико-биологического и химико-фармацевтического применения сравнимы с дополнительными вложениями средств на аналогичные исследования в области электроники. В России осознание ключевой роли, которую уже в недалеком будущем будут играть результаты работ по нанотехнологиям и механоактивации, привело к разработке широкомасштабных программ по их развитию на основе государственной поддержки.

Разработку новых материалов и технологий их получения и обработки в настоящее время общепризнанно относят к т.н. «ключевым» или «критическим» аспектам основы экономической мощи и обороноспособности государства. Одним из приоритетных направлений развития современного материаловедения являются наноматериалы и нанотехнологии в сочетании с механоактивацией.

К наноматериалам условно относят дисперсные и массивные материалы, содержащие структурные элементы (зерна, кристаллиты, блоки, кластеры), геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками. К нанотехнологиям можно отнести технологии, обеспечивающие возможность контролируемым образом создавать и модифицировать наноматериалы, а также осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба.

К наноматериалам относится введение нанодобавок в строительные материалы для достижения новых строительных свойств.

Среди основных составляющих науки о наноматериалах и нанотехнологиях можно выделить следующие: 1) фундаментальные исследования свойств материалов на наномасштабном уровне; 2) развитие нанотехнологий, как для целенаправленного создания наноматериалов, так и поиска и использования природных объектов с наноструктурными элементами, таких, как, например, шунгит или органическая сера, для создания готовых изделий с использованием наноматериалов. Интеграция наноматериалов и нанотехнологий в различные отрасли промышленности и науки; 3) развитие средств и методов исследования структуры и свойств наноматериалов, а также методов контроля и аттестации изделий и полуфабрикатов для нанотехнологий.

Начало XXI века ознаменовалось революционным началом развития нанотехнологий и наноматериалов. Они с успехом используются в России и во всех развитых странах мира в наиболее значимых областях человеческой

деятельности (промышленности, строительстве, обороне, информационной сфере, радиоэлектронике, энергетике, транспорте, биотехнологии, медицине). Анализ роста инвестиций, количества публикаций по данной тематике и темпов внедрения фундаментальных и поисковых разработок позволяет сделать вывод о том, что в ближайшие 20 лет использование нанотехнологий и наноматериалов будет являться одним из определяющих факторов научного, экономического и оборонного развития государств. Некоторые эксперты даже предсказывают, что XXI века будет веком нанотехнологий (по аналогии с тем, как XIX век называли веком пара, а XX век – веком атома и компьютера).

Такие перспективы требуют оперативного внедрения в образовательные программы дисциплин, необходимых для подготовки специалистов, способных эффективно и на современном уровне решать фундаментальные и прикладные задачи в области наноматериалов, нанотехнологий, механоактивации в строительных технологиях.

Источники:

1. Кузьмина В.П. К вопросу формирования трёхмерной структуры бетона в присутствии нанодобавок.

<https://viperson.ru/uploads/attachment/file/4606/jxjbxxjulmllljcllll.pdf>

Отформатировано: Шрифт:
+Основной текст (Calibri), 11 пт

2. Кузьмина В.П. Сухие строительные смеси для ремонта бетонных конструкций.

<https://viperson.ru/articles/vera-kuzmina-suhie-stroitelnye-smesi-dlya-remonta-betonnyh-konstruktsiy>

Отформатировано: Шрифт:
+Основной текст (Calibri), 11 пт

Отформатировано: Шрифт:
+Основной текст (Calibri), 11 пт

3. Кузьмина В.П. Механизмы воздействия нанодобавок на свойства вяжущих веществ и ССС на их основе.

<https://viperson.ru/articles/vera-kuzmina-mehanizmy-vozdeystviya-nanodobavok-na-svoystva-vyazhuschih-veschestv-i-sss-na-ih-osnove>

Отформатировано: Шрифт:
+Основной текст (Calibri), 11 пт

Отформатировано: Шрифт:
+Основной текст (Calibri), 11 пт

4. Кузьмина В.П. Расширение заводов по производству гиперпрессованного кирпича линиями для механоактивации полупродуктов.

<https://viperson.ru/articles/vera-kuzmina-rasshirenie-zavodov-po-proizvodstvu-giperpressovannogo-kirpicha-liniyami-dlya-mehanoaktivatsii-poluproduktov>

Отформатировано: Шрифт: 24 пт,
полуужирный, Цвет шрифта: Авто

5. Кузьмина В.П. Виброцентробежные мельницы. Практика применения механоактивации полупродуктов для строительного производства.

<https://viperson.ru/articles/vera-kuzmina-vibrotsentrobezhnye-melnitsy-praktika-primeneniya-mehanoaktivatsii-poluproduktov-dlya-stroitelnogo-proizvodstva>

Отформатировано: Шрифт: 24 пт,
полуужирный, Цвет шрифта: Авто