

Механоактивация энергонасыщенных материалов

Т.Н. Петряева

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Механоактивация представляет собой процесс интенсивного механического воздействия на материалы, приводящий к изменению их физико-химических свойств [1, 2]. В настоящее время возможности активации кристаллических веществ не до конца изучены, в особенности это касается кристаллических энергетических материалов (ЭМ). Для ЭМ этот процесс особенно важен, поскольку позволяет увеличивать реакционную способность материала, улучшать равномерность распределения компонентов, повышать чувствительность к внешним воздействиям, изменять скорость химических реакций и контролировать процессы разложения.

Методы. Одним из возможных методов реализации механоактивации является виброактивация [3]. Виброактивация способствует перемещению упруго-пластичных волн в кристалле и облегчает проникновение дислокаций в его объем.

Результаты. Проведены испытания, показывающие:

- влияние механической обработки монокристаллов ЭМ на кристаллическую структуру;
- влияние условий проведения виброактивации на параметры тонкой кристаллической структуры кристаллов ЭМ.

Методом растровой электронной микроскопии исследована структура исходных и подвергнувшихся активации кристаллов. Также для контроля кристаллической структуры был использован рентгеноструктурный анализ. Эксперименты по активации, проведенные в инертной среде, показывают, что наблюдаются нарушения кристаллической структуры. Разупорядочение кристаллографических плоскостей проявляется в изменении относительных интенсивностей дифракционных максимумов, вершины которых у активированных образцов в некоторых случаях не могут быть строго идентифицированы.

Как следует из табл. 1, для кристаллов ПХА наблюдается изменение численных значений интенсивности (I) и относительной интенсивности (I/I_{100}) после того, как образцы подвергаются виброобработке. Для большинства режимов вибрации характерно уменьшение значений I и I/I_{100} по сравнению с необработанными кристаллами. Однако для режима вибрации с частотой 44 Гц I/I_{100} для большинства углов отражения выше, чем у чистого ПХА. Это связано с тем, что интенсивность пика, принятого за 100 %, после вибровоздействия понизилась.

Таблица 1. Результаты рентгеновского анализа ПХА исходного и обработанного вибрацией

Относительная интенсивность, %				Уширение, мм			
Исх.	45 Гц	80 Гц	100 Гц	Исх.	45 Гц	80 Гц	100 Гц
0,18	0,155	0,34	0,222	1,9	1,8	1,9	2,0
0,49	0,569	0,712	0,448	2,7	2,7	2,3	2,7
0,14	0,333	0,99	0,448	2,0	2,0	2,5	1,8
0,4	0,382	0,15	0,557	2,0	2,0	2,1	1,8

Выводы. Параметры тонкой кристаллической структуры кристаллических ЭМ, такие как плотность дислокаций, кристалличность, межплоскостное расстояние, зависят от параметров виброактивации. В большей степени от изменения частоты вибрации.

Ключевые слова: механоактивация; виброактивация; тонкая кристаллическая структура.

Список литературы

1. Болдырев Б.В., Авакумов Е.Г. Механохимия твердых неорганических соединений // Успехи химии. 1971. Т. 40, № 10. С. 1835–1851.
2. Авакумов Е.Г. Фундаментальные основы механической активации, механосинтеза и механохимических технологий. Новосибирск: СО РАН, 2009. 343 с.
3. Елифанов В.Б., Сыч Е.И. Механическая активация энергетических веществ: монография. Самара: АСГАРД, 2016. 228 с.

Сведения об авторе:

Татьяна Николаевна Петряева — студентка, группа 102, факультет инженерно-технологический; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: petryaeva.tanya@mail.ru

Сведения о научном руководителе:

Екатерина Игоревна Сыч — кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и технология полимерных и композиционных материалов»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: Katerina-sych@rambler.ru