

СЕКЦИЯ
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

УДК 721

Азаров С. М., Дробыш А. А., Петюшик Е. Е.

ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ
ПОРОШКОВ АЛЮМОСИЛИКАТОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Получение гранул (гранулирование) является частью многих технологических процессов получения пористых проницаемых материалов.

Одним из известных способов получения гранул является метод окатывания. Причем, можно выделить окатывание порошка (оксида или гидроксида) в присутствии воды или растворов связующего и окатывание влажных экструдатов, диаметр и высота которых примерно одинаковы. Этот метод не позволяет получать гранулы с узким распределением по размерам, а их диаметр, как правило, составляет ≥ 2 мм. Кроме того, механическая прочность гранул оксида алюминия не превышает 10 МПа.

Распылительная сушка используется, как правило, для одновременной сушки и грануляции разбавленных суспензий (с концентрацией по твердому веществу ≤ 20 вес. %). Размер частиц, имеющих близкую к сферической форму, не превышает 0,1 мм. Катализаторы с таким размером гранул используются в некоторых процессах с движущимся слоем, например, при крекинге. Однако для процессов сжигания топлив, осуществляемых с высокими линейными скоростями, использование микросферических гранул неэффективно за счет уноса катализатора.

Принцип жидкофазного метода формирования состоит в приготовлении золя и в создании с помощью специальных устройств капель водного алюмогидроксидного золя, которые затем попадают в несмешивающееся с водой вещество и за счет сил поверхностного натяжения приобретают сферическую форму. Далее эти гранулы подвергаются отверждению (гелеобразованию). Как правило, золь

гидроксида алюминия получают либо из солей, либо из гидроксида алюминия. В зависимости от условий отверждения различают: метод масляного и углеводородно-аммиачного формования.

Формование золя, содержащего, например, гексаметилентетрамин (ГМТА) или органический мономер, происходит в горячее (≈ 90 °С) масло. В этих случаях отверждение идет, соответственно, либо за счет нейтрализации аммиаком, образующимся при разложении ГМТА, либо за счет полимеризации мономера. К недостаткам метода можно отнести использование горячего масла и необходимость выдерживать капли золя в этих условиях длительное время (> 10 мин) для завершения процессов разложения ГМТА или полимеризации, что затрудняет в ряде случаев создание технологий с непрерывным циклом формования.

При углеводородно-аммиачном формовании гидроксид алюминия обрабатывают кислотой-пептизатором с образованием жидкого (пластичного) золя. Золь через формирующее устройство попадает в слой углеводородной жидкости, где под действием сил поверхностного натяжения капли приобретают сферическую форму. Сферические гранулы золя взаимодействуют с коагулянт (раствором аммиака). В слое коагулянта золь снова превращается в гель, и в результате этого процесса происходит твердение гранул, и сферические гранулы геля подвергают термообработке с образованием сферического оксида алюминия. При взаимодействии с сильными кислотами получают растворимые основные соли, способные образовывать тиксотропные системы, так как структура псевдобемита, который содержит гидроксильные группы двух видов: внутренние, входящие в состав катиона; внешние, обменивающиеся в кислой среде на анион.

Условия получения гидроксида определяют не только морфологическую структуру, но и тип структуры.

В зависимости от типа коалесцентных контактов между частицами образующиеся структуры можно разделить на два вида:

1. Коагуляционные тиксотропные, связанные слабыми ван-дер-ваальсовыми или электростатическими силами. Эти структуры достаточно пластичные и эластичные вследствие сохранения ион-солевых оболочек в точках контакта;

2. Кристаллизационные структуры, связанные силами химического взаимодействия или фазовыми контактами в точках контакта.

Из рассмотренных методов следует отметить наибольшую гибкость и универсальность метода формования методом окатывания для получения исходной шихты для прессования. От условий получения исходных гранул зависят не только свойства пористых материалов после спекания, но и его пригодность радиального прессования для формирования изделий, что связано с морфологической структурой гранул и типом контактов в агрегатах.

УДК 721

Азаров С. М., Дробыш А. А., Петюшик Е. Е.
**КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
МЕМБРАНЫХ СЛОЕВ НА ОСНОВЕ
АЛЮМООКСИДНЫХ МИКРОСФЕР**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Селективные слои на крупнопористых подложках из алюмосиликатных порошков имеют выраженную структуру, содержащую сообщающиеся транспортные поры. В то же время такая важная характеристика пористой структуры, как дисперсия размер пор для селективных слоев возрастает с уменьшением толщины селективного слоя. Рост дисперсии размер пор, связанный с ограничениями на стадии формования, и усугубляющийся при спекании приводит к возникновению трещин и каверн в селективном слое, что ухудшает фильтрующие характеристики керамических материалов.

Перспективными приемами, уменьшающими дисперсию размера пор в селективном слое (повышающим регулярность пористой структуры) является введение модифицирующего компонента в шихту, формирующую селективный слой. Использование такого приема позволяет менять механизмы контактообразования (от жидкофазного до реакционного спекания), что расширяет технологические возможности для организации селективного слоя в пространственную структуру с высокой регулярностью размеров пор. В результате, формируется структура композита (крупнопористая подложка – селективный слой) с системой сообщающихся макропор, обеспечивающих при фильтрации жидкостей и газов достаточную проницаемость и качество очистки.