

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ДВУОКСИ КРЕМНИЯ

В.Г.Голубев, А.А.Агафонов, А.А.Досмаканбетова
ЮКГУ им.М.Ауезова, г.Шымкент

Необходимость применения двуокиси кремния в промышленности очевидна. Его используют с учетом высокой химической инертности в качестве адсорбента для газа, наполнителя для краски и резины, нанопленки в радиоэлектронике, для изготовления мембран, обладающих сверхтонкой очисткой и т.д.

Существует несколько способов получения двуокиси кремния [1]. В наших условиях наиболее приемлемым способом получения двуокиси кремния является его выделение из фосфоритов, которые, как известно, используются в производстве желтого фосфора. Наличие запасов фосфорита в южном регионе позволяет организовать получение данного продукта на достаточно длительном промежутке времени. Одним из основных достоинств этого способа является то, что выделение двуокиси кремния из фосфорита является, по сути дела, обогащением последнего.

Процесс получения двуокиси кремния состоит из нескольких стадий, последовательно следующих друг за другом:

1. Обработка фосфоритов фторидом аммония.
2. Термообработка.
3. Сублимация.
4. Конденсация.

Конечный продукт в виде тонкодисперсного порошка подвергают прессованию с целью его таблетирования и использования в качестве адсорбента для газа.

Аппаратурное оформление процесса выглядит следующим образом (рисунок 1).

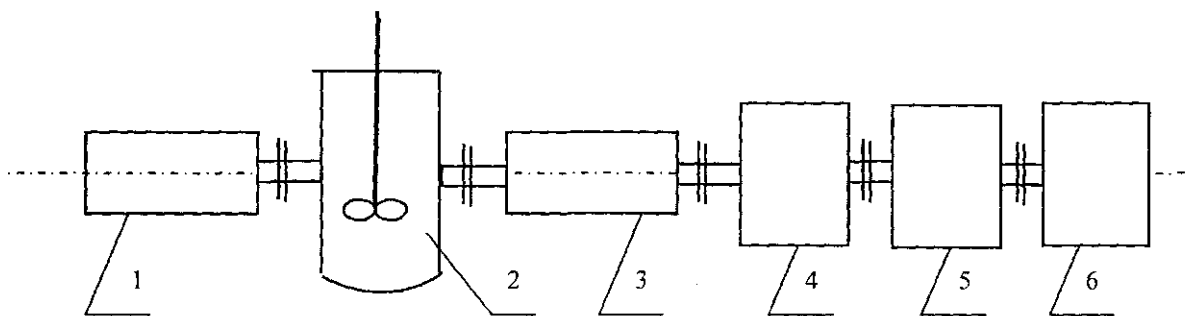


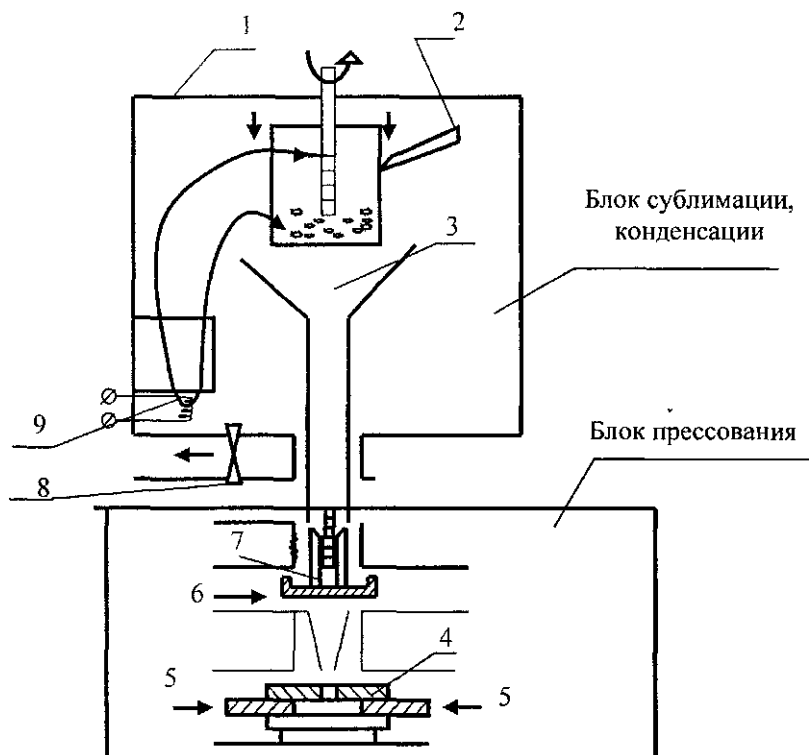
Рисунок 1 - Схема получения двуокиси кремния

Фосфорит измельчается до мелкодисперсной пыли в мельнице 1, обрабатывается фторидом аммония в реакторе 2, подогревается там до определенной температуры. Образующаяся двуокись кремния возгоняется в трубчатой печи 3, конденсируется в конденсаторе 4, прессуется в таблетки в прессформе 5 и складывается в камере 6.

Поскольку представленная схема аппаратного оформления довольно громоздка, имеет смысл объединить некоторое оборудование, в частности, процессы сублимации и конденсации осуществлять в одном аппарате. Полученный продукт в виде тонкодисперсного порошка

таблетировать, упаковывать и отправлять в специальную камеру для хранения. Тогда аппаратное оформление процесса упростится.

Схема установки для получения тонкодисперсного порошка методом сублимации и конденсации будет выглядеть следующим образом.



1-вращающийся цилиндр; 2-скребок; 3-воронка; 4-гильза; 5-поршень;
6-салазки; 7-фиксирующая пресс-форма; 8-клапан; 9-испаритель

Рисунок 2 - Принципиальная схема установки для получения методом сублимации, конденсации и компактирования объемных нанокристаллических материалов

Компактирование порошков с помощью давления осуществляют следующими способами [2-5]:

- 1) непосредственно при получении наночастиц после их конденсации из газовой фазы в инертной среде;
- 2) применяя обычную технологию керамики и порошковой металлургии.

Первый способ включает испарение двуокиси кремния, конденсацию его паров на наружной поверхности вращающегося цилиндра 1, охлаждаемого жидким азотом, и образование наночастиц. Процессы испарения и конденсации производят в среде инертного газа. Чаще всего в качестве этого газа используют гелий. Осажденный конденсат соскребывается специальным устройством 2 с наружной поверхности цилиндра и собирается в пресс-форме 7. После откачки инертного газа в вакууме осуществляют предварительное, под давлением 1 ГПа, и окончательное, под давлением до 10 ГПа, прессование нанокристаллического порошка. Полученный готовый продукт в виде таблеток подлежит вакуумной упаковке и отправке на хранение с целью его дальнейшего использования.

Таким образом, полученный тонкодисперсный порошок двуокиси кремния является достаточно чистым, а благодаря разработанному способу имеет размер частиц 100-20 нм. Такие малые объекты характеризуются, кроме малых размеров, сложной внутренней организацией, способностью к очень плотной упаковке, сильными взаимодействиями с соседними структура-

ми. На их основе появляется возможность создания материалов с новыми химико-физическими свойствами.

Литература

- 1 Позин М.Е. Технология минеральных солей.- М.: Химия, 1974.-376 с.
- 2 Фольмер М. Кинетика образования новой фазы. – М.: Мир, 1986.-204 с.
- 3 Морохов И.Д., Трусов Л.И., Лаповок В.Н. Физические явления в ультрадисперсных средах.- М.: Энергоатомиздат, 1984.-224 с.
- 4 Беляков А.В. Методы получения неорганических неметаллических наночастиц.–М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2003.-80 с.
- 5 Демиховский В.Я., Вугальтер Г.А. Физика квантовых низкоразмерных структур.–М.:Логос, 2000.-248с.

Қорытынды

Ұсынылып отырған жұмыста кремний тотығының ұсақдисперсті ұнтағын дайындау процесінің тәсілі мен аппаратуралық жасақталуы, сонымен қатар оны дайындау варианттары келтірілген.

Summary

In the submitted work the way and hardware registration of process of manufacturing is offered a disperse powder of dioxide of silicon, and also variants of its manufacturing.