

Метод конденсации в среде инертного газа

Подготовил:
студент группы МТ 8-82 Гаазе Владислав

С помощью метода испарения и конденсации в среде инертного газа (или в вакууме) можно получать нанодисперсные порошки Zn, Cu, Ni, Al, Be, Sn, Pb, Mg, Ag, Cr, MgO, Al₂O₃, Y₂O₃, ZrO₂, SiC. Этот метод известен давно и в теоретическом плане изучен в наибольшей степени. Конденсационные методы обеспечивают изготовление ультрадисперсных порошков с размером частиц до нескольких нанометров, но длительность процесса получения таких объектов (и соответственно стоимость) довольно велика. По желанию потребителей на поверхность порошка можно нанести тонкие полимерные пленки, предотвращающие агломерацию и коррозионное воздействие. Различают гомогенное и гетерогенное зарождение зародышей (кластеров).

В первом случае зародыш возникает флуктуационно, причем изменяя пересыщение системы (увеличивая или снижая давление пара, варьируя температуру процесса), можно регулировать значение радиуса критического зародыша и добиваться нужного размера частиц получаемых порошков. Проводя испарение в нейтральных средах и вводя в пространство испарения посторонние поверхности, можно провоцировать гетерогенное зародышеобразование для которого высота потенциального барьера образования критического зародыша гораздо ниже по сравнению с объемной гомогенной конденсацией. Таким образом, существуют, по крайней мере, два необходимых и достаточных условия получения ультрадисперсных порошков конденсационными методами — большое пересыщение и присутствие в конденсируемом паре молекул нейтрального газа.

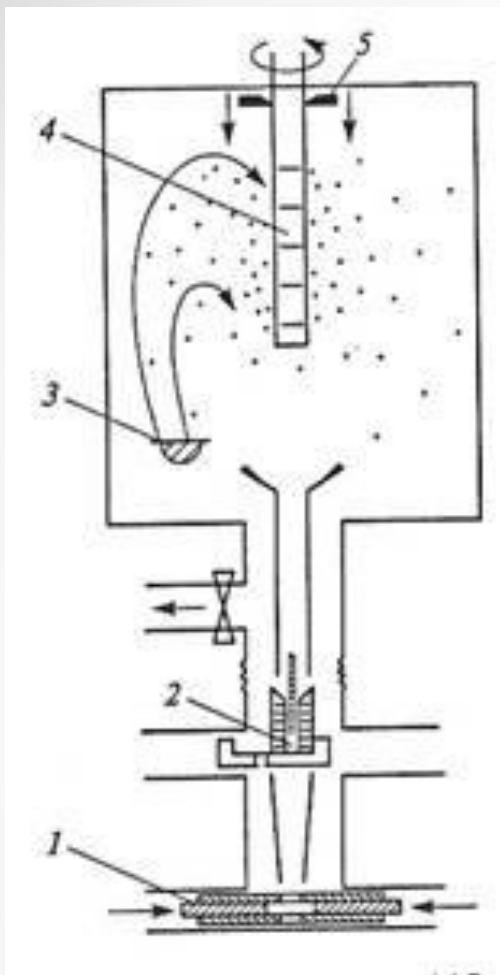


Схема установки Глейтера: 1 - узел компактирования при высоком давлении; 2 - узел предварительного прессования; 3 - испаритель; 4 - вращающийся коллектор, охлаждаемый жидким азотом; 5 - скребок

Конденсационный метод был использован в установке Глейтера, в которой получение ультрадисперсного порошка в атмосфере разреженного инертного газа совмещается с вакуумным прессованием. Конденсируемые на поверхности охлаждаемого вращающегося цилиндра наночастицы снимаются специальным скребком и собираются в пресс-форме 2 предварительного прессования (давление до 1 ГПа), а затем в специальной пресс-форме 1 проводится компактирование при более высоких (до 3—5 ГПа) давлениях. Производительность установки Глейтера невелика, она лимитируется преимущественно невысокими скоростями испарения