

Мелешко Т.М. гр. МЕТМ-18-3

Карагандинский государственный технический университет,

Республика Казахстан, г. Караганда

Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. НТМ **Саркенов Б.Б.**

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ РАЗРЯД КАК МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ

В современном мире особо интенсивное развитие получили исследования малоразмерных объектов. Постоянно растущий интерес, проявляемый к наночастицам с размеров менее 100 нм, по сравнению с их массивными аналогами связан с особыми электронными, каталитическими, оптическими и магнитными свойствами этих частиц. Уникальные свойства этих частиц используются в различных областях – от микроэлектроники до медицины и военной промышленности. Поэтому перед современной наукой стоит особо актуальная задача - разработка и изучение закономерностей синтеза различных типов ультрадисперсных материалов в частности порошков металлов.

На сегодняшний день разработано множество методов по получению нанопорошков металлов. Всех их можно классифицировать по типу диспергирующего воздействия, из которых выделяются 3 группы: механические, химико-металлургические и физико-химические. В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция ко всему большему распространению простых и экономичных методов получения наноразмерных материалов с возможностью управлять свойствами конечного продукта в ходе его формирования, использовать дешевое промышленное и вторичное сырье. Последнее особенно актуально в связи с высокой стоимостью нанопорошков, что сдерживает их широкое внедрение в практику.

Одним из возможных вариантов решения данной проблемы может служить применение метода электрохимического синтеза. Основным достоинством данного метода являются возможность регулирования свойств порошка путём варьирования параметров электролитического осаждения и состава электролита, а также метод не требует использования дорогостоящего оборудования и реактивов, вакуума или атмосферы инертного газа, очень низких или наоборот очень высоких температур. Недостатком электролитических порошков металлов, полученным по традиционно известным режимам электролиза, является достаточно крупный размер частиц (50-200 мкм), тогда как современные технологии требуют порошки (размером до 10 мкм) и нанопорошков.

В связи с этим для интенсификации процесса электролитического синтеза нанопорошков металлов предлагается инновационный метод, заключающийся в применении высоковольтного импульсного разряда наряду с электролизом на постоянном токе. Данный метод имеет следующие отличия от традиционно известных электрохимических способов:

- не требует больших затрат на оборудование;
- процесс протекает в одну стадию;
- варьируя параметры проведения процесса можно получать различные по размерной классификации порошки, вплоть до наноразмерных.

Как известно высоковольтный импульсный разряд в жидкости характеризуется рядом специфических эффектов: изменение окислительно-восстановительного потенциала системы, образованием низкотемпературной плазмы, наличием интенсивного инфра- и ультразвукового излучения, а также многовалентной ионизацией элементов жидкости, действием магнитного и светового излучения.

Основными действующими факторами высоковольтно-импульсного разряда в жидкости являются:

- высокие и сверхвысокие импульсные давления, приводящие к появлению ударных

волн со звуковой и сверхзвуковой скоростями;

- импульсные перемещения объемов жидкости;
- мощные импульсно возникающие кавитационные процессы, способные охватить относительно большие объемы жидкости;
- инфра-и ультразвуковые излучения;
- механические резонансные явления с амплитудами, позволяющими осуществлять взаимное отслаивание друг от друга многокомпонентных твердых тел;
- мощные электромагнитные поля;
- интенсивные импульсные световые, тепловые, ультрафиолетовые, а также рентгеновские излучения;
- многократная ионизация соединений и элементов, содержащихся в жидкости.

Все эти факторы позволяют оказывать на жидкость и объекты, помещенные в нее, разнообразные физические и химические воздействия. Под их влиянием могут происходить самые разнообразные физические и химические изменения в обрабатываемом материале. К примеру, мощные инфра – и ультразвуковые колебания дополнительно диспергируют материалы, осуществляют интенсивные химические процессы, вызывают резонансные разрушения крупных объектов.

Таким образом, высоковольтный импульсный разряд, как метод интенсификации процесса электрохимического синтеза наноразмерных порошков металлов представляет как научный так и практический интерес.