

заданным параметрам. С использованием методов сравнительного анализа в статье рассматриваются уже существующие на данный момент гидравлические системы для высотных зданий и небоскребов.

В статье рассмотрены три гидравлические системы: зональная, гибридная, а также система, основанная на мощнейших насосах. В качестве примера зональной системы водоснабжения рассматривается здание гостиницы «Украина» в Москве[1]. Основным преимуществом данной системы стала независимая работа отдельных зон, что способствовало снижению давления в трубах. Объектом для исследования гибридной системы стал Burj Khalifa-самое высокое здание планеты. Выяснилось, что данная система основана на общеизвестных методах водообеспечения зданий, а значит, она исключает возможность перебоев в процессе эксплуатации[2]. Представителем системы, основанной на мощнейших насосах, является Центр Джона Хэнкока в Чикаго.

Результаты исследования показали, что все перечисленные системы имеют совершенно разный механизм работы и являются дорогостоящими в аспектах закупочных материалов и последующем обслуживании. По итогам анализа, третья система, рассмотренная в статье, проигрывает зональной и гибридной системам по таким параметрам, как: наличие шума, стойкость к коррозии, возникновение избыточного давления. В свою очередь, гибридная гидравлическая система уступает зональной в вероятных последствиях в случае поломки какой-либо части системы.

Результаты исследования могут быть использованы в процессе создания единой гидравлической системы для высотных зданий и небоскребов. Характеристики, которые были выявлены в ходе изучения каждой системы в отдельности, помогут инженерам в процессе дальнейших разработок в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Высотные здания в Москве: водоснабжение, вентиляция и холодоснабжение //Сантехника.2008.№2.
2. Попова, С.П. Как устроен водопровод в небоскребе. URL: <https://shkolazhizni.ru/computers/articles/71239/>

*Рэйяну Д.В.*

#### СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ

*Наночастицы из различных материалов в настоящее время активно используются в различных областях науки и техники. Поэтому актуальна и целесообразна разработка уникального физического метода синтеза электрических импульсов металлических наночастиц в жидкой диэлектрической среде из чистого металла, изучения их свойств и возможностей обработки наночастиц твердой поверхности, включая обработку порового пространства материалов.*

**Ключевые слова:** *наночастицы, нанопорошки, механическое диспергирование.*

Одним из наиболее быстро развивающихся направлений науки является изучение свойств наноразмерных частиц. Это связано с тем, что новые возможности использования наноматериалов во многих областях науки и техники, в частности для получения эффективных информационных и селективных катализаторов для создания микроэлектронных и оптических устройств, эффективного хранения электроэнергии, биотехнологии и для синтеза новых материалов с уникальными характеристиками, недостижимыми для твердых материалов. Все методы синтеза можно классифицировать по принципу получения металлических нанобъектов:

1) физические методы, основанные на получении частиц путем физического воздействия (лазерная абляция, диспергирование, испарение / конденсация и др.);

2) химические методы, при которых процесс синтеза частиц инициируется химическим воздействием (химические реакции в газовой фазе, пиролиз, гидролиз, фото- и радиационно-химическое восстановление и др.);

3) комбинированные методы получения частиц (физико-химические);

4) биологические методы, основанные на восстановлении соединений металлов, содержащихся в живых организмах или продуцируемых ими в процессе жизнедеятельности (внутриклеточные, внеклеточные).

Положительной стороной методов механического измельчения является сравнительная простота оборудования и технологий, возможность измельчения различных материалов и получения порошков сплавов, а также возможность получения материала в больших количествах.

К недостаткам метода можно отнести возможность загрязнения измельченных порошкообразных абразивных материалов, а также сложность получения порошков с узким гранулометрическим составом и сложность контроля состава продукта в процессе измельчения

В отличие от резистивного испарения, метод лазерной абляции позволяет работать практически с любым металлом или металлической смесью, которая также может быть использована в любом составе и форме. Состав полученных таким образом металлических наночастиц можно отрегулировать для получения массивов для конкретных применений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушик А.И. Исследование динамики процессов при импульсном разряде на сложных электродах. Автореф. дис. канд, ф.-м. наук. Минск: ФТИ АН БССР, 1973, 23 с.

2. Антонов С.А. и др. Дуговая эрозия катодов, содержащих включения эмиссионноактивной фазы. ЖТФ, № 52, Вып. 52, 1982, с. 266-270.

3 Артамонов Б. А. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Том 1. Москва: Высшая школа, 1983, 254 стр.