

Международной академии холода. – г. Электросталь (Московская область), 2003. – с 31-33.

2. Якимович А.М. Получение круглых оребренных элементов теплообменников методом резания-скальпирования: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук; Белорусский политехнический институт, 1990 г.

3. А. с. 1662766 СССР, В 23 В 27/00. Инструмент для получения ребристых трубчатых радиаторов/И.И. Дьяков, А.И. Кочергин, А.М. Якимович (СССР). – 4084466/08; заявлено 03.07.86; опубл. 15.07.91, Бюл. №26 – С. 3.

4. А. с. 1761428 СССР, В 23 В 15/26. Способ получения заготовок трубчатых радиаторов/И.И. Дьяков, Е.В. Левицкий, А.М. Якимович (СССР). – 4133370/27; заявлено 27.08.86; опубл. 15.09.92, Бюл. №34 – С. 6.

УДК 621.382

НАНОМАНИПУЛЯТОР: МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ SOLIDWORKS

студент гр. 10309115 Дубовик А.В.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Гулай А. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Наноманипуляторами называются устройства, предназначенные для позиционирования и манипулирования нанообъектами - наночастицами, молекулами и отдельными атомами. Устройство относится к области наномеханики и микросистемной техники и может найти применение в области радиоэлектроники, машиностроения, биотехнологии, электронной микроскопии, медицины. Для исследования объектов, изготовленных из наноматериалов, используется ряд методов:

- электрохимический метод; при использовании такого метода не достигается необходимая точность;
- метод фотолитографии; достигается достаточно высокая точность, но невозможно преобразование наноразмерных конструкционных материалов;
- метод атомно-силовой микроскопии; достигается высокое пространственное разрешение, обеспечивается получение 3D-изображений поверхностных ультраструктур с молекулярным разрешением в режиме реального времени.

Примером могут служить наноманипуляторы на основе сканирующих зондовых микроскопов, которые позволяют перемещать любые нанообъекты вплоть до атомов.

Наноманипулятор состоит из оптического сканирующего устройства, компьютерного интерфейса и физического манипулятора (рис.1). Сканирующее устройство, известное как сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ), может увеличивать изображения примерно до 1 000 000 раз. Компьютерный интерфейс обеспечивает трехмерный визуальный дисплей и создает эффект телеприсутствия. Манипулятор обеспечивает управление силой и движением, включает тактильные датчики и устройства обратной связи.

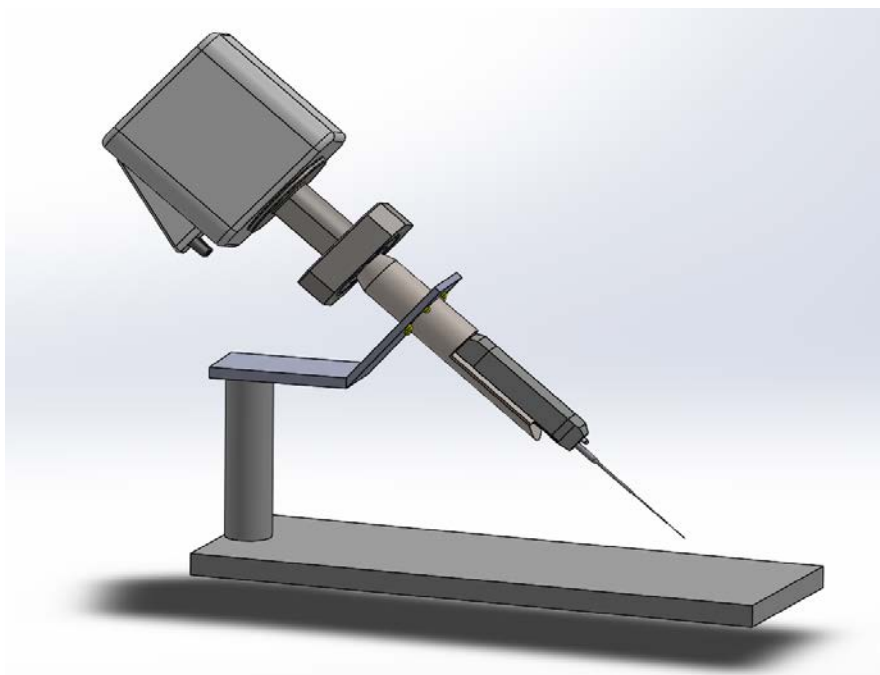


Рис. 1. Трехмерная модель наноманипулятора в программном пакете SolidWorks

Наиболее сложным элементом в наноманипуляторе является нанопинцет (рис.2). В настоящее время созданы прототипы нескольких вариантов нанопинцета. В одном случае использовались две углеродные нанотрубки диаметром 50 нм, расположенные параллельно на сторонах стеклянного волокна диаметром около 2 мкм. При подаче на них напряжения нанотрубки могли расходиться и сближаться, имитируя функции пинцета.

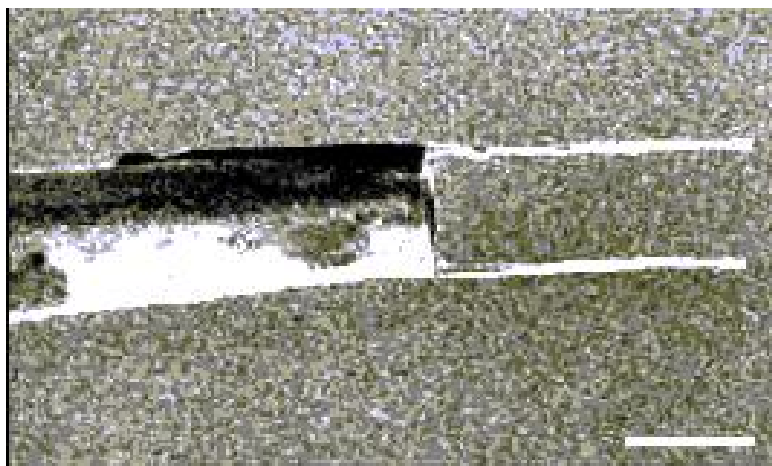


Рис. 2. Нанопинцет на основе углеродных трубок

Известно также использование молекул ДНК, меняющих свою геометрию при конформационном переходе или разрыве связей между нуклеотидными основаниями на параллельных ветвях молекулы. Данный нанопинцет в основном используется в области медицины.

Моделирование нанопинцета осуществлялось в программном пакете SolidWorks. Исследовались механические напряжения, результирующее перемещение и эквивалентная деформация углеродных нанотрубок при подаче на них электрического напряжения. Результаты моделирования указанных параметров представлены на рис.3-5.

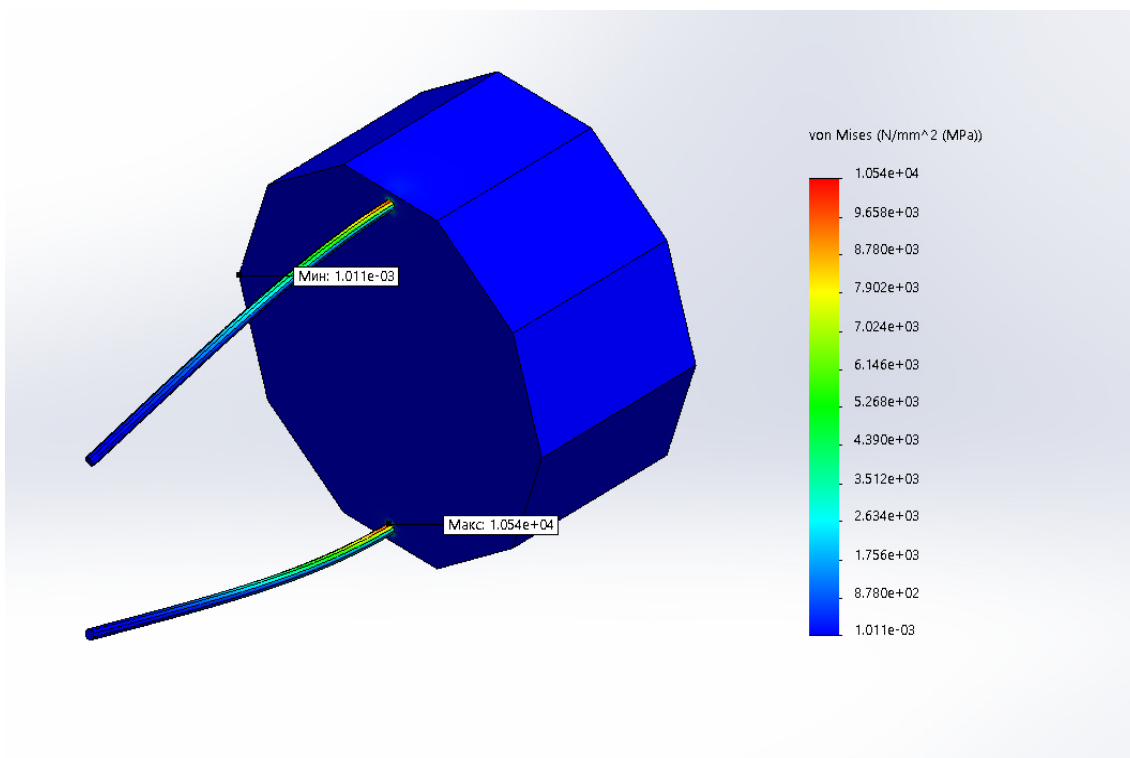


Рис. 3. Механические напряжения в конструкции нанопинцета при подаче электрического напряжения

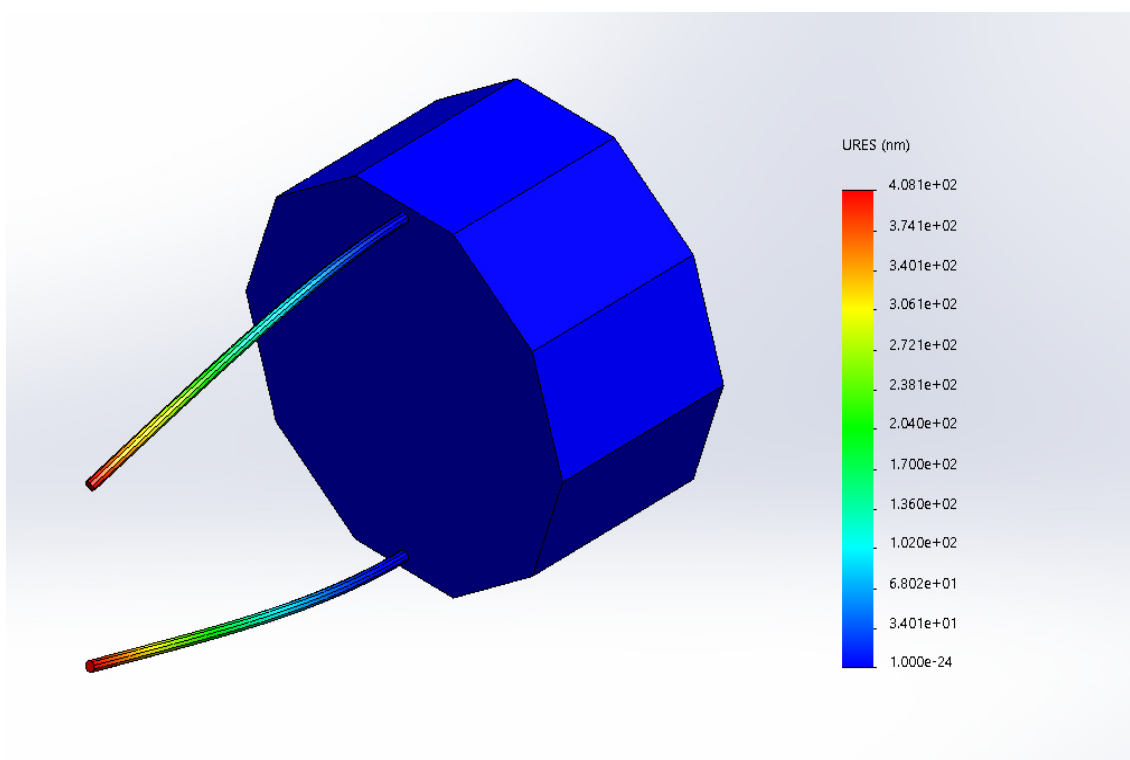


Рис. 4. Результирующее перемещение элементов нанопинцета на основе углеродных нанотрубок

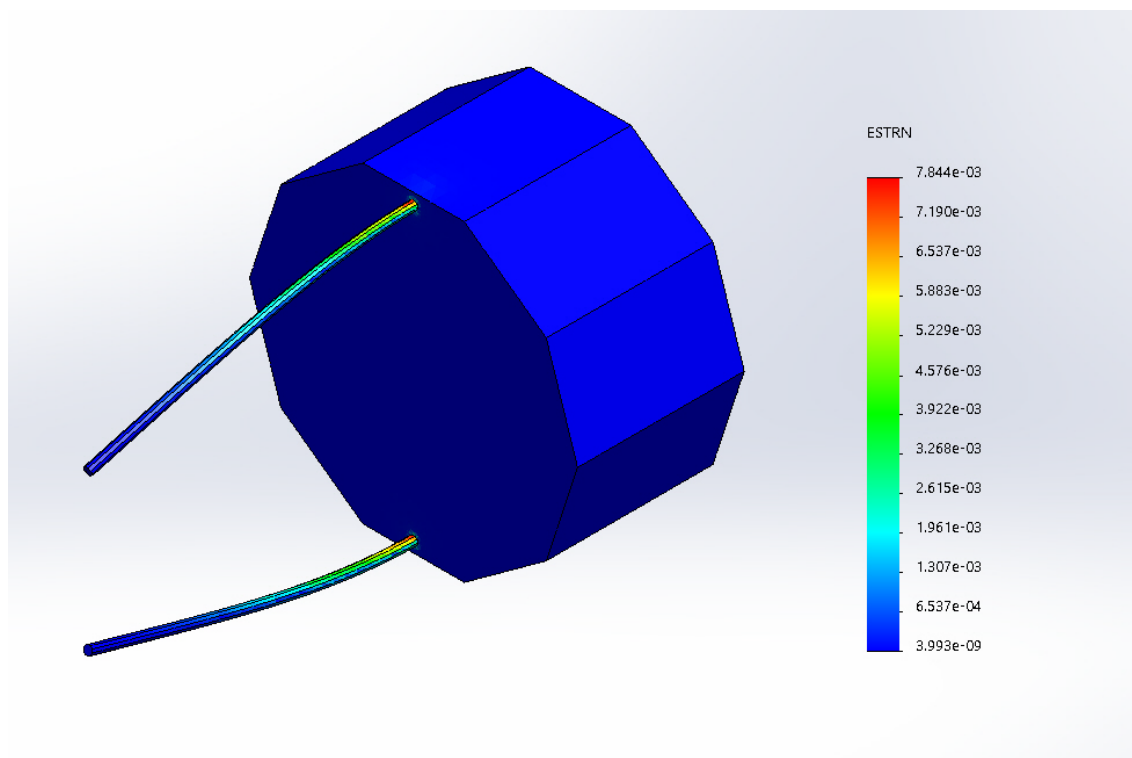


Рис. 5. Моделирование эквивалентной деформации элементов нанопинцета

В настоящее время разработки в области нанотехнологий ведутся по всему миру практически во всех отраслях промышленности. Это подтверждает актуальность проблемы создания наноманипуляторов в сочетании с визуализацией в реальном времени, имеющих более высокое разрешение по сравнению со стандартными манипуляторами.

Литература

1. N. Taniguchi, "On the Basic Concept of 'Nano-Technology'", Proc. Intl. Conf. Prod. Eng. Tokyo, Part II, 1974, Japan Society of Precision Engineering.
2. C.D Howe. Nanotechnology: Slow Revolution. Forrester Research Corporation, August 2002, Cambridge, Maryland, USA.
3. 王作斌刘兰娇董莉彤翁占坤宋正勋范思哲, Nano-manipulation system and method for three-point probe robot // Патент КНР.

УДК 681.32.5

ПРИЛОЖЕНИЕ ПО СОЗДАНИЮ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

студент гр. 10306119 Шункевич Е.А.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Гулай А. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Введение

В данной научной работе рассматриваются проблемы проектирования и создания распределенных информационно-управляющих систем (ИУС), которые осуществляют сбор, обработку и хранение потоковых данных, взаимодействуют с реальной средой посредством территориально распределенных датчиков и исполнительных механизмов.