

Машиностроительный факультет

Кафедра «Интеллектуальные системы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В.Гулай

“ 11 ” 01 2019 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Оптимизация параметров массивов углеродных нанотрубок для  
акустических резонаторов сенсорных наноструктур»

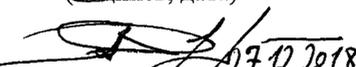
Специальность 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы»

Обучающийся  
группы 10307114

  
(подпись, дата)

Кажарнович Ю.Ю.

Руководитель проекта,  
доцент

  
(подпись, дата)

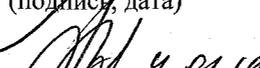
Гулай А.В.

Консультант по экономическому  
разделу, ст. преподаватель

  
(подпись, дата)

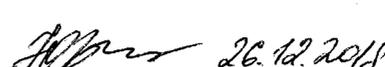
Куневич О.В.

Консультант по охране труда, к.т.н.  
доцент

  
(подпись, дата)

Пантелеенко Е.Ф.

Консультант по переводу научно-  
технической литературы,  
ст. преподаватель

  
(подпись, дата)

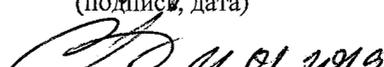
Безнис Ю.В.

Консультант по электронной  
презентации, ст. преподаватель

  
(подпись, дата)

Польшкова Е.В.

Ответственный за нормоконтроль  
ведущий инженер

  
(подпись, дата)

Волкова З.Н.

Объем дипломного проекта:

расчетно-пояснительная записка - 72 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 80 с., 31 ил., 14 табл., 16 источники  
ПАРАМЕТРЫ МАССИВА, УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБОКИ.

Объектом исследования являются массивы углеродных нанотрубок.

Цель проекта: оптимизация параметров массивов углеродных нанотрубок при исследовании их акустических колебаний.

В результате выполнения дипломного проекта рассчитаны углы отклонения углеродных нанотрубок и их внутренняя энергия. Определены оптимальные параметры массивов для изучения спектров акустических колебаний.

Область применения результатов: предприятия и организации, чья деятельность связана с исследованием и применением оптимизированных массивов углеродных нанотрубок и акустических резонаторов на их основе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Огонь, вода и нанотрубки. Популярная механика. - Александр Грек, 2017, № 1, с. 39—47.
2. Dresselhaus M.S., Dresselhaus G., Saito R., Physics of carbon nanotubes // Carbon. – 1995, Vol.33, No.7, p.883-891
3. Dresselhaus G., Dresselhaus M.S., Eklund P.C., Science of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Academic Press, San Diego-Boston-New York, London-Sydney-Tokyo-Toronto. – 1996. – 965 pp.
4. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применения, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 293с.
5. White T.C., Robertson D.H., Mintmire J.W., Helical and rotational symmetries of nanoscale graphitic tubules // Phys. Rev. B, Vol. 47, No. 9, p.5485-5488
6. Гуртов В.А., Осауленко Р.Н. Физика твердого тела для инженеров. Учебное пособие, М.: Техносфера, 2007, 520 с. 159
7. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века: пер. с англ. – М.: Техносфера, 2003. – 336с.
8. Беленков Е.А., Ивановская В.В., Ивановский А.Л., Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы. Компьютерное материаловедение, Екатеринбург: УрО РАН, 2008, 170с.
9. Елецкий А.В. Сорбционные свойства углеродных наноструктур // УФН, 2004, Том 174, №11, с.1191-1231
10. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства // УФН. – 2002, Том 172, №4, с.401-438
11. Котосонов А.С., Атражев В.В., Особенности электронной структуры углеродных многослойных нанотрубок // Письма в ЖЭТФ, 2000, Том. 72, Вып. 2, с. 76-80
12. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки // УФН, 1997, Том 167, №9, с.945-972
13. Ruoff R.S., Qian D., Liu W.K., Mechanical properties of carbon nanotubes: theoretical predictions and experimental measurements // C. R. Physique, No. 4, 2003, p.993-1008 165
14. Huang J.Y., Chen S., Wang Z.Q., etc., Superplastic carbon nanotubes // Nature, 2006, Vol.439, p.281
15. Tsang S.C., Chen Y.K., Harris J.F., etc., A simple chemical method of opening and filling carbon nanotubes // Nature, 1994, Vol. 372, p.159-162
16. Reznik D., Olk C.H., Neumann D.A., etc., X-ray powder diffraction from carbon nanotubes and nanoparticles // Phys. Rev. B, 1995, Vol.52, No.1, p.116-124