**Моорлат, Пээп Андресович.**  
**Энергоемкость** **вращающихся** **дисков** **со** **спицами**-**хордами** **из** **композитов** : диссертация ... кандидата технических наук : 01.02.04. - Рига, 1985. - 165 с. : ил.больше

[Цитаты из текста:](https://search.rsl.ru/ru/search)

* стр. 1

I АКАДЕГШЯ Н У С ЛАТВИЙЖОЙ ССР А1 ИНСТИТУТ ШХАНИКИ ПОЛИМЕРОВ На правах рукописи **МООРЛАТ** Пээп **Андресович** уда 5 3 9 , 3 ; 678.067 **ЭНЕРГОЕМКОСТЬ** ВРАЩАЩИХСЯ **ДИСКОВ** СО **СПИЦАМИ**-**ХОРДАМИ** ИЗ **КОМПОЗИТОВ** 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела Д и с с е р т а ц и я на соискание ученой степени кандидата

* стр. 1

1985 к х.9.0-'''^'-' /Уг.^-^ ^ 5-СЛШ'^'5^ ^-^^^ "^^^^ '' Р'Г.'ШПЛА - 3стр. Глава 4. **ЭНЕРГОЕМКОСТЬ** И МОЩНОСТЬ КОЛЬЦЕВОЙ СИСТЕМЫ . . . 4.1. **Энергоемкость** радиальной системы **спиц** с ободом 4.2. **Энергоемкость** маховика с пересекающимися **спицами** 4.3. Мощность хордового маховика при плавном торможении Выводы

* стр. 15

по максимальным напряжениям, убедительно показано, что при использовании окружной намотки современных **ком­ позитов**, свободно **вращающиеся** **диски** намного эффективнее **дисков** с жесткой посадкой. Наибольшие значения объемной **энергоемкости** до­ стигаются в **дисках**, одновременно разрушающихся от окружных и ра­

## Введение диссертации (часть автореферата)на тему «Энергоемкость вращающихся дисков со спицами-хордами из композитов»

Работа посвящена оценке эффективности использования кольцевых систем со спицами-хордами из композитов в качестве энергоемких элементов инерционных накопителей энергии - маховиков. Композиты на основе высокопрочных волокон являются наиболее перспективными материалами для роторов маховиков, разработка которых является основным вопросом в технической проблеме создания инерционного накопителя энергии. Композиты в качестве материалов для маховиков обладают двумя основными преимуществами по сравнению с металлами: высокой удельной прочностью при нагружении вдоль волокон и, в правильно спроектированной конструкции, относительно безопасным (безосколочным) характером разрушения. Маховики из ком-позитоы получаются легкими и накапливают энергию за счет высоких скоростей вращения.

Испытания моделей и опытных конструкций показали, что практически достигнутая энергоемкость маховиков еще далека от потенциальных возможностей композитов. Создание эффективных конструкций маховиков из композитов оказалось невозможным без преодоления проблем, связанных с преждевременным разрушением этих материалов от поперечного отрыва. Это сделало необходимым рассмотрение различных типов вращающихся конструкций из композитов и оценку целесообразности их использования в качестве энергоемких элементов маховиков. К настоящему времени достаточно полно изучены вращающиеся диски и оболочки, выявлены их достоинства и недостатки в качестве накопителей энергии. Анализ показал, что наиболее эффективным энергоемким элементом маховика из композита в настоящее время является свободно вращающийся толстостенный обод, образованный окружной намоткой. Он совмещает простоту изготовления с высокими значениями не только массовой, но и объемной энергоемкостей.

Трудность соединения его с валом может быть преодолена использованием кольцевой системы из обода и ступицы, соединенных спицами-хордами из однонаправленного композита, охватывающими обод по периферии. Такие конструкции можно целиком изготавливать наиболее перспективным способом переработки композитов - намоткой.

Отдельные успешные результаты испытаний кольцевых систем из композитов, в том числе и со спицами-хордами, доказывают перспективность этого типа конструкций. Гибкость конструкции (большое число легко регулируемых параметров: рисунок системы спиц и их относительная толщина, относительная толщина обода, возможность использования различных сочетаний материалов) открывает широкие возможности для ее оптимизации. Работы в этом направлении сдерживаются отсутствием методов расчета напряженного состояния вращающихся кольцевых систем, включающих толстостенный обод и систему спиц-хорд из композитов.

Необходимость обеспечить равновесие нити на поверхности оправки приводит к задачам определения законов движения нитеуклад-чика при намотке по геодезическим линиям и с учетом сил трения. В работе изучены основы механики намотки кольцевых систем (так называемая хордовая намотка), разработаны методы их расчета при равномерном вращении и торможении, исследована энергоемкость и предельная мощность при съеме энергии, описаны результаты испытаний модельных образцов, дано сопоставление разработанных методов расчета с экспериментом.

Диссертация состоит из четырех глав. В первой главе дан обзор литературы. Во второй главе решена задача о равновесии нити при хордовой намотке. В третьей главе приведены методы расчета напряженно-деформированного состояния кольцевой системы. В четвертой главе исследована энергоемкость и мощность хордового маховика.

- б