

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ”

УДК 531:67/68:677

№ ГР 20013068

Инв. №



ВЕРЖДАЮ

М. Литовский

2004 г.

# ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе  
**Исследование механических систем  
в легкой и текстильной промышленности**  
(заключительный)  
2001 - ВПД - 026

Научный руководитель

Начальник научно-  
исследовательского  
сектора

Г.Н. Федосеев

С.А. Беликов

Витебск, 2003 г.



## Реферат

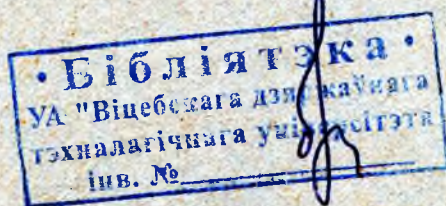
Отчет 40 с., 14 рис., 4 источника.

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Объектами исследований являлись точность приводных механизмов; интегральные уравнения плоской задачи теории упругости, напряженное состояние плоской мембраны обувного пресса; образование пластических областей в стержневой модели подноски рабочей обуви; нормальные и касательные напряжения на гравюре изотропного полушарового штампа.

Цели работы - алгоритм расчета зубчатых передач на кинематическую точность; интегральные представления перемещений и напряжений в плоской задаче, формулы скачка для напряжений, аналитическое решение плоской задачи с центральной симметрией; условие положительности нормальных напряжений во всех точках плоской мембраны, растягиваемой до посадки на жесткий прямоугольный контур, находящийся в прямоугольном отверстии мембраны; пластические области в криволинейной стержневой модели подноски рабочей обуви и работа деформирования стержня до исчерпания его несущей способности; приближенное решение задачи о перемещениях, деформациях и напряжениях в полушаровом изотропном штампе.

В процессе работы разработан алгоритм расчета зубчатых передач на кинематическую точность; получены интегральные представления перемещений и напряжений в плоской задаче; напряжения в плоской мембране обувного пресса и условие их положительности, найдены пластические области в стержне-подноске рабочей обуви и соответствующая работа его деформирования до исчерпания несущей способности; напряженно-деформированное состояние полушарового изотропного штампа.





Список исполнителей

Научный руководитель 10.02.04 [подпись] Г.Н. Федосеев (разделы 3, 4, 5)  
(дата, подпись)

Исполнитель 10.02.04 [подпись] А.А. Калинин (раздел 2)  
(дата, подпись)

Исполнитель 10.02.04 [подпись] А.В. Минченко (раздел 2)  
(дата, подпись)

Исполнитель 10.02.04 [подпись] В.С. Бабаев (раздел 1)  
(дата, подпись)

Исполнитель 10.02.04 [подпись] А.В. Карпушко (раздел 5)  
(дата, подпись)

Исполнитель 10.02.04 [подпись] В.В. Петухов (раздел 4)  
(дата, подпись)

Нормоконтролер 10.02.04 [подпись] Р.Н. Лопатина  
(дата, подпись)



## Содержание

Введение.....	4
1. Точность приводных механизмов .....	5
2. Интегральные уравнения плоской задачи .....	11
3. Напряженное состояние плоской мембраны .....	22
4. Образование пластических областей в стержневой модели подноска рабочей обуви .....	27
5. Нормальные и касательные напряжения на гравюре изотропного полушарового штампа .....	34
6. Заключение .....	39
Литература .....	40



## ВВЕДЕНИЕ

Один из основных показателей качества зубчатых передач - точность. Точность их изготовления и сборки определяет их кинематические, геометрические и экспериментальные показатели. Кинематическая точность, характеризуемая допустимыми отклонениями действительных положений ведомого звена от расчетных (за определенный период), определяет точность приводных механизмов. Тем самым, разработка алгоритма расчета зубчатых передач на кинематическую точность, представляется актуальной.

В последнее время на предприятиях обувного производства получили распространение прессы для приклеивания подошв с мембранным рабочим инструментом. Мембрана - слабое звено прессы. Надежность ее невысока. Часты разрывы мембраны. Тем самым, разработка точных и приближенных (ускоренных) методов расчета таких мембран представляется актуальной.

Создание благоприятных условий труда связано прежде всего со снижением уровня опасных для работающих производственных факторов. К их числу относятся факторы, связанные с перемещением и обработкой тяжелых деталей. При падении таких деталей неизбежны травмы ног работающих. Защита пальцев ног - одно из основных требований, предъявляемых к рабочей обуви. Тем самым, разработка приближенных методов расчета защитных элементов рабочей обуви представляется актуальной.

Актуальны и разработки методов расчета полушаровых штампов-изотропных и орготропных. Расчет орготропного штампа немногим сложнее расчета изотропного штампа. В особенности важны контактные нагрузки в "полюсе" штампа.



ЛИТЕРАТУРА

1. Зубчатые передачи: Справочник / Е.Г. Гинзбург, Н.Ф. Голованов и др. : Под ред. Е.Г. Гинзбурга - 2-е изд. Л: Машиностроение, 1980.
2. Слюдииков М.Н. Надежность и точность механизмов приводов систем управления летательными аппаратами: Справочник.-М.: Машиностроение, 1984.
3. Тищенко О.Ф. и др. Элементы приборных устройств. Курсовое проектирование. Учебн. пособие для вузов. Ч.1.-М.: Высшая шк. 1978.
4. Слюдииков М.Н. Механизмы приводов систем управления летательными аппаратами . - М.: Машиностроение, 1975.

• Библиотека •  
УА "Віцебскага дзяржаўнага  
тэхналагічнага ўніверсітэта  
інв. №