

Министерство образования и науки Республики Беларусь  
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
(ВТИЛП)

УДК 531.8(075)

№ государственной регистрации 1994508

Инд. №

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной

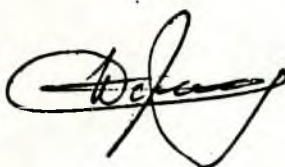


С.М. Литовский

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ  
НА БАЗЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГРАФИКИ ПО КУРСАМ  
"ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА" И "ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН"  
Тема ГБ № 161

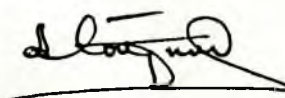
Начальник научно-  
исследовательского сектора



И.Е. Правдивый

Зав. кафедрой теоретической  
механики и ТММ

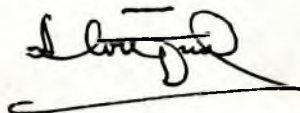
д.т.н., профессор



А.В. Локтионов

Руководитель темы и  
ответственный исполнитель

д.т.н., профессор



А.В. Локтионов

Витебск 1994

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы

гл. науч. сотр.,

д.т.н., профессор

академик БИТА

А.Б. Локтионов

(реферат, введение,

заключение,

разделы 1,2,3,4)

Ответственный испол-

нитель, ст. науч. сотр.,

к.т.н.

В.Л. Шаротнев

(разд.5)

Исполнители:

Науч. сотр.

Е.А. Калиновская

(разделы 2,3)

Инженер

Т.А. Королева

(оформление отчета)

• Библиотека •  
Віцебскага дзяржаўнага  
ахналагічнага ўніверсітэта  
інв. № \_\_\_\_\_

## ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является разработка и внедрение в учебный процесс программных комплексов на базе интерактивной графики по курсам "Теоретическая механика" и "Теория механизмов и машин".

Анализ применения ЭВМ при решении задач курсов теоретической механики показал, что математическое описание плоских кривых позволяет наглядно с использованием графпостроителя определять кинематические характеристики точки: скорость и ускорение. Разработана программа на расчете для гипотрохи, эпитрохи, циклоиды, астроида, кардиоиды при широком диапазоне исходных данных, а следовательно, и различных траекторий точки.

Представлены средства интерактивной графики для курса "Теория механизмов и машин". Дана библиотека подпрограмм кинематического анализа группы Ассур II класса. Разработан графический интерфейс взаимодействия пользователя и системы.

## РЕЗЮМЕ

Отчет 79 с., 28 рис., - табл., 14 источников

АНАЛИЗ, ЭВМ, РАСЧЕТ, КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, МЕТОДИКА, ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, БИБЛИОТЕКА ПОДПРОГРАММ, ПРОБИСОВКА, ГРУППЫ АССУРА, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, СИСТЕМА

Изложен анализ применения ЭВМ при решении задач курса теоретической механики. Предоставлено математическое описание и классификация плоских кривых. Составлена программа расчета скорости и ускорения точки с применением графопостроителя. Изложена методика выполнения расчетной и графической части задания. Представлены примеры выполнения плоских кривых на графопостроителе.

Показаны средства интерактивной графики для курса "Теория механизмов и машин". Предоставлена библиотека подпрограмм кинематического анализа группы Ассур II класса. Выполнен анализ плоско-рычажного механизма любой структуры. Разработан графический интерфейс взаимодействия пользователя и системы.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭВМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.....	6
2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛОСКИХ КРИВЫХ....	8
3. ПРОГРАММА РАСЧЕТА СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЯ ТОЧКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ.....	13
3.1. Схема алгоритма.....	13
3.2. Инструкция к программе.....	25
3.3. Программа расчета кинематических характеристик....	26
4. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАДАНИЙ.....	33
4.1. Примеры выполнения плоских кривых на графостроителе.....	34
5. РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ КУРСА "ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН".....	44
5.1. Постановка задачи.....	44
5.2. Разработка библиотеки подпрограмм кинематического анализа групп Ассура II класса.....	46
5.3. Разработка библиотеки подпрограмм профиловки групп Ассура II класса.....	46
5.4. Разработка графического интерфейса взаимодействия пользователя и системы.....	47
5.5. Выводы и рекомендации по разделу.....	76
ВЫВОДЫ.....	77
ЛИТЕРАТУРА.....	78

## 1. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЭВМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Применение ЭВМ при изучении теоретической механики повышает эффективность обучения и, прежде всего, не за счет увеличения объема счетной работы, а благодаря возможности решения более сложных задач, сближая их с запросами современной инженерной практики.

Использование ЭВМ позволяет улучшить подготовку инженеров в плане повышения их компьютерной грамотности. При решении практических задач развивает навыки самостоятельной работы с применением вычислительной техники.

Применение ЭВМ при решении даже сравнительно простых задач по кинематике обусловлено тем, что выполнение расчетных работ связано с составлением сложных аналитических зависимостей, выводом равнообразных уравнений и проведением громоздких расчетов. Использование ЭВМ упрощает и расширяет круг решаемых вопросов, дает возможность более детально исследовать механические процессы и их закономерности в развитии.

Особый эффект дает применение ЭВМ при выполнении курсовых работ по разделу "Кинематика точки". Здесь результаты расчета выдаются в графическом виде. ЭВМ используется для построения не только траектории точки, но и векторов скорости и ускорения. Программой должно быть предусмотрено выполнение графической части задания различными цветами, а именно, координатных осей и траектории перемещения точки; вектора скорости; вектора ускорения; нормальной и тангенциальной составляющих векторов ускорения.

Программу следует выполнить таким образом, что вся необходимая для работы информация выводится на экран дисплея. Студент

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М., Наука, 1988, 640 с.
2. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. М., Наука, 1979, 576 с.
3. Зиновьев В.А. Аналитические методы расчета плоских механизмов. М.-Л., Гостехиздат, 1949, 203 с.
4. Лук К. Кинематический анализ плоских механизмов матричным методом. В кн.: Анализ и синтез механизмов. М., Наука, 1979, 86 - 94 с.
5. Осол О.Г. Теория механизмов и машин. М., Наука, 1984, 432 с.
6. Сумский С.К. Расчет кинематических и динамических характеристик плоских рычажных механизмов. М., Наука, 1980, 176 с.
7. Никитин В.А., Григоренко М.Н. Унифицированный кинематический анализ плоских механизмов при расчете на ЭВМ. М., Наука, 1979, 39 с.
8. Джолдасбеков У.А., Баенжаков Х.Р., Петухов В.К. Машинный анализ кинематики механизмов. М., Наука, 1980, 48 с.
9. Овакимов А.Г. Аналитический метод решения задач динамики плоских механизмов. М., МАИ, 1976, 61 с.
10. Локтионов А.В., Шаротнев В.Л. Применение систем интерактивной графики в курсе "Теория механизмов и машин". Тезисы докладов международной НТК. Минск, 1993, с.567.
11. Локтионов А.В., Скоков П.И. Методические указания к решению задач и индивидуальных заданий по теоретической механике с применением ЭВМ и элементами машинной графики, раздел "Кинематика точки". ВТИЛП, Битобск, 1989, 43 с.

• Библиотека  
Учебного заведения  
Белорусского государственного  
университета  
инв. № \_\_\_\_\_

12. Локтионов А.В., Скоков П.И. Использование ЭВМ и машинной графики в курсе теоретической механики. – В об.: Пути совершенствования самостоятельной работы и профессионального мастерства студентов. Тезисы докладов межвузовской научно-методической конференции. Иваново: ИВТИ, 1989, с. 56 – 57.
13. Локтионов А.В., Скоков П.И. Использование ЭВМ и машинной графики в курсе теоретической механики. – В об.: Новое в организации индивидуальной работы со студентами. Тезисы докладов республиканской научно-методической конференции, посвященной 60-летию МТИЛП. М., 1990, с. 41 – 42.
14. Локтионов А.В., Савенок Е.А., Латышев В.В. Методические указания по выполнению курсовых работ по теоретической механике. – Витебск: Минвуз БССР, ВТИЛП, 1982, – ч.п.– 46 с.

Библиотека ВГУ

