

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Витебский технологический институт легкой промышленности

УДК 685.31

№ Госрегистрации 0188.0009944

Инв. № 0289.0 024891

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
объединения "Промшвеймаш"
Лишанков В.А.

" 20 " 02 1989 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
доцент, к.т.н.

Горбачик В.Е.

" 20 " 02 1989 г.

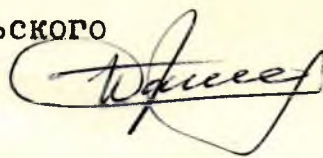
О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе
ОПТИМИЗИРОВАТЬ ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ
МЕХАНИЗМОВ БАЗОВОЙ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ РЯДА 31 С ЦЕЛЮ
ДОВЕДЕНИЯ ШУМА И ВИБРАЦИЙ ДО САНИТАРНЫХ НОРМ

(Промежуточный)

Шифр темы - ХД-87-230

Начальник научно-исследовательского
сектора



И.Е.Правдивый

Руководитель темы, заведующий
кафедрой "Машины и аппараты
легкой промышленности",
д.т.н., проф.



Б.С.Сункуев

Витебск, 1988

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Д.т.н., проф. Сункуев Б.С. | 1.2, 3.1, 3.2, 3.4. |
| Асс. Радкевич А.В. | 5 |
| Доц., к.т.н. Двоглазов Г.В. | 5 |
| Ст.преп. Цветков Ю.М. | 3.3, 3.4, 3.5, |
| Асс. Смирнова В.Ф. | 4.1, 4.2, 4.3 |
| Доц., к.т.н. Терентьев В.П. | 4.3, |

| | |
|--|-----|
| 1.1. Структура деформационного процесса | 4 |
| 1.2. Динамика и статика деформационного процесса | 10 |
| 1.3. Структура динамического деформационного процесса | 16 |
| 1.4. Структура статического деформационного процесса | 21 |
| 2. Динамический анализ напряженно-деформированного состояния в | 25 |
| 4.1. Эпистемологический анализ | 31 |
| 4.2. Аспекты эмпирического и теоретического анализа | 32 |
| 4.3. Динамический анализ деформационного процесса | 312 |
| Литературные источники по динамическому деформационному процессу | 120 |
| И.1. Обзор литературы | 120 |
| И.2. Математическое моделирование деформационного процесса | 125 |
| И.3. Вопросы к графическому анализу данных по | 127 |
| И.4. Выходы по деформационному процессу | 131 |
| Выход | 136 |
| Литература | 139 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| 1. Введение | 5 |
| 2. Аналитический обзор | 6 |
| 3. Оптимизация динамических характеристик механизмов иглы и нитепротягивателя | 8 |
| 3.1. Расчёт масс, центров масс и моментов инерции звеньев | 8 |
| 3.2. Алгоритм динамического анализа механизмов иглы и нитепротягивателя | 36 |
| 3.3. Программа динамического анализа | 49 |
| 3.4. Динамический анализ существующей конструкции механизмов иглы, отклонения иглы и нитепротя- гивателя | 54 |
| 3.5. Оптимизация динамических характеристик меха- низмов иглы, отклонения иглы и нитепротяги- вателя | 71 |
| 4. Динамический анализ механизма подачи материала с нижним и игольным транспортом | 91 |
| 4.1. Постановка задачи | 91 |
| 4.2. Алгоритм кинематического и силового анализа механизма двигателя ткани и отклонения иглы швейной машины 1597 класса Оршанского объединения "Промшвеймаш" | 92 |
| 4.3. Динамический анализ существующей конструкции механизма подачи материала | 112 |
| 5. Экспериментальные исследования параметров шума и вибраций машины 31-го ряда | 121 |
| 5.1. Общие положения | 121 |
| 5.2. Методика проведения исследований параметров шума и вибраций машины 31-го ряда | 121 |
| 5.3. Пояснения к графической части отчета по результатам исследований | 127 |
| 5.4. Выводы по результатам эксперимента. | 131 |
| 6. Выводы | 136 |
| Литература | 137 |

РЕФЕРАТ

Отчет стр. 139; илл. 68; табл. 18;
Использованных источников 17;

УРАВНОВЕШИВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ИГЛЫ И НИТЕПРИТЯГИВАТЕЛЯ;
ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ МАТЕРИАЛА;
ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ; БАЗОВАЯ ШВЕЙНАЯ МАШИНА
31 РЯДА.

Разработаны программы динамического анализа механизмов иглы, отклонения иглы, нитепритягивателя и подачи материала базовой швейной машины 31-го ряда. Выполнены динамические расчеты указанных механизмов. Определены параметры противовеса, установленного на верхнем распределительном валу, по условию минимизации модуля неуравновешенных сил инерции звеньев механизмов иглы, отклонения иглы и нитепритягивателя.

Проведены экспериментальные исследования шума и вибрации швейного агрегата при различных параметрах противовеса и других конструктивных элементов.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке швейных машин нового конструктивного ряда 3I на объединении "Промшвеймаш" при участии МТИП выполнен большой объем работ, направленных на снижение виброактивности швейной головки. При этом основное внимание было уделено исследованию и повышению жесткости корпусных деталей швейной головки, что позволило существенно снизить параметры шума и вибраций.

В настоящей работе поставлена задача выполнения уточнённых расчётов на ЭЦВМ динамических характеристик основных механизмов швейной машины ряда 3I с целью определения параметров противовесов, минимизирующих неуравновешенные составляющие сил инерции механизмов, а также проведения экспериментальных исследований вибраций и шума при различных параметрах некоторых конструктивных элементов швейного агрегата (противовесов, виброизоляции, ограждений и др.)

2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Источниками вибраций и шума головки швейной машины являются силы инерции механизмов иглы, нитепритягивателя и подачи ткани.

Силы инерции звеньев плоских механизмов представляют собой систему сил, расположенных в параллельных плоскостях. Полное (динамическое) уравнивание этих механизмов принципиально может быть достигнуто установкой дополнительных масс (противовесов) на звеньях, в результате которой суммы проекций сил инерции на декартовы оси координат становятся равными нулю в каждый момент времени [1]. Задача полного уравнивания плоских механизмов в большинстве случаев не может быть решена практически. Поэтому ставится задача статического уравнивания, когда уравнивают систему сил инерции, расположенных в одной заранее выбранной плоскости [1,2]. При этом как правило выбирается плоскость, в которой расположены наибольшие силы инерции.

Задача полного статического уравнивания часто не может быть решена практически из-за целого ряда конструктивных ограничений, накладываемых на механизмы. Например, установка противовесов на звеньях приводит к существенному увеличению масс этих звеньев и реакций в кинематических парах, что неприемлемо [3,4].

В известных работах [3,4,5] по уравниванию механизмов швейных машин решается задача частичного статического уравнивания посредством установки противовеса на ведущем звене. При этом основное внимание уделяется механизмам иглы [3,4] и нитепритягивателя [5], являющихся основными источниками вибраций и шума швейных машин. В этих работах используются приближенные методы силового анализа механизмов, основанные на статическом размещении масс звеньев, совершающих плоско-параллельное движение в точках, совершающих вращательное и поступательное движение. Такой подход упрощает задачу силового анализа, однако при этом допускаются существенные погрешности в задании моментов инерции звеньев, что снижает достоверность результатов расчета.

В последние годы в теории механизмов швейных машин широкое применение получили аналитические методы кинематического и силового расчета механизмов с использованием ЭЦВМ [6,7,8]. Применение этих методов для решения задач уравнивания механизмов швейных

машин позволяет:

- 1) существенно повысить точность расчётов,
- 2) свести задачу частичного статического уравнивания к задаче минимизации на ЭЦВМ динамических нагрузок и тем самым автоматизировать решение задачи уравнивания.

В работах [3,4,5] в качестве конечной цели уравнивания механизмов иглы и нитепротягивателя швейных машин ставится снижение амплитуд вибраций. Существующие стандарты [9,10,11] регламентируют вибрации по критерию виброскорости, а также - уровень шума на расстоянии одного метра от наружного контура машин.

В связи с изменением критериев, очевидно, должна измениться и методика уравнивания.

В этом направлении значительная работа проделана на заводе "Легмаш" (г.Орша) и в Московском технологическом институте легкой промышленности [12-15].

Методы динамического анализа механизмов, используемые в работах [12,14] основаны на статическом размещении масс звеньев и определении ускорений звеньев механизмов подачи материала графическим способом планов ускорений, что вносит погрешность в результаты расчета и исключает возможность автоматизации расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И., "Теория механизмов и машин", М.: Наука, 1975.
2. Геронимус Я.Л. Динамический синтез механизмов по Чебышеву, изд. Харьковского университета, 1958.
3. Комиссаров А.И., Крапивин Н.И. Уравновешивание кривошипно-шатунных механизмов иглы швейных машин. Известия вузов Технология легкой промышленности, 1965, №1, с.154-162.
4. Крапивин Н.И., Комиссаров А.И. Расчет противовесов кривошипно-шатунных механизмов иглы швейных машин, Научные труды МТИШ, сб. 30, 1964.
Комиссаров, А.И., Лопандин И.В. Механизмы игл швейных машин, МТИШ, М.: 1965.
5. Крапивин Н.И., Комиссаров А.И. Исследование колебаний станины швейной машины 22-А класса при различных вариантах уравновешивания. Научные труды МТИШ, вып.35, 1969, с.272-285.
6. Сасский К.Ф. Метод изложения раздела "Силовой расчет механизмов" удобный для вычисления на ЭЦВМ, Сб.научно-методических статей по теории механизмов и машин, вып.,6. 1978. М.: Высшая школа, с.88-97.
7. Сумский С.Н. Расчет кинематических и динамических характеристик плоских рычажных механизмов, М. "Машиностроение", 1980. с.228-230.
8. Овакимов А.Г., Аналитический метод решения задач динамики плоских механизмов, Учебное пособие, М.: 1978, МАИ.
9. Машины швейные промышленные для шитья тканей. Технические условия ГОСТ 14055-75.
10. Вибрация. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.012-78.
11. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.003-83 (СТ СЭВ 1930-79). Взамен ГОСТ 12.1.003-76.
12. Котова И.Л., Лопандин И.В. Яцук А.А., Юрьева Т.М., Милосердный Л. Исследование динамики скоростных швейных машин с целью снижения уровня шума и вибраций. Тезисы докладов Всесоюзного семинара "Исследование и проектирование машин и агрегатов легкой промышленности", МТИШ, с.26-27, 1978г.
13. Лопандин И.В., Юрьева Т.М., Милосердный Л.К., Метод контроля допустимой амплитуды колебаний швейных машин. НТРС "Оборудование для легкой промышленности", 1979, №4, с.9-12.

14. Крапивин Н.И., Лопандин И.В., Котова И.Л., Карамышкин В.В. Милосердный Л.К. О некоторых конструктивных способах снижения уровня шума и вибрации промышленных швейных машин. Всесоюзная научно-техническая конференция. "Проблемы виброзащиты и снижения уровня шума машин для текстильной и легкой промышленности". Тезисы докладов. Иваново - Москва, 1979, с.73-74.
15. Борисенков Б.И., Лопандин И.В., Милосердный Л.К., Крапивин Н.И. Котова И.Л. Устройство для снижения уровня шума и вибрации швейных машин. Авторское свидетельство № 859507, заявление 10.08.1980.
16. Воронков И.М.. Курс теоретической механики, М.: Наука, 1966, 596 с.
17. Лабораторные работы по теории механизмов и машин" под редак. к.т.н. Камцева Е.А. Высшая школа. Минск, 1976 г.

Библиотека ВГУ



00207184