

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

У Д К 621.914 : 3 - 50 : 621.833

№ Гос. регистрации 75022741

Инв. № *5474665*

"СОГЛАСОВАНО"

" " 1975г.


"УТВЕРЖДАЮ"
Проректор по научной работе
Горбачик В.Е. ГОРБАЧИК В.Е.
25 декабря 1975 г.

О Т Ч Ё Т

по научно - исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАПАЗОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО

ОТНОШЕНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРОВАЛА.

(заключительный этап)

ХД - 75 - 64/1

Начальник научно-исследовательского
сектора , инженер

И.Е.Правдивый /И.Е.Правдивый/

Декан факультета, к.и.н., доцент

В.М.Лайко /В.М.Лайко /

Зав.кафедрой, к.ф.м.н., доцент

И.Я.Винер /И.Я.Винер /

Руководитель темы, к.ф.м.н., доцент

И.Я.Винер /И.Я.Винер /

Ответственный исполнитель,

ст.научный сотрудник

И.Я.Винер /И.Я.Винер /

г. Витебск- 1975 г.

Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. ВИНЕР И.Я. - ст. научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доцент.
2. МИСЕВИЧ Е.Г. - мл. научный сотрудник, ассистент.
3. МОЗГОВАЯ Г.Н. - мл. научный сотрудник, ассистент.
4. КУНЧУКИНА Г.Г. - мл. научный сотрудник, ассистент.

Р Е Ф Е Р А Т

Работа является одним из разделов по расчёту следящей системы для скоростного зубофрезерного станка. Повышение скорости зубофрезерования приводит к необходимости увеличить скорость вращения кинематических цепей зубофрезерных станков, что обуславливает возникновение динамических перегрузок в передачах и раскрытие зазоров в них. Замена механической кинематической цепи системой автоматического регулирования исключает появление повышенных колебаний на больших скоростях обработки. Ранее были выполнены расчёты по устойчивости системы и выбору корректирующих звеньев, по определению допустимого диапазона утечек масла в гидросистеме. В этом разделе исследуется вопрос о допустимых границах изменения одного из параметров системы обратного объёма гидродвигателя привода изделия. Изменение обратного объёма гидродвигателя привода заготовки связано с необходимостью перестройки зубофрезерного станка на нарезание зубчатых колёс с различными числами зубьев. Исследуемая система автоматического регулирования гидравлическим приводом для зубофрезерного станка остаётся устойчивой при значительном изменении указанного обратного объёма, когда корректирующий контур рассчитывается по его среднему значению $54,7 \frac{\text{см}^3}{\text{рад}}$. Без изменения

корректирующего контура на зубофрезерном станке с гидравалом возможна широкая перестройка числа нарезаемых зубьев. Поскольку оборотный объём оказывается ограниченным снизу, целесообразно корректирующий контур рассчитывать для числа зубьев достаточно близкого к наименьшему из нарезаемых на станке. В этом случае можно ожидать меньшей колебательности системы во всём диапазоне чисел зубьев.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	стр. 6-7
2. ГЛАВА I. СОСТАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ ЗАМК- НУТОЙ СИСТЕМЫ	стр. 8-21
§ 1. Исходные данные для D -разбиения по параметру -оборотному объему гидродвигателя червяка . .	стр. 8-14
§ 2. Передаточная функция разомкнутой нескорректи- рованной системы	стр. 15-21
3. ГЛАВА II. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ	стр. 22-35
4. ВЫВОДЫ	стр. 36
5. ЛИТЕРАТУРА	стр. 37

I. ВВЕДЕНИЕ.

Одной из основных тенденций развития станкостроения является внедрение следящих систем и систем автоматического регулирования с числовым программным управлением. Такие системы позволяют, в частности, улучшить динамические характеристики станков. Так, повышение скорости зубофрезерования приводит к необходимости увеличить скорость вращения кинематических цепей зубофрезерных станков, что обуславливает возникновение динамических перегрузок в передачах и раскрытие зазоров в них. Замена механической кинематической цепи системой автоматического регулирования исключает появление повышенных колебаний на больших скоростях обработки.

Настоящая работа является одним из разделов по расчёту такой следящей системы для скоростного зубофрезерного станка. Работа проводится Витебским СКБ ЗШ и ЗС совместно с ВТИЛПом.

Ранее были выполнены расчёты по устойчивости системы и выбору корректирующих звеньев, по определению допустимого диапазона утечек масла в гидросистеме.

В этом разделе исследуется вопрос допустимых границ изменения одного из параметров системы — оборотного объёма гидродвигателя привода изделия.

Целью работы является определение допустимого диапазона изменения оборотного объёма гидродвигателя привода изделия из условия устойчивости системы.

Изменение оборотного объёма гидродвигателя привода изделия связано с необходимостью перестройки зубофрезерного станка на нарезание зубчатых колёс с различными числами зубьев.

Оптимальным является случай, когда при одном и том же корректирующем контуре оборотный объём гидродвигателя привода изделия можно менять настолько, чтобы обеспечить нарезание колёс с принятым диапазоном чисел зубьев для данного типоразмера станка — $Z = 16 \div 160$. Приемлемым можно считать решение, позволяющее переключать корректирующие контуры для верхней и нижней половин диапазона зубьев.

Решение поставленного вопроса позволит определить необходимость внесения соответствующих изменений в структуру системы автоматического регулирования, позволяющих производить перестройку зубофрезерного станка с электрогидравлическим приводом на нарезание различных чисел зубьев.

ГЛАВА I

Составление передаточной функции замкнутой системы.

§ I. Исходные данные для D -разбиения по параметру

q_c - оборотному объему гидродвигателя червяка.

На рис. 1 приведена принципиальная схема электрогидро-
ратора. На рис. 2 приведена структурная схема системы.

Система описывается следующими передаточными функциями.

W_1 - фазомер:

$$W_1 = \frac{K_1}{T_1 p + 1}$$

$$K_1 = 1,24 \text{ В/рад}$$

$$T_1 = 0,005 \text{ с}$$

W_2 - тиристорный усилитель:

$$W_2 = \frac{K_2}{T_2 p + 1}$$

$$K_2 = 100$$

$$T_2 = 0,001 \text{ с}$$

W_3 - якорная обмотка двигателя:

$$W_3 = \frac{K_3}{T_3 p + 1}$$

$$K_3 = 4 \text{ А/В}$$

$$T_3 = 0,005 \text{ с}$$

W_4 - серводвигатель:

$$W_4 = K_4$$

$$K_4 = 1,73 \frac{\text{кгс} \cdot \text{см}}{\text{А}}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов А.Н. О зависимости решений дифференциальных уравнений от малого параметра, Математический сборник 22 (64), 1948, 193-204.
2. Тихонов А.Н. О системах дифференциальных уравнений, содержащих параметры, Математический сборник 27 (69), 1950, 147-156.
3. Эльсгольц Л.Э. Качественные методы в математическом анализе, Гостехиздат, М., 1955.
4. СКБ ЗШ и ЗС. Исследование динамической точности системы автоматического регулирования, управляющей гидродвигателем привода изделия на зубофрезерном станке. Раздел VI методики расчета САР гидровала, Витебск, 1974.
5. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения, Физматгиз, М., 1961.
6. Араманович И.Г. Функции комплексного переменного, "Наука", М., 1968.

Библиотека ВГТУ



0 0 2 1 6 5 5 6