

$$\omega_{з.с.(p)}^{fR} = \frac{B_2 p^2 + B_1 p + B_0}{C_4 p^4 + C_3 p^3 + C_2 p^2 + C_1 p + C_0}; \quad (2)$$

где $A_1; A_0; B_2; B_1; B_0; C_4; C_3; C_2; C_1; C_0$ — постоянные коэффициенты, полученные из уравнений движения отдельных звеньев.

При этом значения погрешностей, связанных со скоростью слежения и нагрузкой, действующей на исполнительный орган в установившемся режиме, определяются

$$h_v = \frac{\frac{dx}{dt} \cdot C_1}{C_0}; \quad (3)$$

$$h_R = \frac{B_0}{C_0} \cdot f_R. \quad (4)$$

При выполнении условия компенсации, которое можно выразить в виде $k_R = k_f \cdot k_i$, значение силовой погрешности $h_R = 0$, так как член B_0 обращается в нуль.

Значение погрешности, связанной со скоростью перемещения исполнительного органа системы — как у обычных одноконтурных систем.

В соответствии со значениями (1) и (2) характеристическое уравнение системы имеет вид:

$$C_4 p^4 + C_3 p^3 + C_2 p^2 + C_1 p + C_0 = 0,$$

Для данного уравнения условием устойчивости по Гауссу-Гурвицу будет:

$$c_4 > 0; \quad c_3 > 0; \quad c_2 > 0; \quad c_1 > 0; \quad c_0 > 0$$

$$(c_3 \cdot c_2 - c_4 \cdot c_1) c_1 - c_4^2 \cdot c_0 > 0.$$

В. Т. Дудников

ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ФУНКЦИИ И ОШИБКИ КОПИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЛЕДЯЩИХ ПРИВОДОВ С УЧЕТОМ ЖЕСТКОСТИ ИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМЫ СПИД

В гидравлических следящих приводах применяются две конструктивные схемы: с неподвижным штоком и неподвижным цилиндром.

Для первой схемы основным конструктивным элементом, влияющим на качественные характеристики гидравлических следящих систем (ГСС), является узел крепления штока, а для второй — узел крепления исполнительного органа. Эти элементы ГСС охвачены жесткой обратной связью, и их жесткость оказывает влияние на коэффициенты характеристического уравнения движения ГСС и, следовательно, устойчивость и качественные показатели системы.

На точность копирования влияет также и жесткость системы СПИД, то есть ее податливость пропорциональна силам, действующим на рабочий орган. Однако жесткость системы СПИД не влияет на устойчивость и качественные характеристики гидравлических следящих систем.

Автором разработаны структурные схемы управления как для «одноконтурных» ГСС и систем с астатизмом второго порядка, так и систем с компенсацией по нагрузке, в которые включены передаточные функции упругих элементов системы и системы СПИД. На основании

этих схем получены значения передаточных функций по управляющему и возмущающему воздействиям и формулы ошибок копирования в установившемся режиме с учетом жесткости конструктивных элементов ГСС и системы СПИД.

В. М. Шитов

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

I. Низкие темпы роста механизации и автоматизации проектных работ, проблема преждевременного морального старения проектов машин, проблема комплексной автоматизации проектирования с помощью средств кибернетики делают научно-технические изыскания в этой области особенно актуальными.

II. В настоящее время в Советском Союзе и за рубежом разработаны различные методы и средства, автоматизирующие чертежно-графические работы. К ним относятся: установки электронно-механического типа; электронно-лучевые трубки со знаковой индикацией; электрографические и феррографические устройства; цифровые вычислительные машины (ЦВМ) со специализированными выходными печатающими устройствами. Краткий обзор перечисленных методов и средств.

III. Проведенное автором исследование возможности использования ЦВМ для получения чертежей некоторых классов, как результата проектирования, показало возможность получения на выходе вычислительной машины чертежей на примере использования ЦВМ «Сетунь» с выходным печатающим устройством.

Приводится принципиальная схема процесса автоматизации получения чертежей с помощью ЦВМ.

Поскольку существующие серийно выпускаемые выходные печатающие устройства обеспечивают получение на выходе буквенно-цифровой информации, не обеспечивая получение графической — в виде чертежей, был разработан и осуществлен проект модификации печатающих устройств электронно-механического типа, имеющихся у ЦВМ «Сетунь», «Проминь», «Наири», «Мир» и других машин подобного класса.

Рассматривается суть проекта модификации печатающего устройства.

Универсальность и простота предложенного алгоритмического языка, описывающего геометрический образ.

При составлении программ, описывающих геометрическую информацию, разработаны следующие методики программирования: жесткое; динамическое; смешанное.

Сущность методик поясняется на примерах выполнения вычислительной машиной следующих графических работ: типы линий, условные обозначения, штриховка в разрезах и сечениях, выполнение разрезов, выполнение чертежей стойки, плиты, валиков, шкива, клапана, поршня.

Указывается на область применения каждого из методов.

IV. Необходимость изменения существующей программы обучения студентов курсу машиностроительного черчения, так как она за последнее десятилетие почти не изменялась, а будущий инженер и техник должен быть вооружен знаниями современных методов и средств механизации и автоматизации чертежно-конструкторских работ.