

Министерство высшего и среднего специального
образования РСФСР

Куйбышевский орден Трудового Красного Знамени
академический институт им. С. П. Королева

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА
ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА
И КОРРЕКЦИЯ САУ

Лабораторная работа № 6

Куйбышев 1979

УДК 62-5/075/

С о с т а в и т е л и:

В.А. Вьезанин, Е.И. Давыдов,

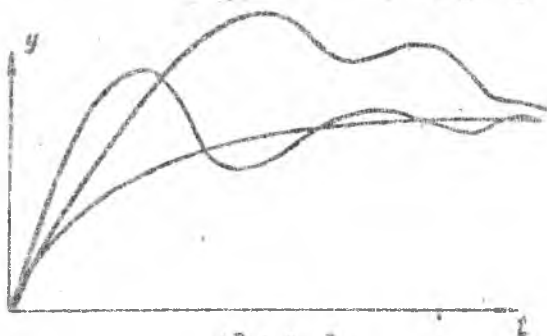
В.Д. Закаблукровский, В.П. Скинцын -

Утверждена редакционно-издательским
советом института 30.12.76 г

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА
И КОРРЕКЦИИ САУ

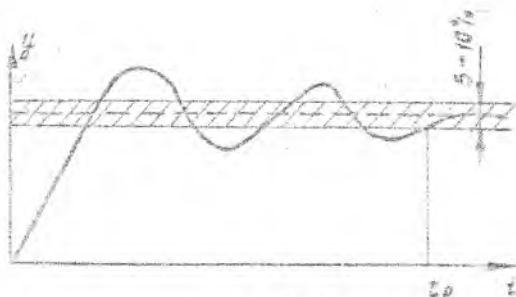
Содержание работы

Качество переходного процесса САУ определяется основными качественными показателями, такими как характер переходного процесса /рис. 1/, быстродействие системы t_p /рис. 2/, максимальное перерегулирование $\sigma\%$ по отношению к устанавливаемому значению, число перерегулирований /рис. 3/, частота колебаний f и др.

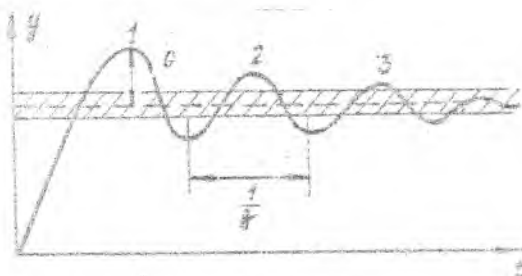


Р и с. 1

Для определения качественных показателей могут использоваться различные методы. Аналитическое решение дифференциального уравнения САУ дает полную информацию о переходном процессе, но для систем высокого порядка такое решение неприменимо. Анализ качества по распределению корней характеристического уравнения /границ их расположения/ выполняется сравнительно просто для систем де-



Р и с. 2



Р и с. 3

того порядка, но позволяет оценить лишь максимальную частоту колебаний и быстродействие САУ. Методы анализа, основанные на использовании вещественной частотной характеристики САУ, широко использовались в инженерной практике когда не было вычислительной техники. Эти методы были единственными, позволяющими построить график переходного процесса системы высокого порядка. В настоящее время при наличии ЦВМ и АВМ эти методы применяются редко. Для сравнения качества различных вариантов САУ могут использоваться интегральные оценки качества: для монотонных переходных процессов - линейная интегральная оценка качества J_1 , для колебательных - квадратичная интегральная оценка J_2 :

$$J_1 = \int_0^{\infty} [x(t) - y(t)] dt, \quad J_2 = \int_0^{\infty} [x(t) - y(t)]^2 dt.$$

С увеличением интегральной оценки качество работы системы ухудшается. Введение интегральной оценки качества позволяет формулировать задачу выбора оптимального варианта САУ и использовать ЦВМ.

В инженерной практике большое применение находит анализ ка-

чества переходного процесса по логарифмической амплитудно-частотной характеристике разомкнутой системы. С помощью специальных номограмм по ЛЧХ можно определить все основные качественные показатели (t_p, σ, f), характер переходного процесса и др. Быстродействие системы может быть оценено по частоте среза $t_p = \frac{2.2}{\omega_{ср}}$, характер переходного процесса - по углам наклона ЛЧХ при частотах, меньших $\omega_{ср}$.

В тех случаях, когда исследуемая САУ не обеспечивает заданные качественные показатели, выполняется коррекция САУ. Коррекция заключается в изменении параметров системы, введении дополнительных корректирующих звеньев с целью обеспечения заданного качества. Коррекция САУ может выполняться за счет изменения коэффициента усиления разомкнутой системы, введения последовательных корректирующих звеньев, введения дополнительных обратных связей [1]. После предварительного выбора параметров коррекции по ЛЧХ производится их уточнение с использованием ЦМ или АВМ. Применение АВМ позволяет сравнительно быстро подобрать оптимальные параметры коррекции путем перебора ряда значений, найденных по ЛЧХ. Окончательный контрольный просчет выбранного варианта системы может производиться на ЦМ.

Порядок выполнения работы

1. Для заданного варианта САУ исследовать качество переходного процесса.
2. Предварительно по ЛЧХ, а затем на АВМ исследовать влияние наклона ЛЧХ на частотах, меньших $\omega_{ср}$, на характер переходного процесса /коррекция путем изменения $K_{раз}$ /.
3. Выполнить коррекцию САУ методом ЛЧХ, введя последовательное корректирующее звено с целью обеспечения монотонного переходного процесса и максимального быстродействия /пример коррекции САУ приведен в [1] /.
4. Исследовать САУ с выбранными параметрами коррекции на АВМ /инструкция по работе на АВМ приведена в [1] /. Снять графики переходных процессов.

Содержание отчета

1. ЛЧХ заданного варианта САУ.

2. Графики коррекции по ЛЧХ.
3. Схемы набора САУ на АВМ.
4. Графики переходных процессов.

Л и т е р а т у р а

1. Б о й к о в А.Д., З а к а б л у к о в с к и й Э.Д.
Исследование линейных систем автоматического управления с
использованием моделирующих машин. КуАИ, 1971.

С о с т а в и т е л и:

Вячеслав Аркадьевич Выжанин
Евгений Иванович Давыдов
Виктор Дмитриевич Закабдуковский
Виктор Павлович Смицын

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА
И КОРРЕКЦИЯ САУ

Лабораторная работа № 6

Редактор И.М.Ч у л к о в а
Техн.редактор Н.М.К е л е н ю к
Корректор С.С.Р у б а н

Подписано к печати 18.12.78г. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная белая. Оперативная печать.
Усл.п.л. 0,4. Уч.-изд.л. 0,4. Тираж 500 экз.
Заказ № . Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт им. С.П.Королева,
г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151.

Ротапринтный участок КуАИ, г. Куйбышев,
ул. Ульяновская, 18.