



АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И МЕТОДЫ И СИНТЕЗА

Эгамбердиев А. А.

Студент

Наманганский Инженерно-Технологический институт

Нишанова М. М.

преподаватель кафедры «Электроника и приборостроение»

Ферганский политехнический институт

Аннотация: В системе автоматического управления установившаяся точность системы определяется низкочастотным участком ЛАЧХ и зависит от значения передаточного коэффициента системы, а погрешность, вызванная возмущающим движением, зависит от коэффициента регулятора. Однако чрезмерное увеличение коэффициента передачи может привести к неустойчивости системы и необходимости ее корректировки с помощью КУ.

Ключевые слова: автоматическое управление, автоматическое регулирование, передаточная функция, переходной процесс, характеристическое уравнение, характеристика.

AUTOMATIC CONTROL AND METHODS AND SYNTHESIS

Egamberdiev A. A.

Student

Namangan Engineering and Technology Institute

Nishanova M. M.

Lecturer at the Department of "Electronics and Instrumentation"

Fergana Polytechnic Institute

Abstract: In an automatic control system, the steady-state accuracy of the system is determined by the low-frequency section of the LAFC and depends on the value of the transfer coefficient of the system, and the error caused by the disturbing movement depends on the coefficient of the controller. However, an excessive increase in the transmission coefficient can lead to system instability and the need to correct it with the help of Control System.

Key words: automatic control, automatic regulation, transfer function, transient process, characteristic equation, characteristics.

Теория автоматического управления — раздел технической кибернетики, проводящий научные исследования по созданию систем автоматического управления (САУ) различными процессами различной



сложности и характера. В теории автоматического управления н. вместо реальных объектов используются их подобные (адекватные) математические модели (математическая логика). В основном он касается двух задач: анализа и синтеза АБТ. Два типа систем управления, то есть открытые и закрытые системы управления, отличаются друг от друга способом управления процессами. В первом управляющие воздействия ориентированы на уменьшение разницы в их насыщенности, исходя из эффектов, насыщающих процесс. Основным недостатком такой системы управления является то, что она не может устранить внешние демпфирующие эффекты, которые невозможно измерить. Кроме того, эти системы управления не могут длительное время управлять неустойчивыми объектами. В основе закрытых систем управления лежит идея обратной связи. Эта идея известна как принцип управления отклонением (или управление с обратной связью). Здесь за счет отклонения параметров управления от требуемого уровня формируются сигналы исполнения, возвращающие их в требуемое состояние. Универсальность этого метода проявляется при управлении неустойчивыми объектами.

Автоматизация — важное средство повышения эффективности производственных процессов и одно из основных направлений научно-технического процесса. Современное промышленное производство характеризуют сложность технологических процессов и немалые масштабы, увеличение мощности отдельных агрегатов и установок за счет использования интенсивных и высокоскоростных режимов, повышение требований к качеству продукции, безопасности персонала, также сохранности оборудования и окружающей среды. Экономичная, безопасная и надежная эксплуатация сложных промышленных объектов может быть обеспечена только при помощи самых передовых технических средств управления и принципов.

Теория автоматического управления, предмет изучения которой — информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами, выявляет общие закономерности функционирования, которые присущи автоматическим системам различной физической природы, и на их основе разрабатывает принцип построения высококачественных систем управления. Одно из направлений теории автоматического управления составляют линейные системы управления, которые основываются на применении принципов обратной связи по выходным координатам или по вектору координат состояния объекта управления [3]. Под синтезом системы автоматического управления В. Бесекерский определяет «направленный расчет, имеющий конечной целью отыскание рациональной структуры системы и установление оптимальных величин параметров ее отдельных звеньев»

[2]. В настоящее время существуют различные точки зрения относительно основ синтеза.



С первой точки зрения синтез интерпретируется в качестве задачи вариационного исчисления. При этом рассматривается построение системы автоматического регулирования, при котором для данных условий работы (возмущающие воздействия, ограничения по времени, помехи) обеспечивается теоретический минимум ошибки.

Во многих случаях решением задачи такого рода является определение общего необходимого коэффициента усиления системы, а также, при необходимости, — типа корректирующих средств, которые будут повышать точность системы. Эта задача может решаться при помощи определения ошибок в типовых режимах на основе критериев точности, и поскольку последние весьма несложны в практическом использовании, то решение такой задачи обычно не предполагает вычислительных сложностей. Решение оказывается сравнительно простым вследствие необходимости установления значений относительно небольшого числа параметров. В самом простом случае требуется нахождение лишь общего коэффициента усиления заданной системы. [1]

Вторая точка зрения, следующая: синтез также можно трактовать как инженерную задачу. При этом построение системы автоматического регулирования рассматривают такое, которое будет соответствовать техническим требованиям. Проектирующий систему инженер в таком случае из возможных будет предпочитать использовать решения, оптимальные с позиции определенных существующих условий и заданных требований к точности, допусжаемому характеру переходных процессов, размерам, надежности, простоте исполнения и т. д. В отдельных более узких случаях анализируют синтез, который нацелен на определение вида корректирующих средств и их параметров, на которые для обеспечения требуемых динамических качеств следует расширить неизменяемую часть системы, а именно — объект с регулятором.

Решение задачи такого типа будет заключаться в обеспечении оптимальных переходных процессов, что на основании большого числа модулируемых характеристик и поливариантности результатов демпфирования системы чаще всего более сложно реализовывать на практике. По этой причине имеющиеся в настоящем времени инженерные решения зачастую обходятся определением только второй задачи, при котором, основываясь на использовании уже существующих критериев точности, в меру просто можно достигнуть требуемой точности.

На сегодняшний день в рамках линейной теории автоматического управления разработано большое число методов синтеза систем автоматического управления, которые способствуют обоснованному выбору удовлетворяющих заданным заранее требованиям структур и параметров систем. Тем не менее в процессе их эксплуатации качество управления



снижается в силу нелинейности характеристик элементов, изменчивости параметров и мультирежимности работы объектов управления, становясь иногда недопустимым вовсе.

Для целей синтеза систем автоматического регулирования задействуют разного рода электронные и электромеханизированные вычислительные машины, которые позволяют полностью или частично моделировать подобные проектируемые системы. Подобное моделирование позволяет достаточно хорошо изучать, к примеру, влияние факторов нелинейности или же зависимость от времени параметров системы, но оно не способно в полной мере заменить позволяющие исследовать проблему в общем виде и находить оптимальное решение расчетные методы проектирования. Следовательно, несмотря на развитие и распространения машинных методов синтеза, теория должна включать в себя какие-то свои собственные методы, являющиеся основой при нахождении наилучшего, оптимального решения и наиболее полно дополняющие моделирование процессов.

Использование более сложных нелинейных алгоритмов повышает качество процессов управления при больших отклонениях от нормы. По сей день разработка методов синтеза линейных законов управления, которые позволяли бы обеспечивать нужное качество в области линейного регулирования, является важной и актуальной задачей.

Разберём множество различных методов синтеза систем, которые разработаны на данный момент:

1. Корневой метод.
2. Метод корневых годографов.
3. Метод стандартных переходных характеристик.
4. Метод логарифмических амплитудных характеристик.

Синтез систем автоматического регулирования методом логарифмических амплитудных характеристик в настоящее время является наиболее из самых удобных и наглядных. Наиболее сложный момент при расчёте методом логарифмических амплитудных характеристик заключается в установлении связи показателей качества переходного процесса с параметрами, желаемой Л. А. Х., что объясняет относительно сложная взаимосвязь между переходной линейной системой и её частотными характеристиками. Задача построения желаемой Л. А. Х. значительно облегчается, если вместо оценки качества работы системы по её переходной характеристике будет проведена оценка качества непосредственно её частотных характеристик.

Таким образом, на основании данного анализа различных методов синтеза систем автоматического регулирования был выбран метод желаемых частотных характеристик в качестве наиболее выгодного. В ходе синтеза системы управления данным методом можно рассчитать области низких, средних и высоких частот, после чего перейти к построению желаемой ЛАЧХ, на основании



которого может быть выражена передаточная функция. При помощи последней возможно построение логарифмической фазовой частотной характеристики, построив запретную область, для которой можно удостовериться в устойчивости системы при непопадании в неё фазы. [2] Для точного определения устойчивости системы уже требуется построение АФХ.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления. — Изд-е 4-е, перераб. и доп. — СПб: Изд-во «Профессия», 2013. — 752 с.: ил.
2. Босс В. Лекции по теории управления [Текст]. Т.1: Автоматическое регулирование / В. Босс. — стереотип. изд. — М.: URSS. ЛИБРОКОМ, 2014. — 216 с.: ил.
3. Воронов А. А. Теория автоматического управления. Ч.1. Теория линейных систем автоматического управления. Под ред. А. А. Воронова. Учеб.пособие для вузов. М.: Высш.шк., 1986. — 367 с., ил.
4. Рожкова, Ю. С. Методы синтеза систем автоматического управления Молодой ученый. — 2022. — № 51 (446). — С. 57-59.