Домашнее задание к лекции 1. Раскин А.Р. 43501/3.

# 1. Исторический обзор развития теории автоматического управления

Первое самоуправляемое устройство было построено Ктезибием из Александрии (примерно в 250 году до н. э.). Его водяные часы использовали сифон как регулятор потока воды. До этого изобретения считалось, что только живые существа способны модифицировать свое поведение в ответ на изменения в окружающей среде.

В Средние века значительное развитие получила имитационная «андроидная» механика, когда конструкторы-механики создали ряд автоматов, подражающих отдельным действиям человека, и, чтобы усилить впечатление, изобретатели придавали автоматам внешнее сходство с человеком и называли их «андроидами», то есть человекоподобными.

Первыми промышленными регуляторами периода промышленного переворота в Европе можно назвать, автоматический поплавковый регулятор питания котла паровой машины, построенный в 1765 г. И. И. Ползуновым в Барнауле; центробежный регулятор скорости паровой машины, на который в 1784 г. получил патент английский механик Дж. Уатт; первое программное устройство управлении ткацким станком от перфокарты (для воспроизведения узоров на коврах), построенное в 1808 г. Ж. Жаккаром.

В зачаточном виде многие положения Теории Автоматического Управления содержатся в Общей теории (линейных) регуляторов, которая была разработана, в основном, в 1868—1876 гг. в работах Д. Максвелла и И. Вышнеградского. Основополагающими трудами Вышнеградского являются: «Об общей теории регуляторов», « О регуляторах непрямого действия». В этих работах можно найти истоки современных инженерных методов исследования устойчивости и качества регулирования.

Указанные выше ученые осуществили системный подход к проблеме, рассмотрев регулятор и машину как единую динамическую систему, перейдя к исследованию малых колебаний и линеаризовав сложные дифференциальные уравнения системы, что позволило дать общий методологический подход к исследованию самых разнородных по принципам действия и конструкции систем, заложить основы теории устойчивости и установить ряд важных общих закономерностей регулирования по принципу обратной связи.

К началу XX века (в первые десятилетия) теория автоматического регулирования формируется как общая дисциплина с рядом прикладных разделов, таких как регулирование электрических машин и систем, двигателей, тепловых и пароустановок, паровых турбин и различных производственных процессов.

Мысль исследователей обращается к частотным методам, позволяющим сочетать аналитические и наглядные графические приёмы, теоретические и экспериментальные методы исследования. Появляются работы X. Найквиста (1932), в которой рассматривается критерий устойчивости радиотехнических усилителей с обратной связью, основанный на свойствах частотной характеристики разомкнутой системы, и А.В. Михаилова «Гармонический метод в теории регулирования» (1938), в которой обосновывалась целесообразность применения частотных методов в теории регулирования и предлагался новый критерий (критерий Михайлова), не требующий предварительного размыкания цепи регулирования.

Исключительно интенсивным и многогранным было развитие теории автоматического управления в послевоенный период. Это обусловлено в первую очередь развитием военной и космической техники, бурным прогрессом вычислительной техники и электроники.

В 1940-х годах термин «кибернетика» наполнился современным содержанием. Н. Винер применил этот термин в своей книге “Кибернетика или управление и связь в животном и машине” (1948). Основное внимание Н. Винер обратил на информационную сущность управления, наличие движения информации в контуре управления, прямую и обратную связь в управлении живыми организмами и техническими системами.

Развитая в работах Винера кибернетическая концепция предполагает, что процесс управления в упомянутых системах является процессом переработки (преобразования) некоторым центральным устройством информации, получаемой от источников первичной информации (сенсорных рецепторов), и передачи ее в те участки системы, где эта информация воспринимается элементами системы как приказ для выполнения того или иного действия.

Согласно идее Н. Винера, в кибернетической системе не существует верховного интеллекта или центра, располагающегося на острие пирамиды, ответственного за принятие решений, передающего приказания сверху вниз и собирающего все стекающиеся снизу сведения. Эта система представляет собой такую организацию, в которой управление и передача информации децентрализованы, а связь установлена между всеми ее точками. Н. Винер утверждал также, что именно информация благодаря своей способности децентрализовываться, концентрироваться и перемещаться станет центром следующей технологической революции, которая, как полагал ученый, принесет долгожданную свободу каждому человеку и всему человечеству.