лекций на 1 семестр МДК 01.03

Теоретические основы анализа функционирования АСУ.

16 Анализ устойчивости мат. моделей АСУ.

***Устойчивость АСУ*** – *свойство системы возвращаться в состояние равновесия после*

*прекращения изменения воздействия, выведшего систему из этого состояния.*







***система устойчива***, *если свободная составляющая x(t) переходного процесса с*

*течением времени стремится к нулю;*



Влияние корней характеристического уравнения АСУ на составляющие ее свободного движения

***общее математическое условие устойчивости****:*

*для устойчивости линейной АСУ необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными (или чтобы все корни характеристического уравнения системы располагались в левой части*

*комплексной плоскости).*

Мнимая ось *j*β является границей устойчивости в плоскости корней. Если

характеристическое уравнение имеет пару чисто мнимых корней (*pk = +j* β

*k , pk+1 =- j* β*k*), а все остальные корни находятся в левой части комплексной плоскости, то в системе устанавливаются незатухающие гармонические колебания с круговой частотой ω = | β*k* | . В этом случае говорят, что система находится на *колебательной границе устойчивости*

*если характеристическое уравнение линеаризованной системы имеет хотя бы один нулевой корень или одну пару мнимых корней, то судить об устойчивости реальной системы по линеаризованному уравнению нельзя*

***Перерегулирование*** σ *- величина, равная отношению первого максимального отклонения xм*

*управляемой величины x*(*t*) *от ее установившегося значения x(*∞*) к этому установившемуся*

значению:



***Степень затухания***



*а* – по заданию; *б* – по возмущению

Интенсивность затухания колебаний в системе считается удовлетворительной, если

ψ = 0,75…0,95.

***Длительность переходного процесса (время регулирования) tп*** *– интервал времени от момента приложения ступенчатого воздействия до момента, после которого отклонения управляемой величины x(t) от ее нового установившегося значения x(*∞*) становятся меньше некоторого заданного числа* δ *п, т. е. до момента, после которого выполняется условие* ⎢ *x(t) - x(*∞*)* ⎢ ≤ δ

В промышленной автоматике величину δ*п* обычно принимают равной 5% от

установившегося значения *x(*∞*)* [ δ*п =* 0,05 *x(*∞*)* ].

***Колебательность N*** *– число переходов управляемой величины x(t) через ее установившеесязначение x(*∞*) за время переходного процесса tп.*

***Перерегулирование (колебательность)*** σ *- величина, равная отношению второго*

**

*(отрицательного) максимального отклонения А2 к первому максимальному отклонению*

***Динамический коэффициент регулирования RД*** *– величина, равная отношению первого максимального отклонения к отклонению управляемой величины объекта управления, вызванному тем же возмущением,*



где *kо* – передаточный коэффициент объекта управления.

Коэффициент *RД* показывает, насколько эффективно компенсирующее действие регуляторана объект управления (регулирования).

***Длительность переходного процесса (время регулирования) tп*** *– интервал времени от момента приложения ступенчатого воздействия до момента, после которого отклонения управляемой величины x(t) от ее нового установившегося*

*значения x(*∞*) становятся меньше некоторого заданного числа* δ*п, т. е. до момента, после которого выполняется условие*

**

В промышленной автоматике величину δ*п* обычно принимают равной 5% от начального

отклонения *x*(+0) [ δ*п =* 0,05 *x*(+0) ].



Интегральные оценки качества

