*Екзаменаційна робота*

*З дисципліни Теорія автоматичного управління*

*Студента 3 курсу ФКН групи КБ-31*

*Кравченка Євгена*

12.Класифікація типових динамічних ланок .

Типовые динамические звенья (ТДЗ) САУ подразделяются на обыкновенные и особые.

Обыкновенные:

* Статические (позиционные)
* Идеальное
* 1-го порядка
* 2-го порядка
* Колебательное
* Консервативное
* Интегрирующие (астатические)
* Идеальное
* Идевльное n-го порядка
* Инерционное
* Дифференцирующие (формирующие)
* Идеальное
* Идевльное n-го порядка
* Инерционное

Особые:

* Устойчивые неминимально-фазовые
* Неустойчивые неминимально-фазовые
* С запаздыванием
* Дискретные
* НелинейныеСмешанные

**Обыкновенные ТДЗ** описываются дифференциальными уравнениями первого или второго порядка или передаточной функцией в виде простого отношения обыкновенных многочленов комплексной переменной . Эти ТДЗ все минимально-фазовые. Минимально-фазовыми называются ТДЗ с передаточной функцией вида , в которой нули и полюсы имеют отрицательные или равные нулю вещественные части. **Нули** – корни уравнения . **Полюсы** – корни уравнения . Это уравнение называется **характеристическим**.

**Особые ТДЗ** – неминимально-фазовые, неустойчивые звенья, звенья с распределенными параметрами, дискретные, с запаздыванием и т.д.

24.Принцип аргументу при дослідженні САУ.

Частотные критерии устойчивости позволяют судить об устойчивости систем автоматического управления по виду их частотных характеристик. Эти критерии позволяют исследовать устойчивость систем высокого порядка и имеют простую геометрическую интерпретацию. В основе частотных критериев устойчивости лежит следствие известного из теории функции комплексного переменного принципа аргумента. Пусть дан полином n-й степени:

 (1)

Этот полином (по теореме Безу) можно представить в виде произведения:

, (2)

где  – корни уравнения .

Каждый корень геометрически может быть изображен вектором, проведенным из начала координат к точке . Длина его равна модулю комплексного числа , а угол, образованный вектором с положительным направлением действительной оси, – аргументу (или фазе) комплексного числа .

Сомножителями в выражении (2) при , фактически, являются разности двух векторов: . Эти разности геометрически изображаются вектором, проведенным из точки  к произвольной точке  на мнимой оси , положение которой определяется значением частоты .

При  произведение

.

Все векторы будут заканчиваться на мнимой оси в точке . Пример при  показан

Модуль вектора (2), образо-ванного произведением разностей  определяется произведе-нием:

, (3)

а аргумент, соответственно, – суммой:

. (4)

Таким образом, для суммы (4), если принять за положительное направление от-счета углов вращения против часовой стрелки, то при изменении частоты от –∞ до +∞ каждый элементарный вектор поворачивается на угол π, если корень расположен слева от мнимой оси, и на –π – если справа. При изменении частоты ω от 0 до ∞ изменение аргумента вектора  будет вдвое меньше: .

Если полином имеет  правых корней и  левых, то при изменении  от –∞ до +∞ изменение аргумента вектора, согласно (4), равно сумме углов поворота векторов , т.е.

 (5)

Это правило положено в основу всех частотных критериев.

25.По заданному варианту дифференциального уравнения провести оценку устойчивости САУ на основе алгебраического критерия Гурвица.



1. Характерестическое уравнение САУ

s3 + s2 + 2s -4 = 0

a0=-4

a1=2

a2=1

a3=1

1. Глобальный определитель гурвица

|1 -4 0|

Δ= |1 2 0| = (-1)1+11\*(-8)+(-1)2+11\*16+(-1)3+10\*0 = 1\*(-8)-1\*16+0\*0 = -24 < 0

|0 1 -4|

1. Последовательность определителей, составленных из диагональных миноров определителя Гурвица.

Δ2 = а1 = 2 > 0

Δ1 = |1 -4| = 6 > 0

|1 2|

Вывод: САУ неустойчива, т.к. Δ0 < 0.