**Задание к контрольной работе**

Дана система уравнений, описывающих объект управления.

Переменные величины объекта:

*u* – управляющее воздействие на объект управления,

*z* – главная регулируемая величина,

*v, x, y* – внутренние переменные объекта управления.

Величины *u* и *v* связаны по формуле: *v=Nu*, где *N* – номер варианта.

*Все переменные в исходных уравнениях являются функциями времени. Штрих обозначает производную по времени.*

**Вариант 32**



**Вариант 5**



**Задание**

Разработать трёхконтурную систему автоматического регулирования с главным контуром регулирования величины *z* и подчинёнными контурами регулирования величин *y* и *x*.

***Требования к системе***:

          Первый порядок астатизма.

          Время переходного процесса *z*(*t*) при скачке задания:

*t*пп = 0,5+0,2*N*,

где *N* – номер варианта.

          Перерегулирование допускается (не более 10 %).

Полученные передаточные функции регуляторов привести к виду ПИД-регуляторов, если это возможно (найти коэффициенты пропорциональной, интегрирующей и дифференцирующей частей регулятора).

Если требуется выполнить компенсацию внутренней обратной связи объекта управления, то компенсирующее воздействие разрешается подавать только на вход первого контура.

***Замечания***:

Переменные *x, y, z* доступны для изменения, переменная *v* недоступна для измерения.

Для всех контуров желаемые передаточные функции следует принять в соответствии с распределением полюсов по Баттерворту.

Порядок каждого контура принимать равным его номеру (независимо от порядка звена объекта в контуре). При этом может получиться физически нереализуемый регулятор (с идеальной Д-частью). В этом случае Д-часть должна быть реализована приближенно в виде  реального дифференцирующего звена.

Во всех вариантах в объекте управления есть внутренняя обратная связь. Эту связь можно компенсировать другой обратной связью (на вход первого контура) либо преобразовать схему объекта управления в эквивалентную, чтобы сохранились переменные *x*, *y*, *z*, но исчезла внутренняя обратная связь.

**Проверка результатов работы**

Проверка результатов работы выполняется на компьютерной модели в Matlab-Simulink.

          Собрать модель трёхконтурной системы (для регуляторов использовать готовый блок ПИД-регулятора из библиотеки Simulink).

          Подключить на вход системы единичный скачок задания величины *z*.

          Подключить на выход системы осциллограф, регистрирующий процесс *z*(*t*).

          Установить время моделирования несколько больше, чем ожидаемое время переходного процесса.

          Установить максимальный шаг вычислений 0,001.

          Запустить расчёт, открыть экран осциллографа и убедиться, что требования к системе выполнены.

Файл с моделью Simulink (MDL-файл) необходимо выслать преподавателю на проверку по электронной почте до сдачи работы.

Работа оформляется на листах формата А4 с титульным листом. Работа должна содержать все необходимые схемы, расчёты и комментарии к ним.