Лабораторная работа № 1

«Функциональные схемы систем»

Цель работы: Научиться изображать функциональные схемы систем управления.

Система управления — это соединение отдельных элементов в определенную кон­фигурацию, обеспечивающую заданные характеристики. В основе ее анализа лежит тео­рия линейных систем, предполагающая наличие причинно-следственных связей между элементами. Поэтому процесс или объект, подлежащий управлению, может быть пред­ставлен в виде блока, изображенного на рис.1. Связь между входом и выходом — это, по сути, преобразование одного сигнала (причины) в другой (следствие), причем доволь­но часто с усилением мощности. В разомкнутой системе управления для получения же­лаемой реакции объекта обычно используется регулятор или исполнительное устройство, как показано на рис.2. В разомкнутой системе обратная связь отсутствует. В разомкнутой системе для непосредственного управления объектом применя­ется специальное исполнительное устройство, а обратная связь отсутствует.



Рис 1. Объект управления



Рис 2. Разомкнутая система управления (без обратной связи)

В отличие от разомкнутой, в замкнутой системе производится измерение действите­льного значения выходного сигнала, которое затем сравнивается с его желаемым значе­нием. Измеренное значение выхода называют сигналом обратной связи. Простейшая замкнутая система управления изображена на рис.3. Замкнутая система стремится поддержать заданное соотношение между двумя переменными путем сравнения функций от этих переменных и использования их разности в качестве управляющего сигнала. Чаще всего разность между заданным значением выходной переменной и ее действитель­ным значением усиливается и используется для воздействия на объект управления, в ре­зультате чего эта разность постоянно уменьшается. Принцип обратной связи лежит в основе анализа и синтеза систем управлении.



Рис.3. Замкнутая система управления (с обратной связью)

В замкнутой системе производится измерение выходной переменной и его резуль­тат в виде сигнала обратной связи сравнивается с эталонным входным сигналом, несущим информацию о заданном значении выходной переменной.

Типичным примером разомкнутой системы управления может служить кухонный электротостер. В качестве примера замкнутой системы можно рассматривать ситуа­цию, когда водитель автомобиля при движении по дороге наблюдает за его положени­ем и осуществляет необходимые воздействия на органы управления (рулевое колесо и педали).

Примеры-Задание- Варианты

1.

Прецизионный источник оптического сигнала способен устанавливать мощность излучения с точностью до 1%.выходная мощность источника (лазера) определяется входным током, который, в свою очередь , формируется микропроцессом. Микропроцессор сравнивает желаемый уровень мощности с действительным, информацию о котором содержит сигнал с выхода датчика. Дополните функциональную схему замкнутой системы, представленной на рис. 1, указав, что является входной, выходной, измеренной переменной, а также управляющим устройством.



Рис. 1.

Функциональная схема (частично) источника оптического излучения

2.

Изобразите функциональную схему системы управления скоростью движения автомобиля, одним из которых является человек.

3.

В прошлом одним из элементов замкнутых систем управления является человек-оператор. Изобразите функциональную схему системы управления потоком жидкости, представленной на рис. 2.

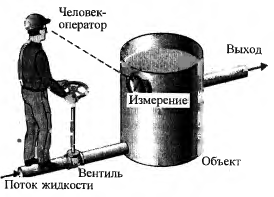


Рис. 2.

Система управления потоком жидкости

4.

В системах с обратной связью последняя не всегда является отрицательной. Экономическая инфляция, признаком которой служат непрерывно растущие цены, может быть представлена в виде системы с положительной обратной связью, как показано на рис. 3. В этой системе сигнал обратной связи складывается со входным сигналом, а в результирующий сигнал поступает на вход объекта управления. Это – простая модель инфляционной спирали цены-зарплата. Чтобы стабилизировать систему, введите дополнительные обратные связи, учитывающие, например, законодательное регулирование или регулирование налоговых ставок. Предполагается, что рост зарплаты трудящихся после некоторой временной задержки приводит к росту цен. При каких условиях можно было бы стабилизировать цены путем фальсификации или сокрытия данных о стоимости жизни? Как на данную систему с обратной связью могла бы повлиять общегосударственная экономическая политика в области цен и зарплаты?



Рис. 3.

Система с положительной обратной связью

5.

Специалистам медицинских профессий существенную помощь оказывают модели физиологических систем управления. Одна из них – система управления частотой сердечных сокращений – приведена на рис.4. эта модель включает в себя обработку мозгом нервных импульсов. Фактически, она представляет собой систему со многими переменными, т.е. x, y, w, v, z и u – это векторные переменные. Иными словами, переменная  образована компонентами  характеризующими деятельность сердца. Проанализируйте предложенную модель и, если необходимо, добавьте или удалите некоторые блоки. Разработайте модель одной из следующих физиологических систем управления:

Задание по вариантам.

6. Система управления дыханием.

7. Система управления содержанием адреналина.

8. Система управления движением рук.

9. Система управления зрением.

10. Система управления деятельностью поджелудочной железы и содержанием сахара в крови.

11. Система управления кровообращением.



Рис.4.

Управление частотой сердечных сокращений

Литература:

1) «Matlab для студента» под редакцией А.М.Половко и П.Н.Бутусова Санкт-Петербург 2005 г.

2) «Современные системы управления» Под редакцией Р. Дорфа и Р.Бишопа, 2002 г.