**Обратная связь**

Существенным для всех механизмов автоматического управления является принцип обратной связи, который позволяет проектировщику наделить машину способностью к самокоррекции. Контур обратной связи-это механическое, пневматическое или электронное устройство, которое воспринимает или измеряет физическую величину, такую как положение, температура, размер или скорость, сравнивает ее с заранее установленным стандартом и принимает любые заранее запрограммированные действия, необходимые для поддержания измеряемой величины в пределах допустимого стандарта. Принцип обратной связи использовался на протяжении веков. Выдающийся ранний пример-это регулятор флайбола, изобретенный в 1788 году шотландским инженером Джеймсом Уоттом для управления скоростью парового двигателя. В этом устройстве пара утяжеленных шариков подвешена на рычагах, прикрепленных к шпинделю, который соединен шестернями с выходным валом двигателя. В верхней части шпинделя рычаги соединены рычагом с клапаном, регулирующим подачу пара. По мере того как двигатель разгоняется выше желаемой скорости, заставляя шпиндель вращаться быстрее, флайболы движутся вверх под действием центробежной силы. Действие флайболов частично закрывает входной клапан, уменьшая количество пара, подаваемого в двигатель. Обычный бытовой термостат - это еще один пример устройства обратной связи. В производстве и производстве контуры обратной связи требуют установления приемлемых пределов или допусков для выполняемого процесса; чтобы эти физические характеристики измерялись и сравнивались с набором пределов; и, наконец, чтобы система обратной связи была способна корректировать процесс таким образом, чтобы измеряемые изделия соответствовали стандарту. С помощью устройств обратной связи машины могут запускаться, останавливаться, ускоряться, замедляться, считать, проверять, тестировать, сравнивать и измерять. Эти операции обычно применяются к широкому спектру производственных операций, которые могут включать фрезерование, растачивание, розлив и рафинирование.

 **Exercise 1**

1. Essential to all automatic-control mechanisms is the feedback principle, which enables a designer to endow a machine with the capacity for self-correction
2. A feedback loop is a mechanical, pneumatic, or electronic device that senses or measures a physical quantity such as position, temperature, size, or speed, compares it with a preestablished standard, and takes whatever preprogrammed action is necessary to maintain the measured quantity within the limits of the acceptable standard
3. The feedback principle was first introduced in 1788/
4. A prominent early example is the flyball controller, invented by the Scottish engineer James watt to control the speed of a steam engine.
5. In this device a pair of weighted balls is suspended from arms attached to a spindle, which is connected by gears to the output shaft of the engine. At the top of the spindle the arms are linked by a lever with a valve that regulates the steam input. As the engine speeds up beyond the desired rate, causing the spindle to rotate faster, the flyballs are driven upward by centrifugal force. The action of the flyballs partly closes the input valve, reducing the amount of steam delivered to the engine.
6. The common household thermostat is another example of a feedback device.
7. Through feedback devices, machines can start, stop, speed up, slow down, count, inspect, test, compare, and measure.
8. In manufacturing and production, feedback loops require that acceptable limits or tolerances be established for the process to be performed; that these physical characteristics be measured and compared with the set of limits; and, finally, that the feedback system be capable of correcting the process so that the measured items comply with the standard.

 **Exercise 2**

1. Essential to all automatic-control mechanisms is the feedback principle.
2. The feedback principle has been used for centuries.
3. Mechanical devices are based on the use of cylindrical cams with a closed groove.
4. Pneumatic devices play an important role in the mechanization of production
5. Electrical devices are elementary parts of any electrical circuits that ensure its general functioning as a complete electrical system.
6. This equipment is designed to measure physical quantity.
7. Our company provides a large number of preestablished standards and test ranges.
8. Automated control helps you take a pre-programmed action.
9. Production did not allow to go beyond the acceptable standard.
10. Limits or tolerances - the difference between the largest and smallest limit values of the parameters
11.We study the physical characteristics of the equipment before using it.
12. The computer program allows for a wide range of production operations.
 **Exercise 3**
1.Средства управления с обратной связью широко используются в современных автоматизированных системах.
2. Система управления с обратной связью состоит из пяти основных компонентов.
3. Входом в систему является эталонное значение или заданное значение для системного выхода.
4. Чувствительными элементами являются измерительные устройства, используемые в контуре обратной связи для контроля значения выходного сигнала.
5. Это устройство состоит из двух металлических полос, соединенных по длине.
6. Два металла обладают разными коэффициентами теплового расширения.
7. Биметаллическая полоса способна измерять температуру.
8. В системах управления с обратной связью для автоматизации используется множество различных типов датчиков.
9. Назначение контроллера и исполнительных устройств в системе обратной связи - сравнить измеренное выходное значение с эталонным входным значением и уменьшить разницу между ними.
10. В общем, контроллер и исполнительный механизм системы представляют собой механизмы, с помощью которых осуществляются изменения в процессе, влияющие на выходную переменную.
11. Эти механизмы обычно разрабатываются специально для системы и состоят из таких устройств, как двигатели, клапаны, электромагнитные переключатели, поршневые цилиндры, зубчатые колеса, силовые винты, системы шкивов, цепные приводы и другие механические и электрические компоненты.
12. Переключатель, подключенный к биметаллической полоске термостата, является контроллером и исполнительным устройством для системы отопления.
13. Когда выход (комнатная температура) ниже заданного значения, переключатель включает нагреватель.
14. Когда температура превышает заданное значение, нагрев выключается.