

низмы, в том числе организм человека, а также искусственные системы управления и контроля. Такие, например, как автопилот самолёта, система контроля ядерного реактора и пр. Общая структура таких систем включает систему датчиков (рецепторов), решающее (вычислительное) устройство и совокупность исполнительных устройств. На рисунке ниже показана структура обратной связи:

В неё входят: элемент прямой связи  $K_{п.с.}$ , обратной связи  $K_{о.с.}$  и суммирующее устройство  $\Sigma$ .

Входное воздействие поступает на вход системы с обратной связью  $\Sigma$  и далее, через элемент прямой связи на выход из системы.

С выхода воздействие поступает на элемент обратной связи, и через него снова на вход системы, где складывается с входным воздействием. Сумма этих воздействий снова поступает на выход системы, и снова через элемент обратной связи на вход. И так далее. Этот процесс можно отразить в математической форме в виде ряда:

$$\text{да: } \frac{A_{вых}}{A_{вх}} = K_{п.с.}(1 + K_{п.с.} \cdot K_{о.с.} + (K_{п.с.} \cdot K_{о.с.})^2 \dots)$$

Выражение в скобках можно записать в виде:

$$\sum_0^n (K_{п.с.} \cdot K_{о.с.})^n \text{ Предел этого ряда будет иметь вид:}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_0^n (K_{п.с.} \cdot K_{о.с.})^n = \frac{1}{1 \pm K_{п.с.} \cdot K_{о.с.}}. \text{ Знак } \pm \text{ определяется знаком об-}$$

ратной связи. А общая формула передаточной функции системы с об-

$$\text{ратной связью будет иметь вид: } \frac{A_{вых}}{A_{вх}} = \frac{K_{п.с.}}{1 \pm K_{п.с.} \cdot K_{о.с.}}.$$

В зависимости от знака обратной связи и величин  $K_{п.с.}$  и  $K_{о.с.}$  обратная связь может или стабилизировать процесс, или наоборот приводить к неустойчивости процесса, в том числе и к взрывному его характеру. Известно, что экспоненциальная функция может быть представлена в виде ряда. Поэтому, если в выше приведенных функциях учесть фактор времени, то мы можем увидеть, что именно обратная связь приводит к экспоненциальному росту выходной величины, то есть к взрыву.