

Автоматизация технологических процессов



Модуль 2. Лекция 3. Инженерные методы
синтеза систем автоматического
регулирования в технологических установках



План

1. Контур регулирования
2. Возмущающие воздействия и выбор способа управления технологическими установками
3. Выбор закона регулирования
4. Формирование структуры систем регулирования

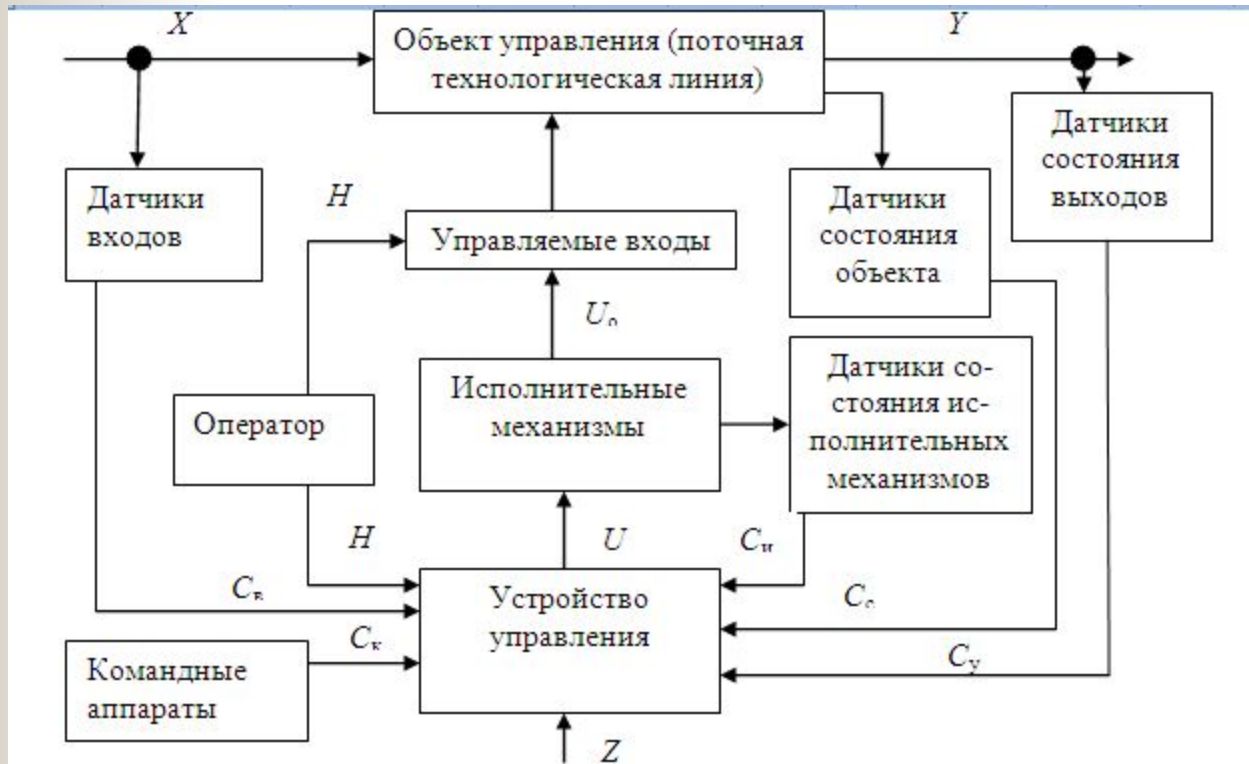


Рис. 5. Обобщенная схема САУ ПТЛ: X – входы объекта; Y – состояние объекта; U_0, U – управляющие воздействия; H – ручное воздействие; C_b, C_i, C_c, C_y – множество сигналов от датчиков, контролирующих входные и выходные параметры объекта, а также состояние агрегатов и устройств технологической линии и перерабатываемого материала; Sk – сигналы, формируемые командными аппаратами; Z – цель управления

2

Возмущения – это образовавшиеся в результате естественного функционирования ТП однородные потоки вещества или энергии, непосредственно влияющие на состояние управляемой величины



Нагрузка – те потоки, которые порождены функционированием технологического процесса

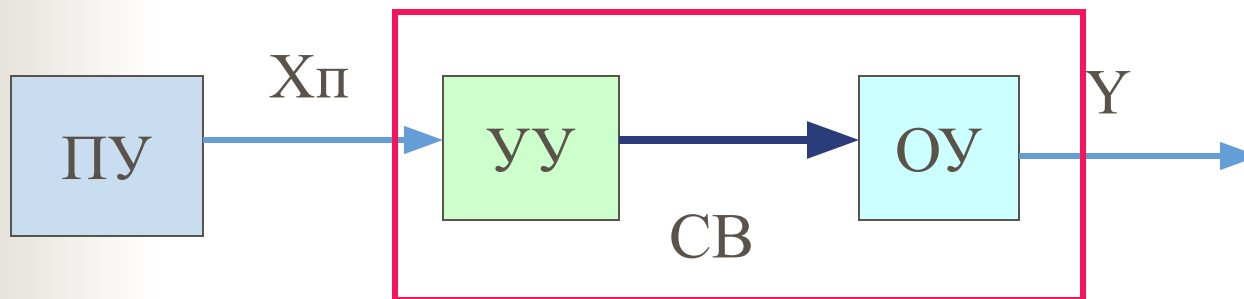
Помехи или потери – это остальные потоки

$$Q_v = L_v \bullet C_v \bullet \rho_v (\Theta_v - \Theta_n)$$

$$\sum Q = Q_{жс} + Q_m \pm Q_{от} - Q_n \pm Q_v$$

2

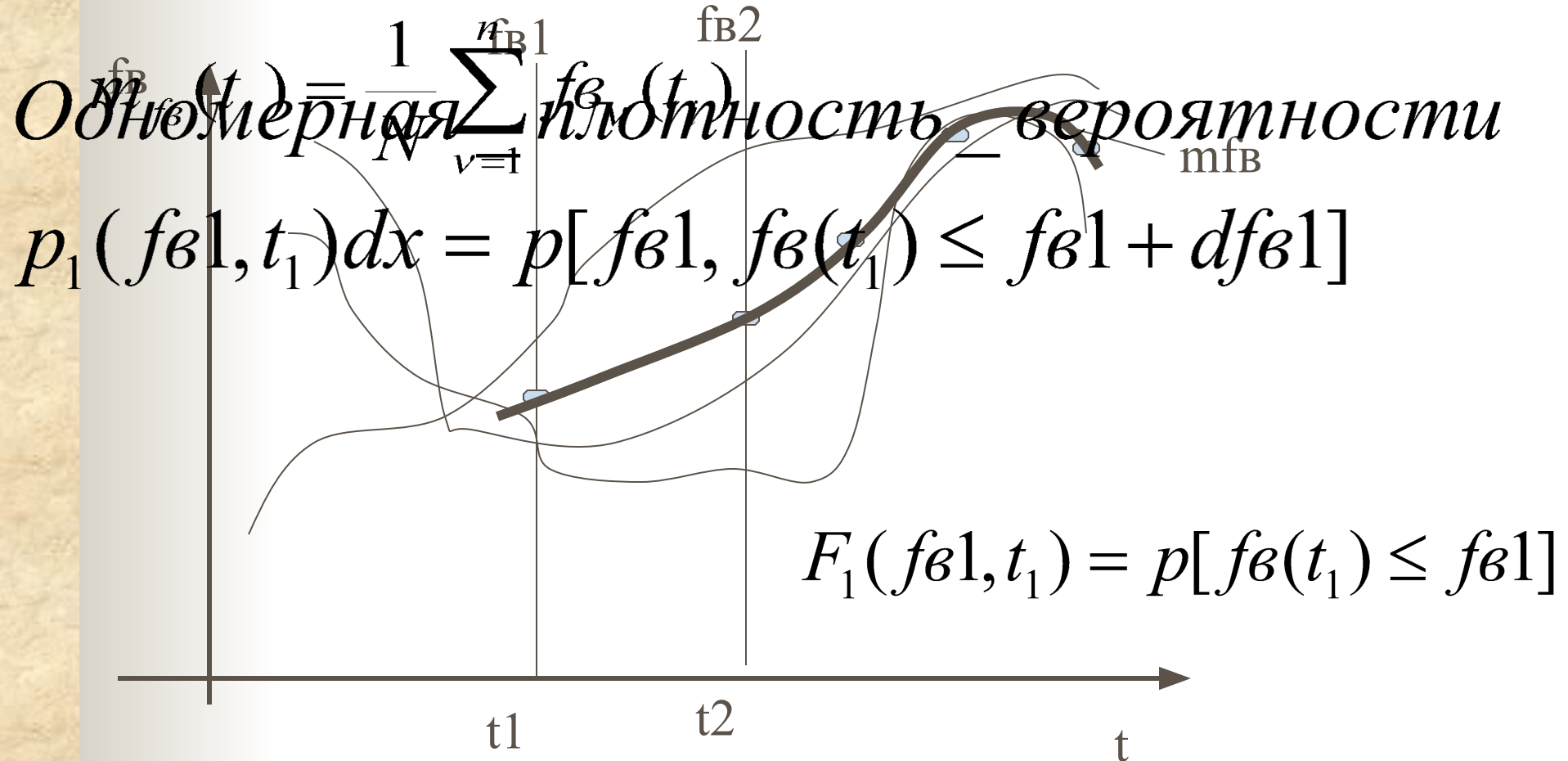
Система программного управления – автоматическая система, основной задачей которой является отработка заранее заданной программы



Математическое ожидание

Случайные (стохастические) функции
времени $f_v(t)$

$$m_{f_v}(t) = M[f_v(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} f_v(t) p_1(f_v, t) df_v$$



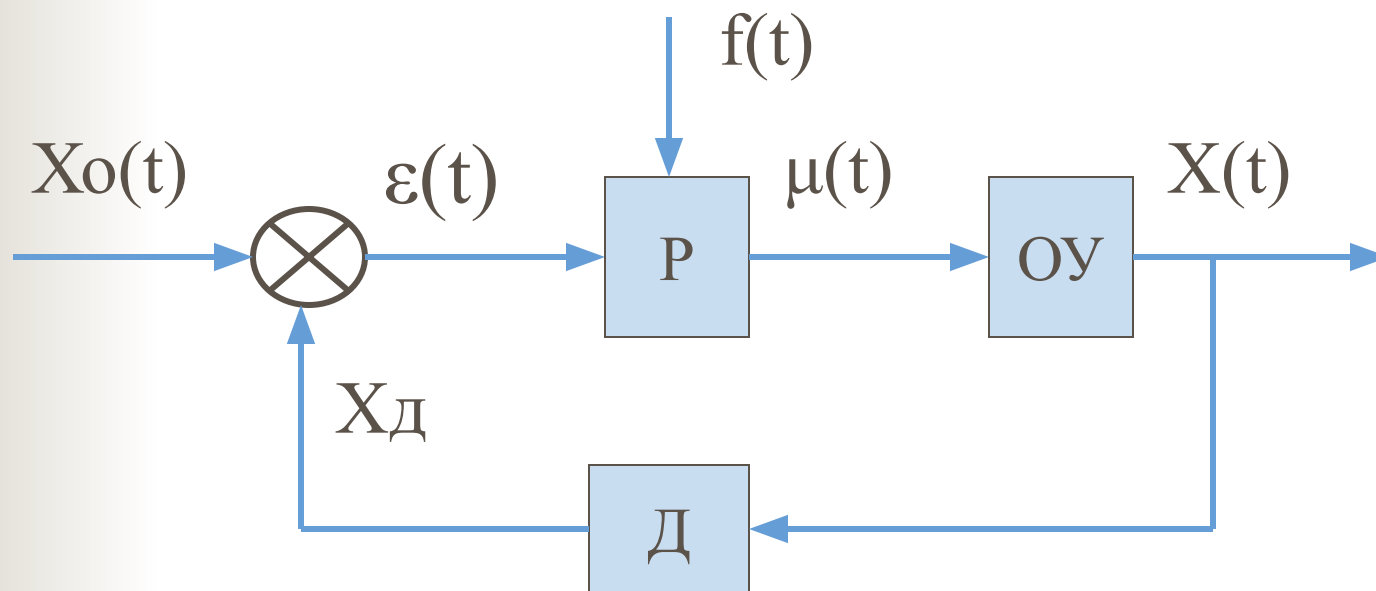
Дисперсия

$$Df_{\theta}(t) = M[\{f_{\theta}(t) - m_{f_{\theta}}(t)\}^2] \approx$$

$$\approx \frac{\sum_{v=1}^N [f_{\theta_v}(t_i) - m_{f_{\theta}}(t_i)]^2}{N-1}$$

$$\sigma_{f_{\theta}}(t) = \sqrt{D_{f_{\theta}}}$$

$$R_{f_{\theta}}(f_i, t_i) = M[f_{\theta}(t_1) \bullet f_{\theta}(t_2)]$$



3. Определение принципов законов регулирования

Основное условие выбора

Соотношение запаздывания

$\tau = 30 \text{ с}$

воздействия к постоянному

$t_{рег} = 240 \text{ с}$

$$\frac{\tau}{T} < 0.2$$

$$\psi_n = \frac{T}{\tau} = \frac{720}{30} = 24$$

$$\psi_c = 2 \frac{t_{рег} \tau}{T} = \frac{240}{30} = 8$$

Для выбора

$$k = \frac{\psi_1}{\psi_c} = \frac{24}{8} = 3$$

$$\psi_1 = \frac{1}{0.05} = 20$$

*

АТП К

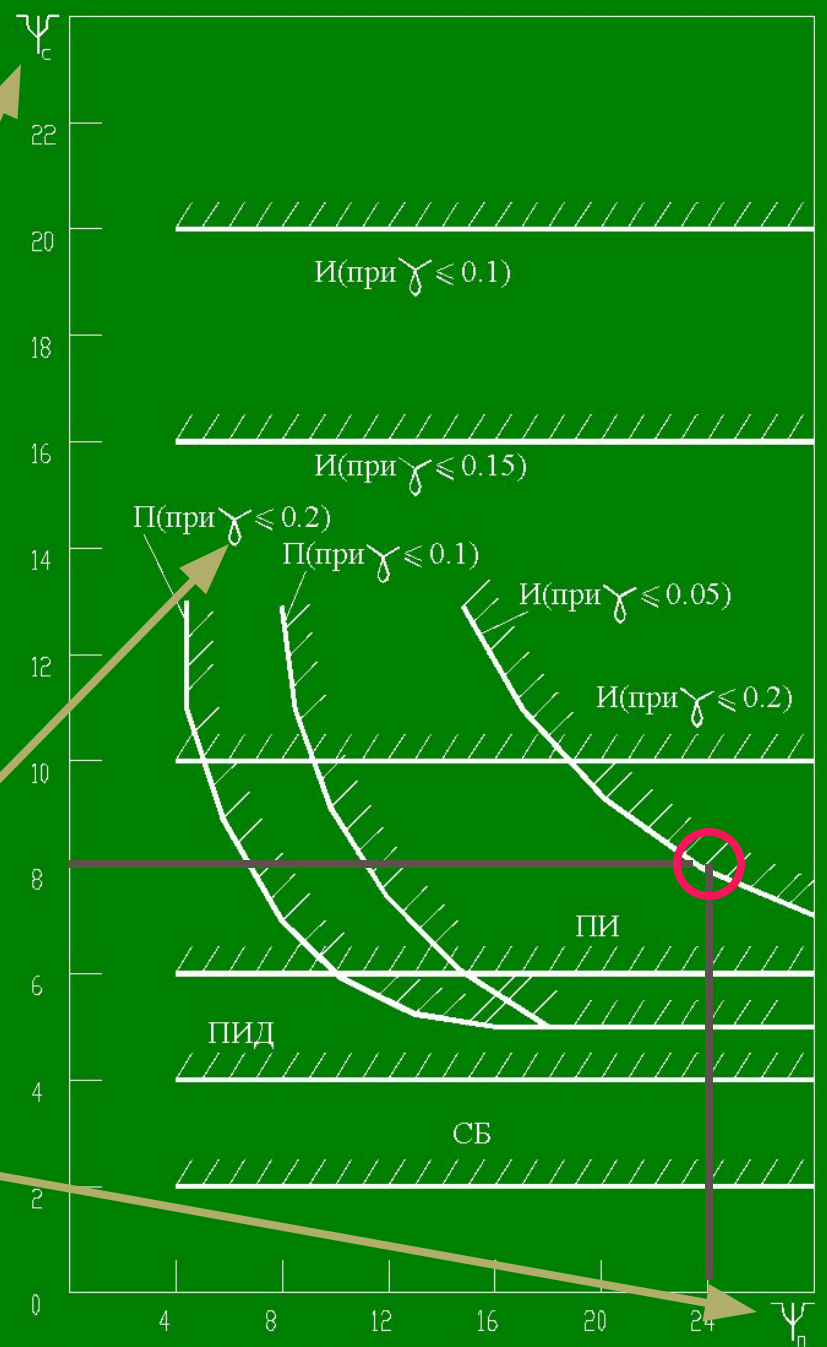


Рис. Диаграмма А.Я.Лернера для выбора регуляторов непрерывного действия

4 Структура САР :

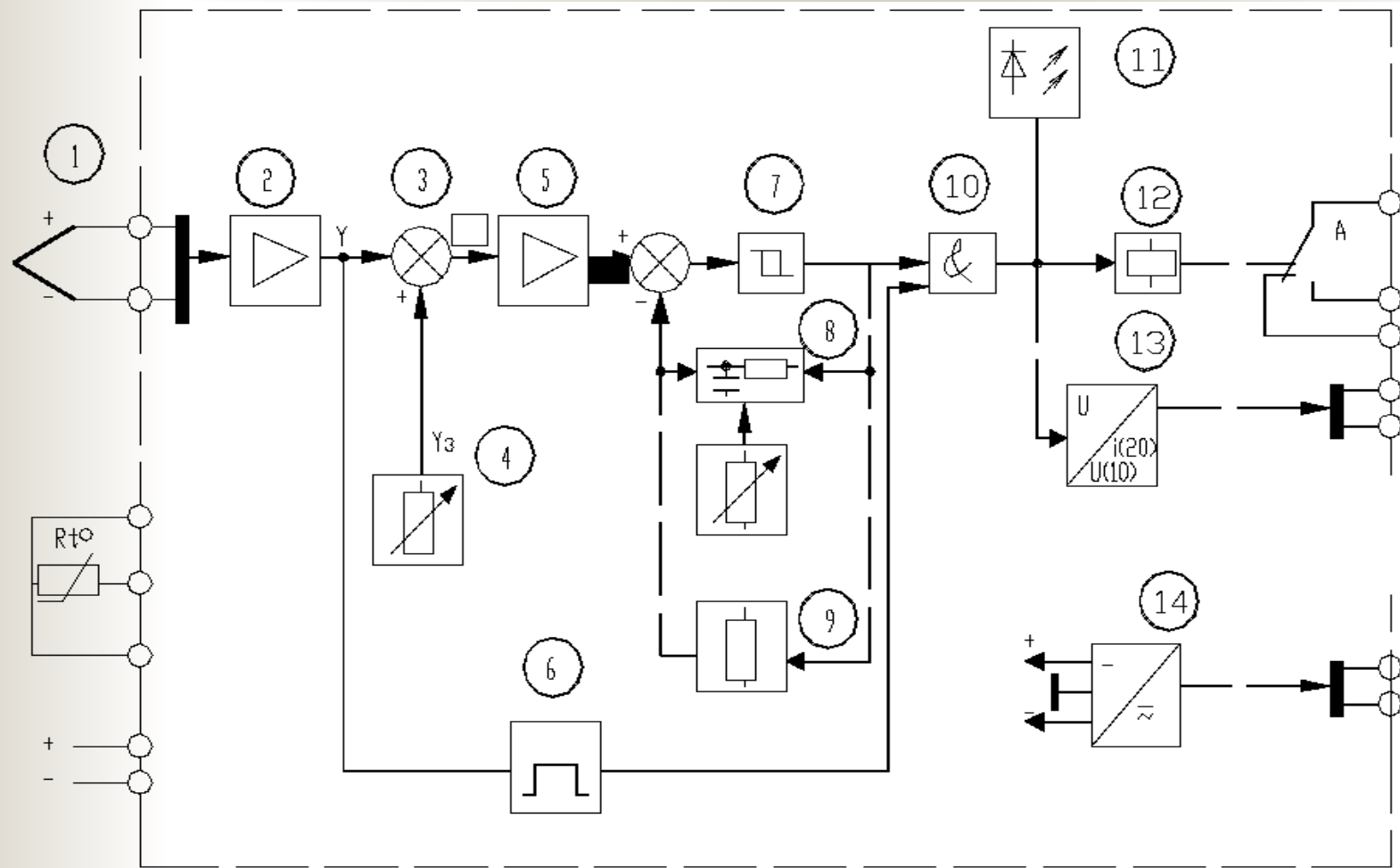
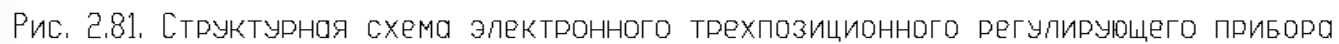


Рис. 2.77. Структурная схема электронного двухпозиционного регулирующего прибора



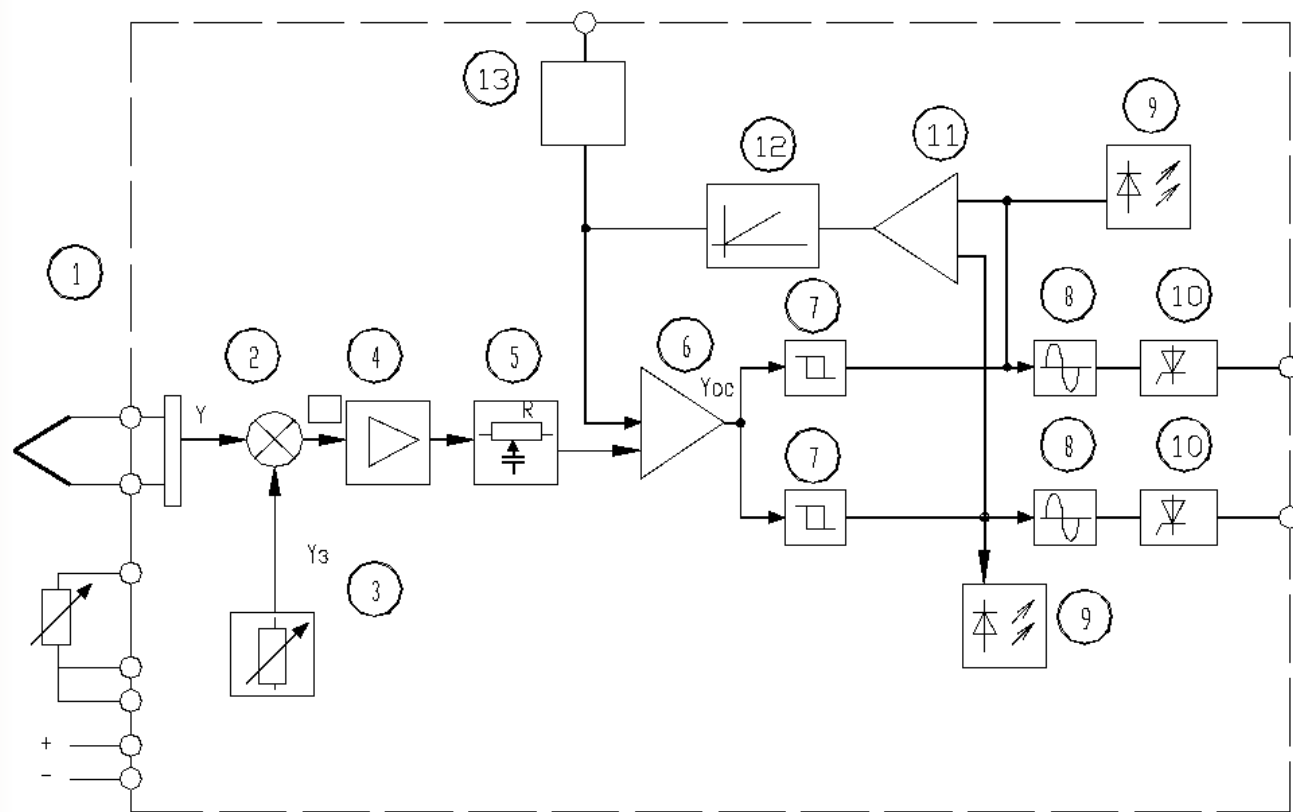


Рис. 2.87. Структурная схема электронного регулирующего прибора непрерывного действия