

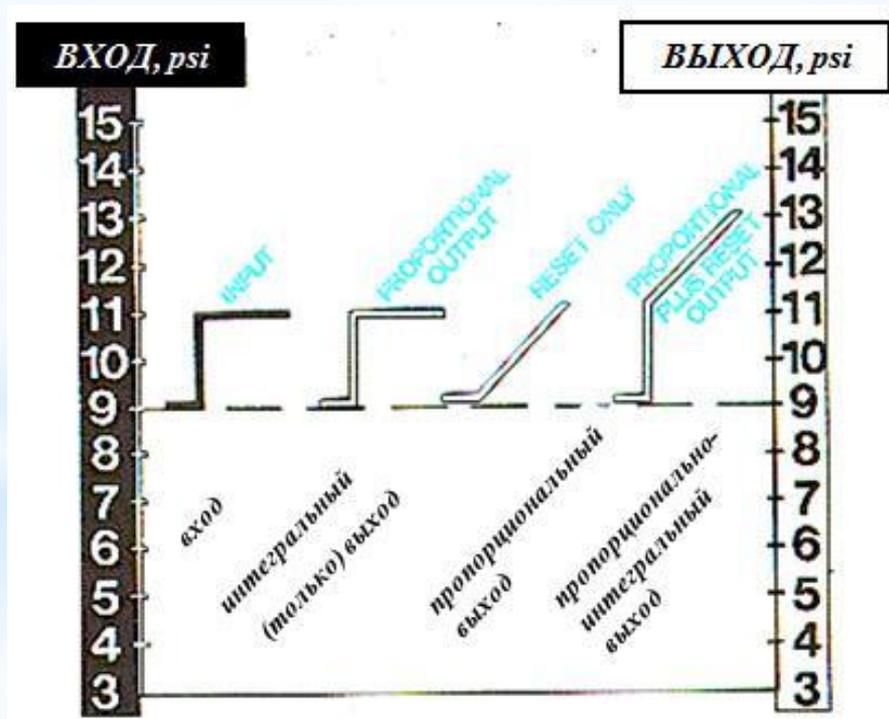
# **13 дәріс**

## **Интегралды регуляторлардың реттеу әсерлері**

## 1. Интегралды (изодромды) реттеудің сипаттамасы

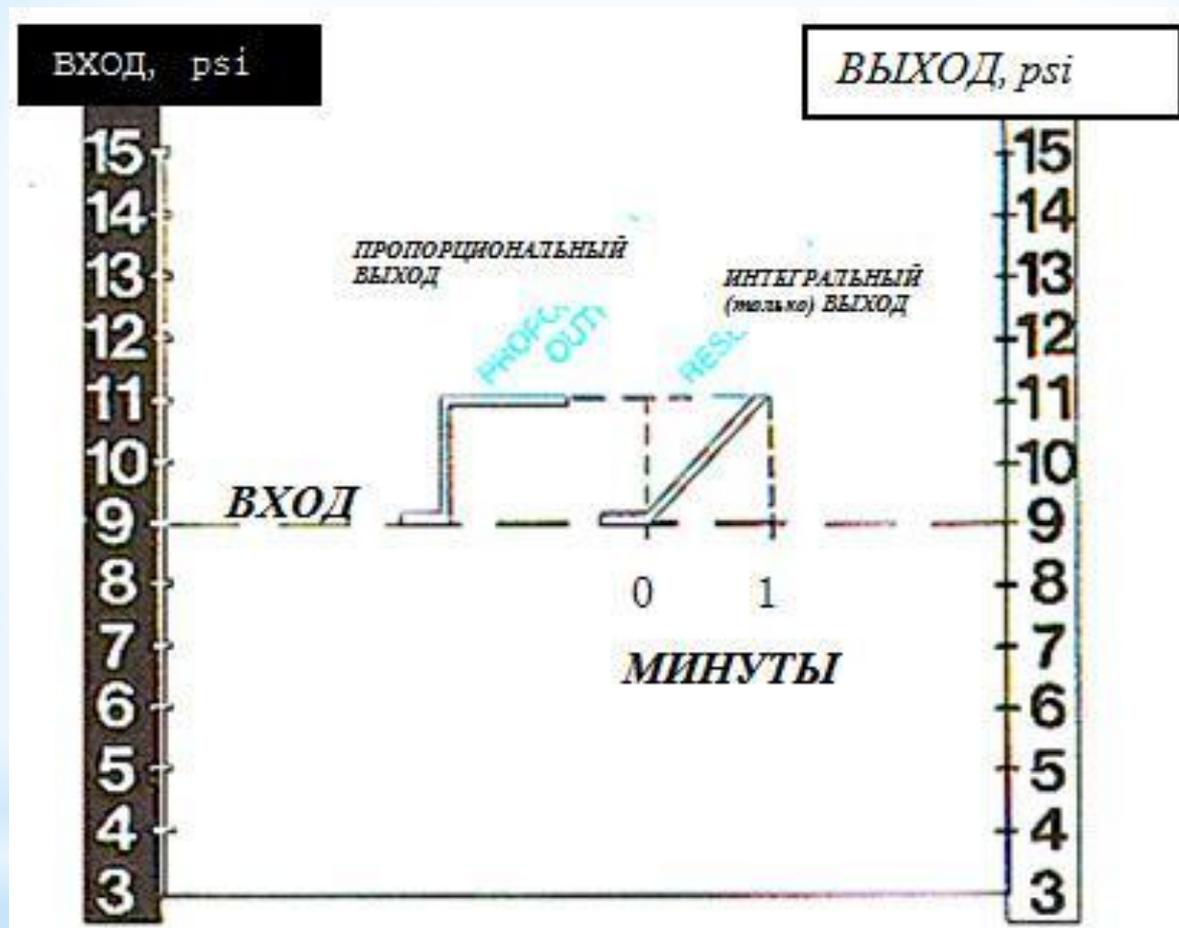
ИР– реттеу әсері (регулятордың шығыс сигналы) реттелетін шаманың ауытқуының уақыт бойынша интегралына пропорционал болатын процесс. Басқаша реттеу әсері ауытқуға және осы ауытқудың ұзақтығына байланысты деуге болады. Реттеу әсері ауытқу жойылғанға дейін созылады.

Интегралды реттеу пропорционалды реттеумен бірге қолданылады. Пропорционалды реттеуде регулятордың шығыс сигналы оның кіріс сигналына пропорционал түрде өзгереді, ал интегралды реттеу әсері шығыс сигналы бастапқы мәніне келгенше созылады.



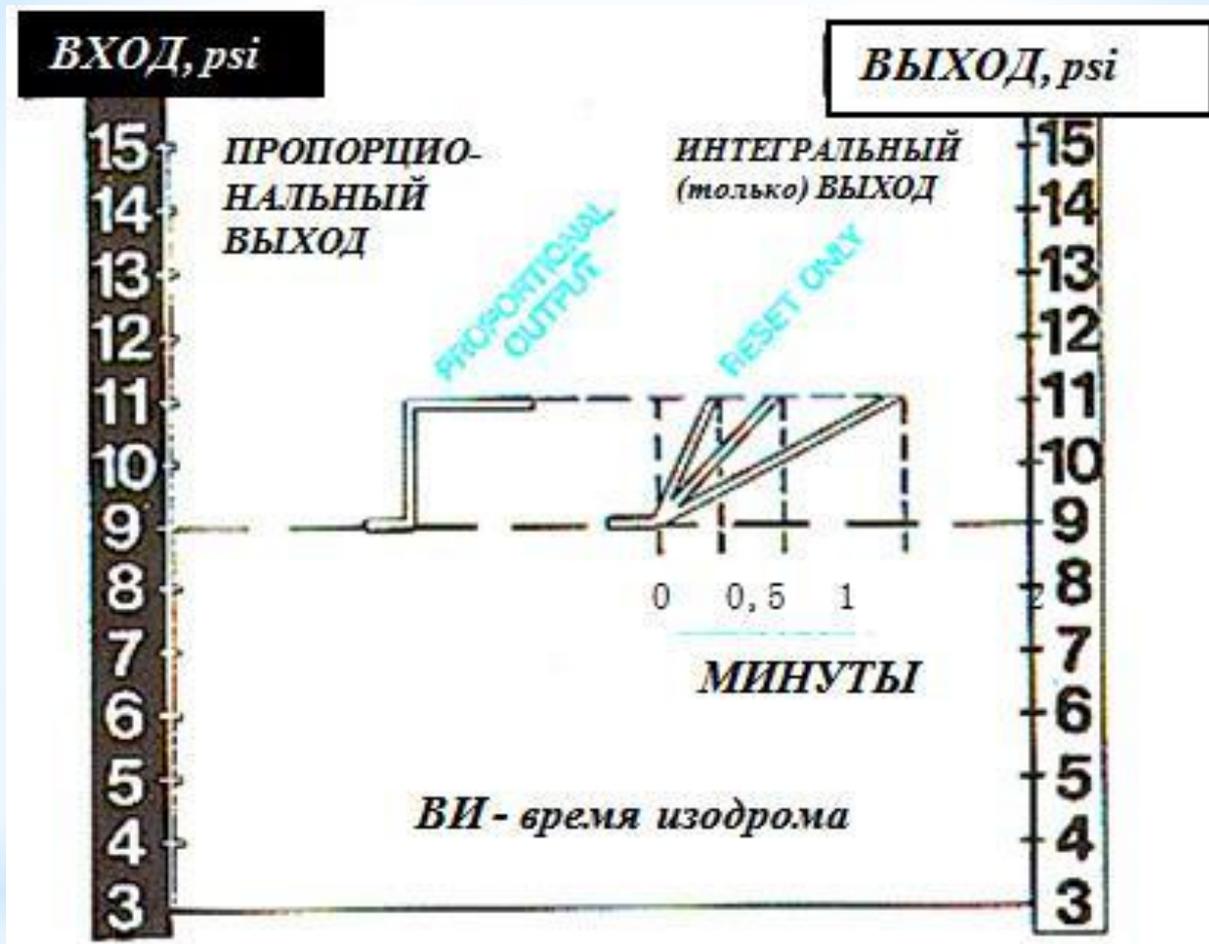
1 сурет. Баспалдақты кіріс сигналына P, I және PI регуляторларының әсерлері

## 2. Интегралдау уақыты және қайталау саны



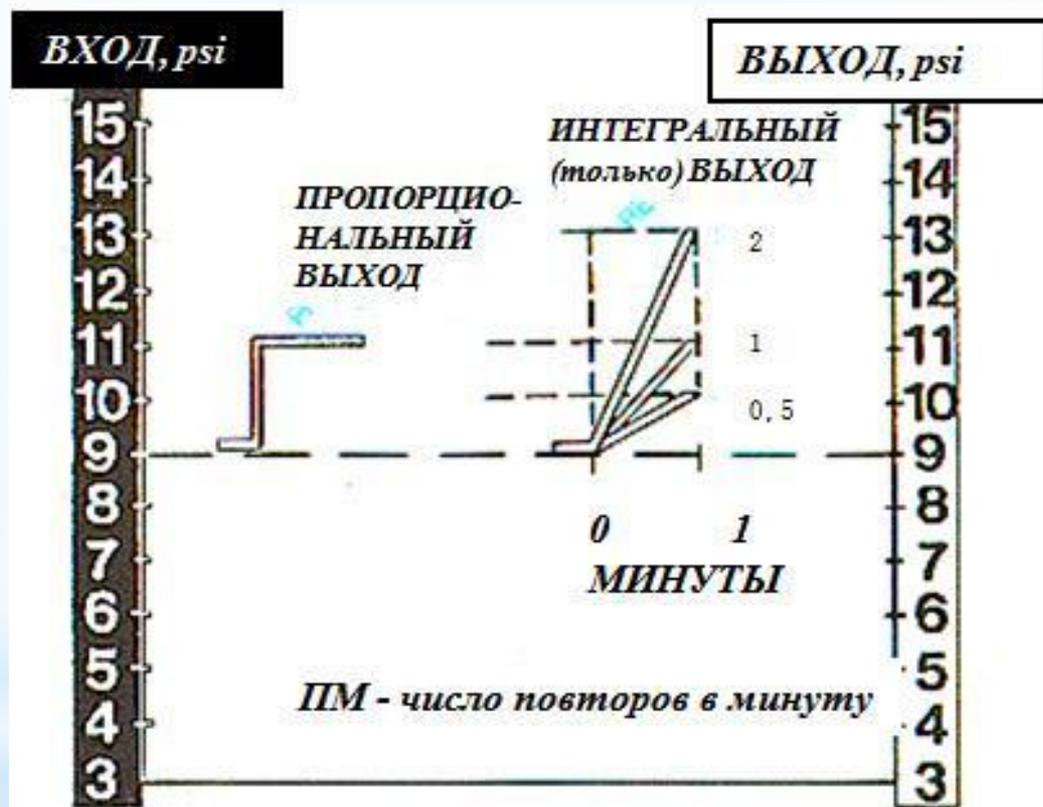
2 сурет. Интегралдау ( изодром ) уақыты 1 минут

Интегралдау уақыты регуляторды баптау кезінде өзгертіледі.



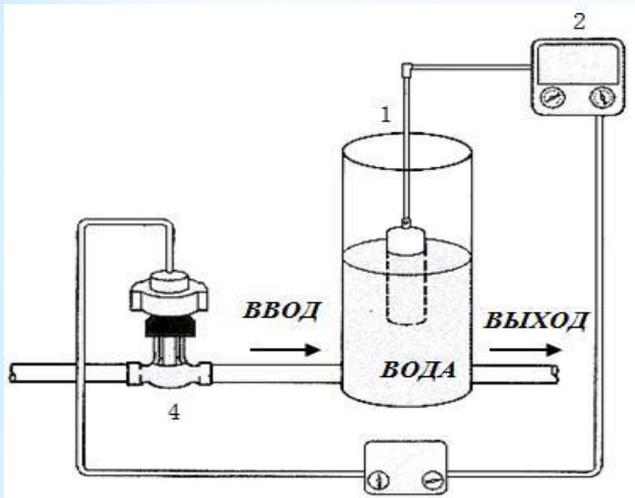
3 сурет. 0,5 минут, 1 минут, 2 минут интегралдау уақыты

Бір минутта қайталау уақыты - интегралдау уақытына қарсы шама. Сондықтан 0,5 минут 2 қайталауға сәйкес, ал 1 минут - минутына 1 қайталауға, 2 минут 0,5 қайталауға сәйкес болады.

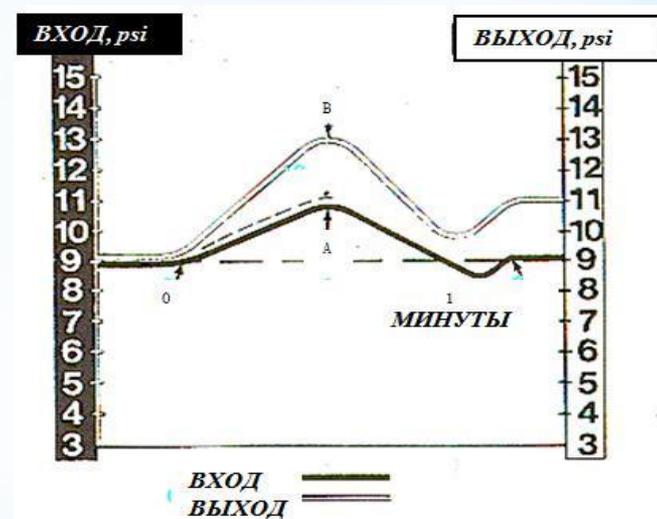


4 сурет. Қайталаудың үш мәні

### 3. Интегралдық реттеу мысалы



5 сурет. Автоматты реттеу жүйесі



6 сурет. Минутына 1 қайталайтын интегралды реттеу

Увеличение уровня воды в течение первой минуты представлено участком кривой от 0 до точки А, как показано на рис. 12. Пропорциональный только регулятор с  $K=1$  произвел бы выходной сигнал, который соответствует входному сигналу в точке А.

С добавленной интегральной составляющей изменение выходного сигнала в течение первой минуты представлено участком кривой от 0 до точки В. Это изменение больше, чем при чисто пропорциональном регулировании на величину, равную одному повтору в минуту. Увеличение выходного сигнала - 2 psi между точками А и В равно величине изменения выходного сигнала под действием пропорциональной составляющей от уставки до значения в точке А.

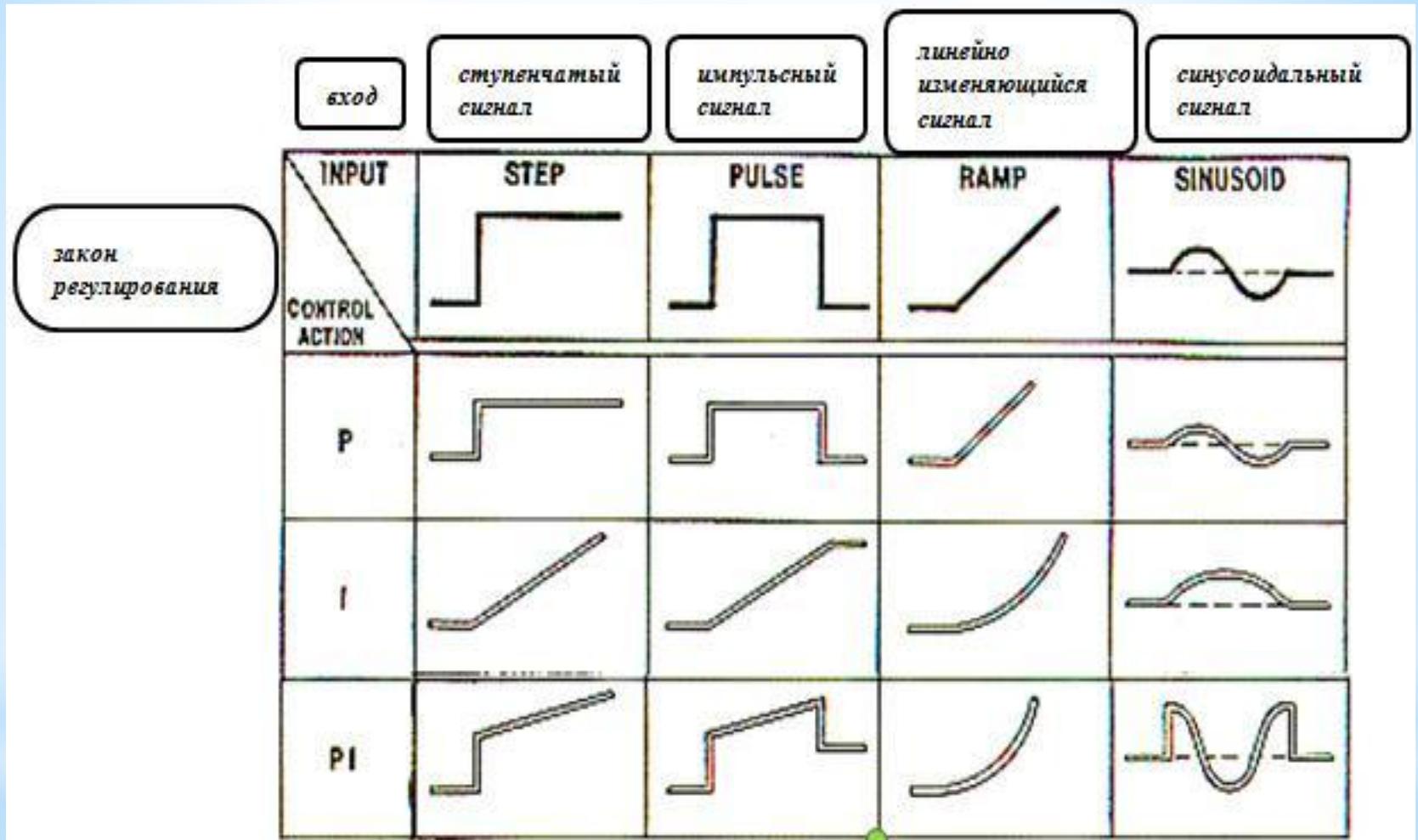
Уровень воды (как это представлено входным сигналом на рис. 12) начинает понижаться через одну минуту в результате воздействия интегральной составляющей регулятора.

Входной сигнал продолжает изменяться, пока уровень воды не придет к устойчивому состоянию при значении равном величине уставки (см. точку С).

Выходной сигнал также изменяется пока это не достигает устойчивого состояния при значении 11 psi, что на 2 psi выше уставки - 9 psi. Это **не является смещением**, потому что значение регулируемой переменной процесса (входной сигнал) соответствует уставке.

Так как входной сигнал возвратился к уставке, процесс регулирования в данной системе завершен без ошибки регулирования или, как мы говорили выше, смещения.

## 4. Интегралдық регуляторлардың реттеу әсерлері



7 сурет. П, И, ПИ регуляторлардың әсерлері