

4 дәріс

**Динамикалық буындар
және структуралық схемаларды
түрлендіру**

Басқару жүйесін кірісі мен шығысы бар *буындарға* бөлуге болады (объект, регулятор, жетекші, өлшеуіш).

Олардың өзара байланысын көрсету үшін *структуралық схемалар* пайдаланылады.

Буындар төртбұрышпен белгіленеді.



4.1. Динамикалық буындар

Идеал (инерциясыз) күшейткіш.

Оның беріліс функциясы

$$W(p) = k.$$

Дәлірек айтса бұл динамикалық буын емес. Себебі шығыс кіріс өзгерісінен соң бірден өзгереді.

Апериодикалық буын

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = kx(t)$$

Беріліс функциясы

$$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$$

Мұнда k – размерсіз коэффициент, $T > 0$ – уақыт тұрақтысы. Өлшемі секунд. Объектінің *инерциялығын* көрсетеді.

Дифференциалдаушы буын

$$y(t) = k \frac{dx(t)}{dt}$$

$$W(p) = k \cdot p$$

Дифференциал буын кіріс функциясының туындысының өзгеруіне ғана жауап қатады.

Бұл буын *прогноздау* қызметін атқарады да, жүйенің жауабын тездетуге әсер етеді.

Инерциалды дифференциалдаушы буын үшін

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k \frac{dx(t)}{dt}$$

Беріліс функциясы

$$W(p) = \frac{kp}{Tp + 1}$$

Бұл буын идеал дифференциалдаушы және апериодикаық буындардың тізбегі болып табылады.

Интегралдаушы буын

$$\frac{dy(t)}{dt} = kx(t).$$

Беріліс функциясы

$$W(p) = \frac{k}{p}.$$

Дифференциал теңдеудің шешімі

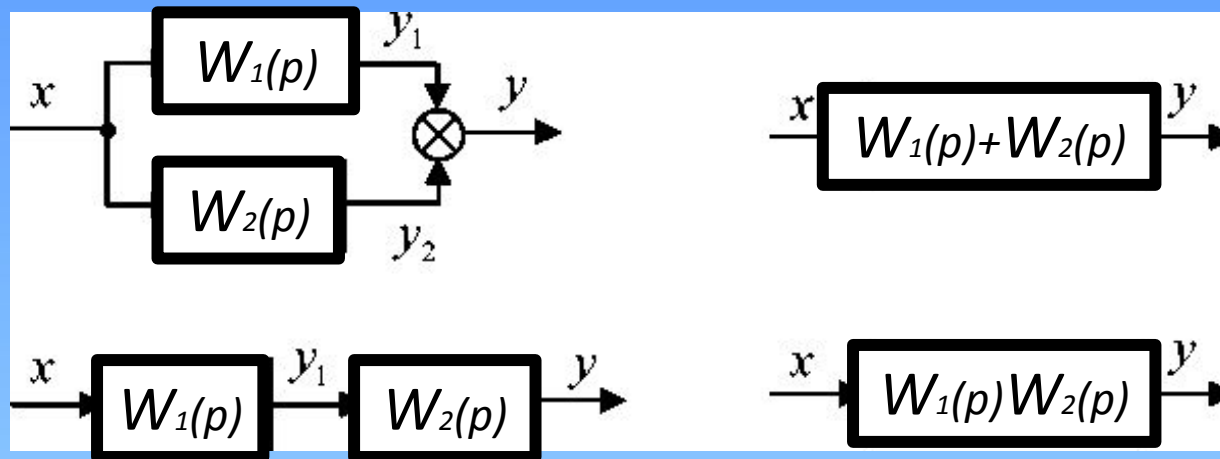
$$y(t) = y(0) + k \int_0^t x(\tau) d\tau.$$

4.2. Түрлендіру ережелері

Басқару жүйелерінің жұмысын зерттеу беріліс функциясын пайдалану арқылы жүргізіледі.

Ал жүйенің беріліс функциясын табу үшін оның структуралық схемасын бір беріліс функциясы белгілі блокка айналдыру қажет.

Бұл үшін *структуралық түрлендіру* қажет.



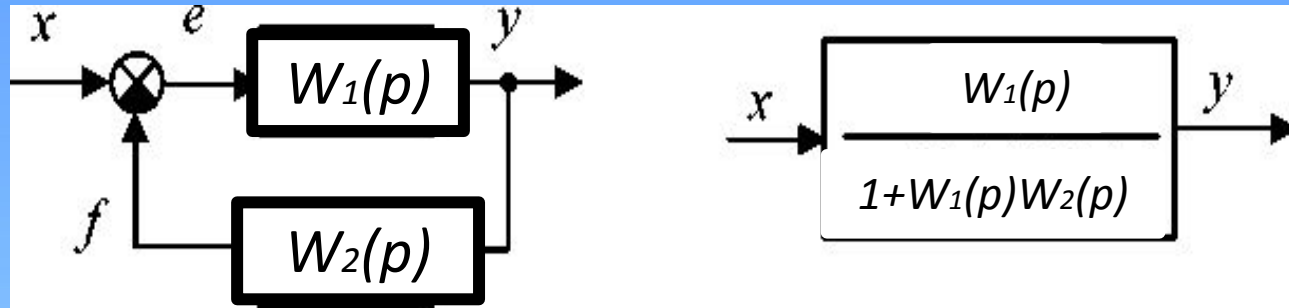
Параллель байланыс үшiн

$$Y(p) = Y_1(p) + Y_2(p) = W_1(p) X(p) + W_2(p) X(p) = [W_1(p) + W_2(p)] X(p)$$

Тiзбек байланыс үшiн

$$Y(p) = W_2(p) Y_1(p) = W_1(p) W_2(p) X(p) .$$

Теріс кері байланысы бар контур үшін



$$Y(p) = W_1(p) E(p)$$

Ауытқудың кескіндемесі

$$E(p) = X(p) - F(p) = X(p) - W_2(p)Y(p)$$

$$Y(p) = W_1(p)[X(p) - W_2(p)Y(p)].$$

$Y(p)$ теңдеудің сол жағына шығарамыз, сонда

$$Y(p)[1 + W_1(p)W_2(p)] = W_1(p)X(p).$$

$$Y(p) = \frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)} X(p).$$

Егер кері байланыс оң болса :

$$Y(p) = \frac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_2(p)} X(p).$$

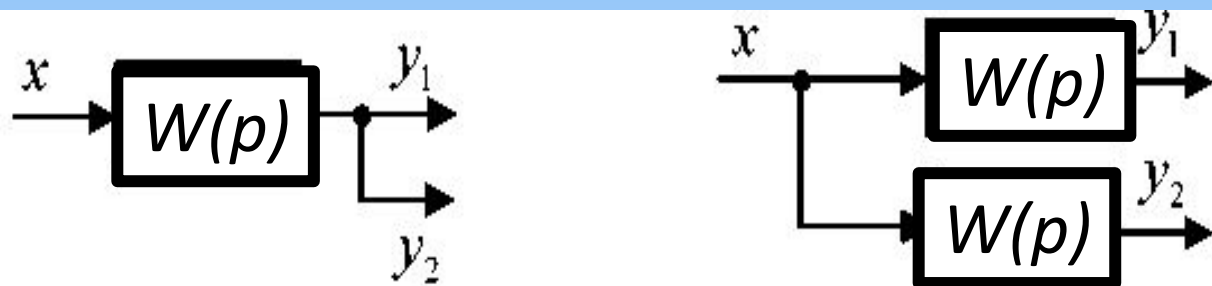
Сумматор арқылы буынды алға да артқа да жылжытуға болады. Беріліс функциясы өзгермес үшін сумматордың алдына қосымша буын қою қажет :



Бұл шарт келесі буындарға да орындалады:



Буынды беріліс функциясын сақтай отырып **тармақ нүктесінен** де өткізуге болады:



Бұл шарт келесі буындар үшін жарайды

