Робототехникалық жүйелердің механикалық жетек жүйелері

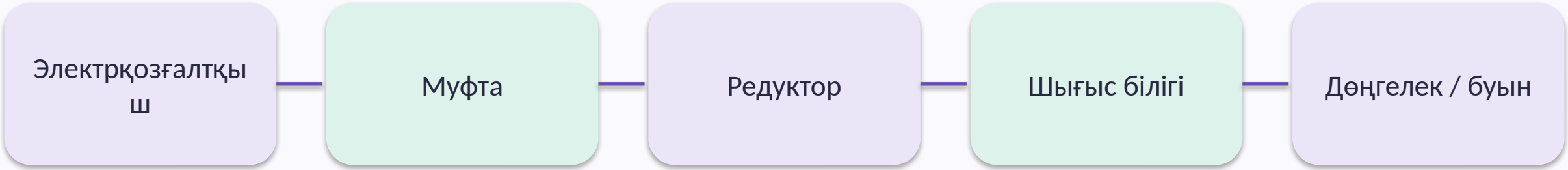
Қозғалысты түрлендіру және күшті жеткізу

Механикалық жетек = қозғалтқыш + беріліс + атқарушы буын

Механикалық жетек дегеніміз не?

- Механикалық жетек — қозғалтқыштан атқарушы органға қозғалыс пен механикалық энергияны беретін механизмдер жиынтығы.
- Негізгі міндеті: жылдамдықты, моментті, қозғалыс бағытын және түрін өзгерту.
- Құрамына білік, муфта, редуктор, белдік, тізбек, бұрама және бағыттаушы кіруі мүмкін.
- Роботта жетек конструкциясы дәлдікке, динамикаға, массасына және энергия шығынына әсер етеді.

Жетек жүйесінің құрылымдық схемасы



Кіріс: ω_1, M_1 → Шығыс: ω_2, M_2

Беріліс қатынасы $i = \omega_1 / \omega_2$; шығыс моменті $M_2 \approx \eta \cdot i \cdot M_1$.

Механикалық берілістердің түрлері

Тісті беріліс
Дәл қатынас, жоғары қаттылық

Белдікті беріліс
Тыныш жұмыс, серпімділік

Тізбекті беріліс
Сырғанусыз қуат беру

Бұрамалы беріліс
Айналуды ілгерілемелі қозғалысқа

Планетарлық редуктор
Ықшам, үлкен беріліс қатынасы

Гармоникалық редуктор
Аз люфт, жоғары дәлдік

Тісті редуктор: момент пен жылдамдық

$$\omega_{шығ} = \omega_{кір} / i$$

$$M_{шығ} = \eta \cdot i \cdot M_{кір}$$

Мысал: $i = 20$; $\eta = 0{,}9$; қозғалтқыш моменті 0,4 Н·м.

Нәтиже: шығыс моменті 7,2 Н·м; жылдамдық 20 есе азаяды.

Беріліс қатынасының әсері: есептік график

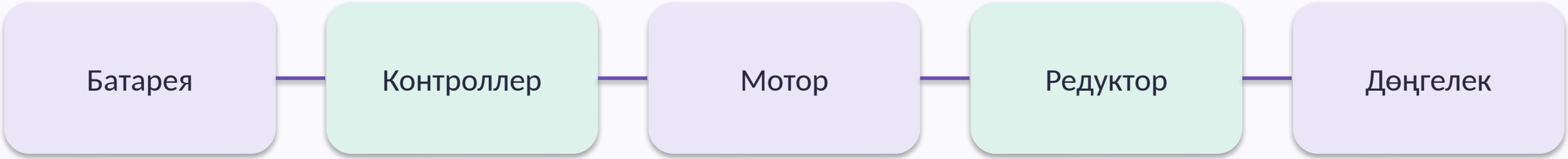


Есептік деректер: Мкір = 0,4 Н·м; η = 0,9. Нақты эксперимент емес.

Механизмдерді салыстыру

Критерий	Тісті	Белдікті	Бұрамалы
Дәлдік	Жоғары	Орташа	Жоғары
Шу	Орташа	Төмен	Орташа
Серпімділік	Төмен	Жоғары	Төмен
Қызмет көрсету	Майлау	Керуді бақылау	Майлау
Қолданылуы	Редуктор	Жеңіл жетек	Сызықтық ось

Мобильді роботтың жетек тізбегі



Жобалау талаптары: момент қоры, редуктордың ПӘК-і, люфт, білік жүктемесі, мойынтірек ресурсы.

Мысал: дөңгелек диаметрі үлкейген сайын бірдей тарту күші үшін қажет момент артады.

Инженерлік есеп және талқылау

- Массасы 30 кг робот үшін жетек дөңгелегінің радиусы 0,12 м деп алыңыз.
- Қозғалыс кедергісі F = 18 Н болса, екі жетекші дөңгелектің әрқайсысына қажетті моментті табыңыз.
- Жауап: M = Fr / 2 = 1,08 Н·м (қор коэффициентін есептемегенде).
- Беріліс қатынасы i = 15, η = 0,85 болса, мотор моментін есептеңіз: ≈ 0,085 Н·м.
- Сұрақ: редуктордағы люфт позициялау дәлдігіне қалай әсер етеді?