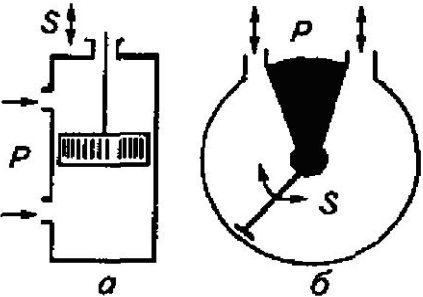
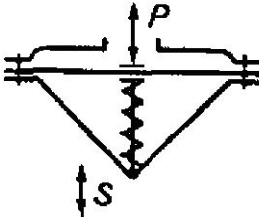
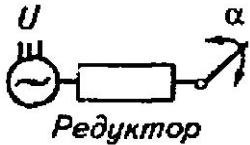
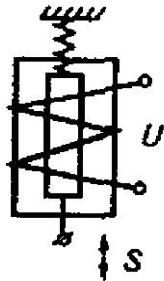


10 дәріс

**Атқарушы механизмдер және
реттеуші органдар**

1. Атқарушы механизмдер

АТЫ

Схема	АТЫ	Кіріс	ШЫҒЫС	Қуаты, Вт
 <p>а б</p>	Тік жүретін поршень (а) Айналатын Поршень (б)	Қысым 0,1...10 МПа	Қозғалыс	$10^2 \dots 5 \cdot 10^4$
	Пневматикалық мембраналы қозғалтқыш	Қысым 0,1...0,5 МПа	Қозғалыс	≤ 200
 <p>Редуктор</p>	Электр қозғалтқыш	Кернеу	Айналу	$\leq 4 \cdot 10^4$
	Электр магнитті соленоид	Кернеу	Қозғалыс	$\leq 1,4 \cdot 10^3$

Гидравликалық АМ басқарушы (золотник) және атқарушы (гидроцилиндр) механизмдерден тұрады. Гидроцилиндр немесе тура жүреді, немесе айналады.

Бұларда *кіріс шамасы* — басқарушы құрылғының жылжуы немесе сұйықтың поршенге түсіретін қысымы p , ал *шығысы* — шығыс S валының жылжуы немесе айналуы.

Гидравликалық АМ уақыт тұрақтысы поршеннің ауданына тура пропорционал ал $\sqrt{p_1 - p_2}$ кері пропорционал *интегралдаушы буынға* жатады. Мұнда p_1 және p_2 — жұмыс атқаратын сұйықтың кіріс және шығыс қысымдары.

Бұл АМ жоғарғы жылдамдықпен жұмыс істейді және шығыс қуаты үлкен болады. Сондықтан олар ауылшаруашылық машиналарында және агрегаттарында кеңінен қолданылады.

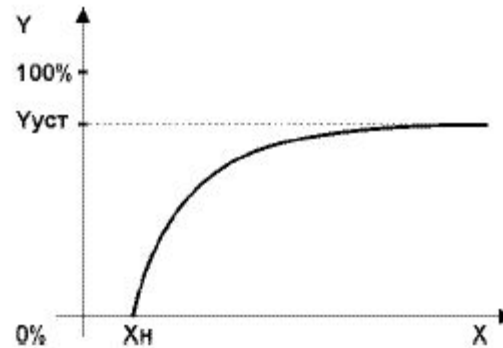
Пневматикалық АМ. Құрылыс жағынан бұлар гидравликалық АМ ұқсас болады. Олар конструкциясы қарапайым, үлкен қуатты бере алатындықтан және жоғары сапасына байланысты кең таралған.

Пневматикалық АМ статикалық характеристикасы мембранасының ауданына тура ал пружинаның серпіліс әсеріне кері пропорционал болады.

Шығыс S параметтері аз өзгергенде механизмнің динамикасын *инерциясыз* *буынның* байланыстарымен сипаттауға болады.

Гидравликалық және пневматикалық механизмдердің негізгі ортақ кемсіздіктері — баптау операцияларының күрделілігі және оларға қуат көзі ретінде қосымша насос пен компрессорлардың керектігі.

Статическая характеристика элемента - называется зависимость установившихся значений выходной величины от значения величины на входе системы. Статическую характеристику изображают в виде кривой $Y(X)$.



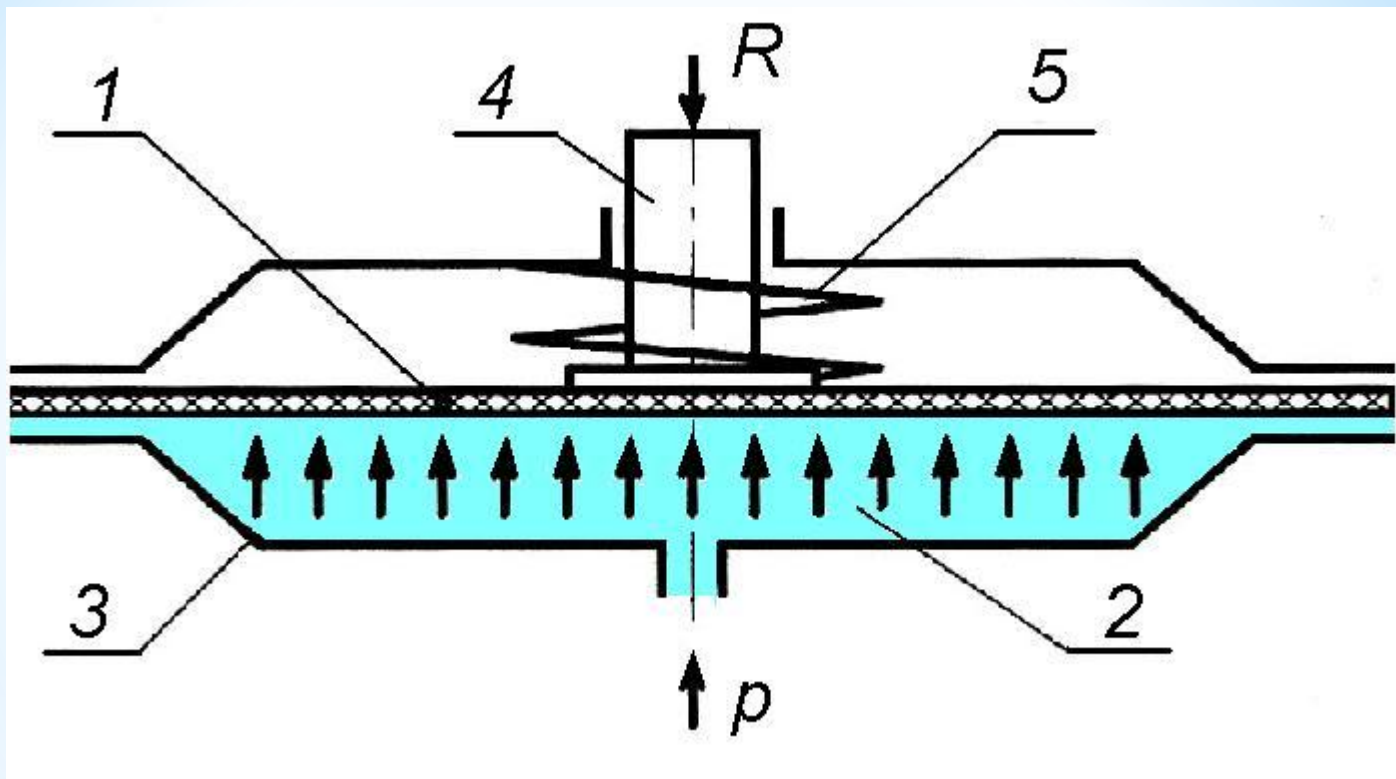
$$Y_{уст} = K * X$$

Установившийся режим ($Y_{уст}$) - это режим, при котором расхождение между истинным значением регулируемой величины и ее заданным значением будет постоянным во времени.

Статический элемент - у которого при постоянном входном воздействии с течением времени устанавливается постоянная выходная величина. **Астатический элемент** - у которого при постоянном входном воздействии сигнал на выходе непрерывно растет с постоянной скоростью, ускорением и т.д. **Линейный статический элемент** - называется безинерционный элемент, обладающий линейной статической характеристикой вида:

$$Y_{уст} = k * X + b.$$

Система управления называется статической, если при постоянном входном воздействии ошибка управления E стремится к постоянному значению, зависящему от величины воздействия. Система управления называется астатической, если при постоянном входном воздействии ошибка управления E стремится к нулю вне зависимости от величины воздействия.



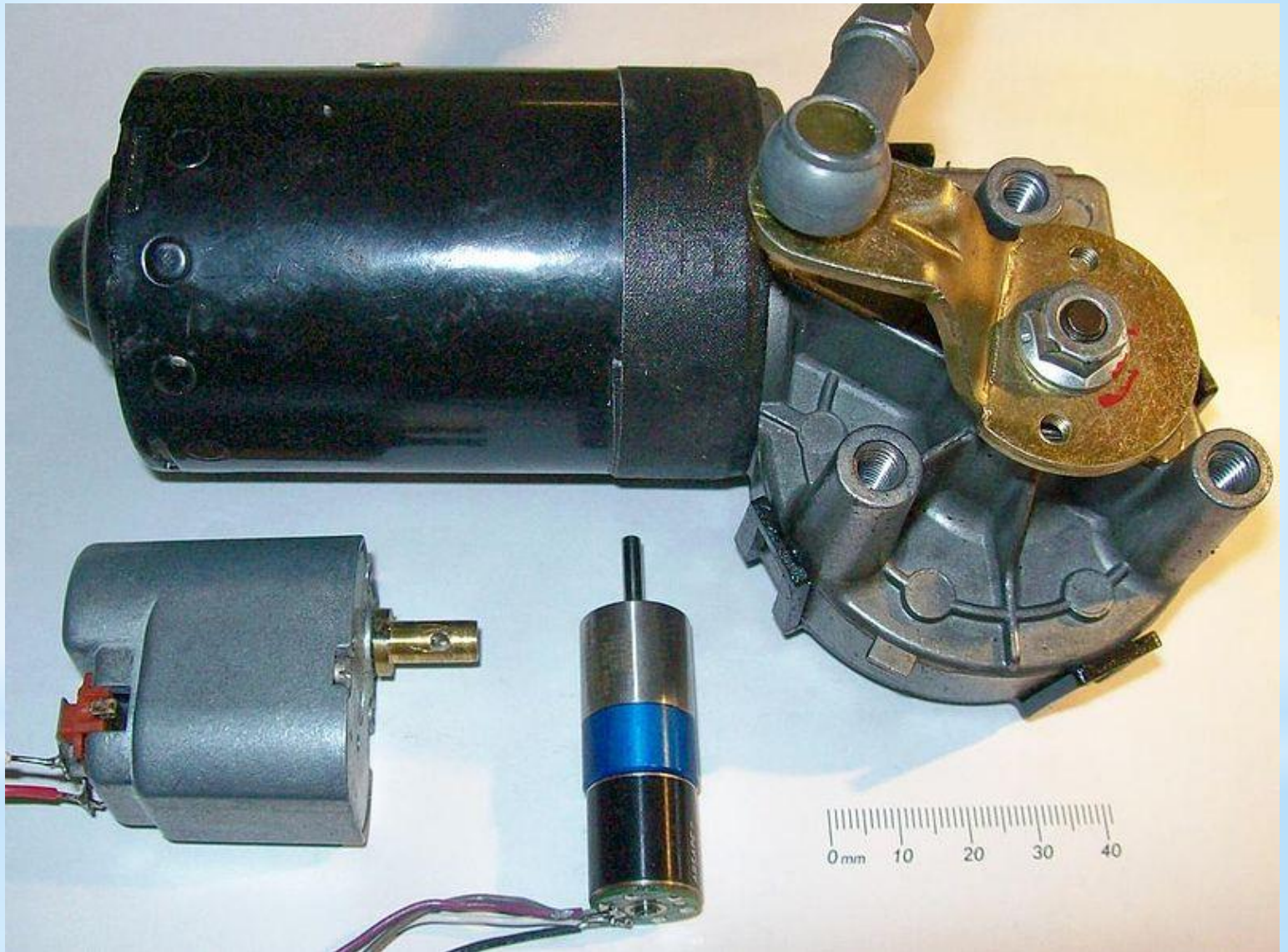
Мембранный пневмоцилиндр:
1-Диск мембраны; 2-Рабочая камера; 3-
Корпус; 4-Шток; 5-Пружина

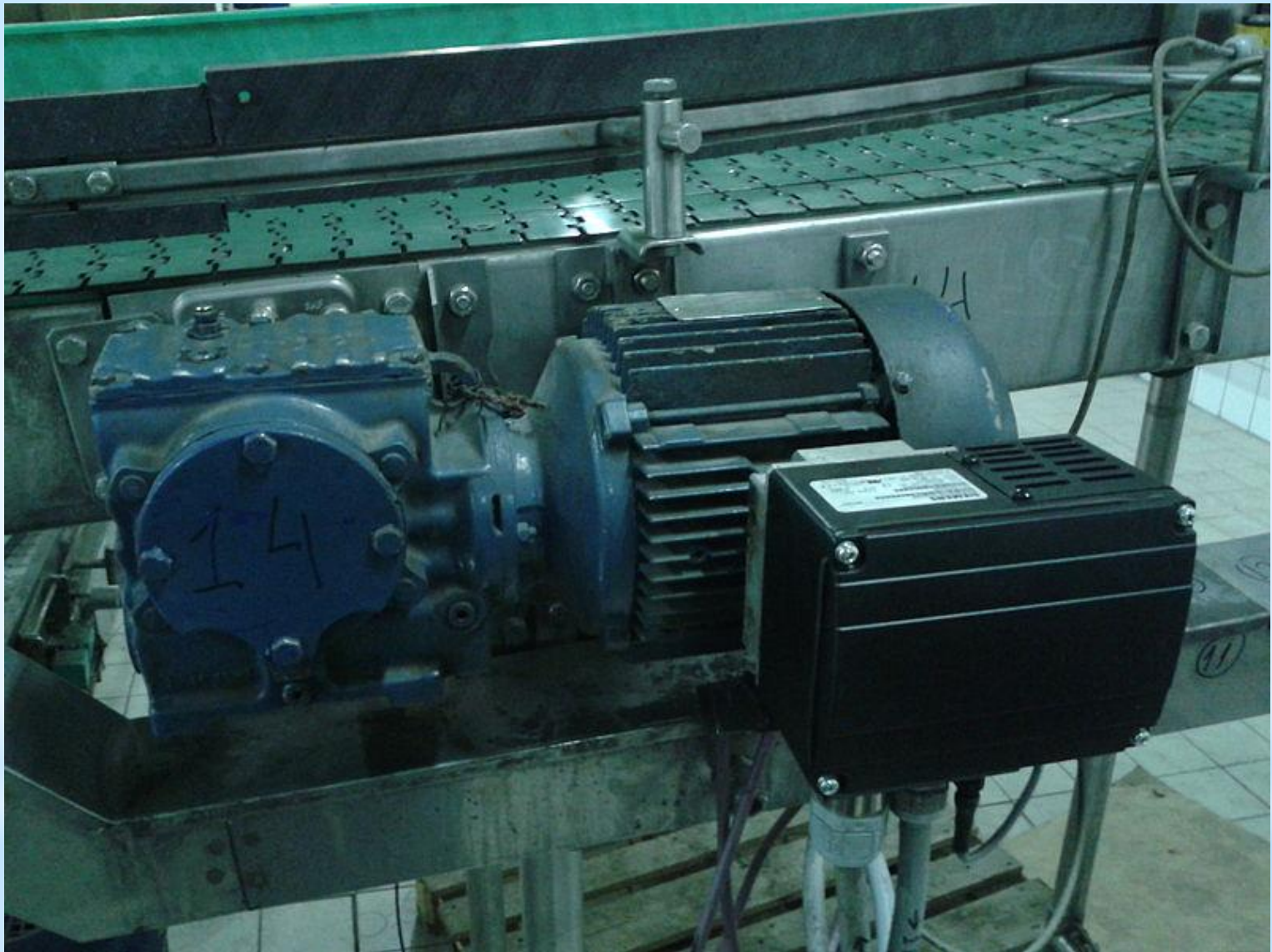
Электромоторлы АМ. Көбінесе асинхронды үш фазалы электр моторлары пайдаланылады.

Олардың *беріліс функциялары* **инерциалық** **буындардыкімен** бірдей. Түрлендіру коэффициентін және уақыт тұрақтысын мотордың немесе жұмыс машинасының механикалық сипаттамасына сәйкес айқындайды.

Заманауи ауылшаруашылық технологияларында өзінің үлкен жиілікті реттеу қабілетіне және жоғарғы сапасына байланысты *жиіліктік электр жетекшілері* кеңінен тарай бастады.

Электронды жиіліктік түрлендіргіштер шығысында қажетті жиілікті кернеу бере алатындықтан электр моторының айналымын бірқалыпты реттей алады.





Частотно-регулируемый привод конвейерной линии

Электромагнитті АМ - соленоидтар мен электромагнитті муфталар.

Соленоидты АМ — тарту күші басқару U сигналына байланысты өз якорін S қашықтығына пружинаның кедергісін жеңе отырып жылжытатын катушка болып табылады.

Соленоидтың статикалық характеристикасы бейсызықты болады. Сондықтан олар позициялық реттеуіштер жүйесінде пайдаланылады.

Электромагниттік муфталар фрикционды, ұлпалы және асинхронды болады.

Фрикциондық муфта жетекші және жетеленуші валдарға бекітілген екі жарты муфтадан тұрады. Жарты муфталарда қоздыру орамы орналасады. Оған кернеу берілгенде жарты муфталар жақындасады да үйкеліс күшінің әсерімен бірге айналады. Мұндай муфталар позициялық реттеуіштер жүйесінде және жабдықтарды авариядан қорғауға пайдаланылады.

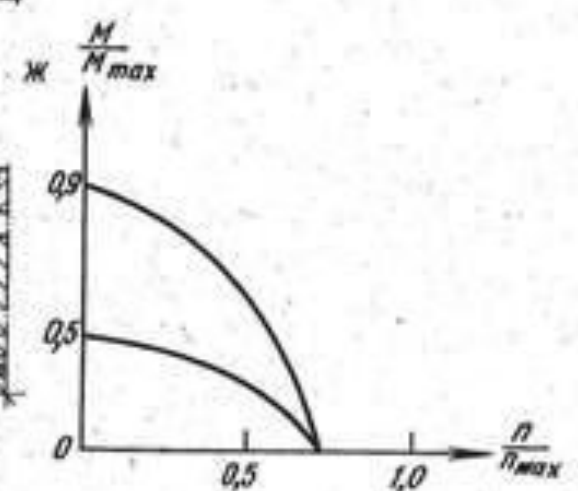
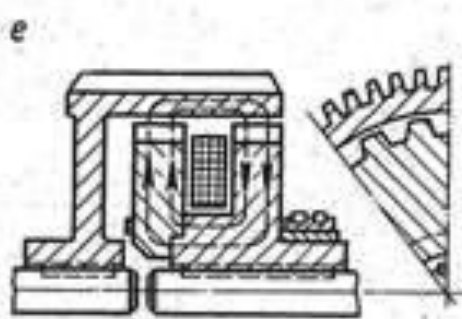
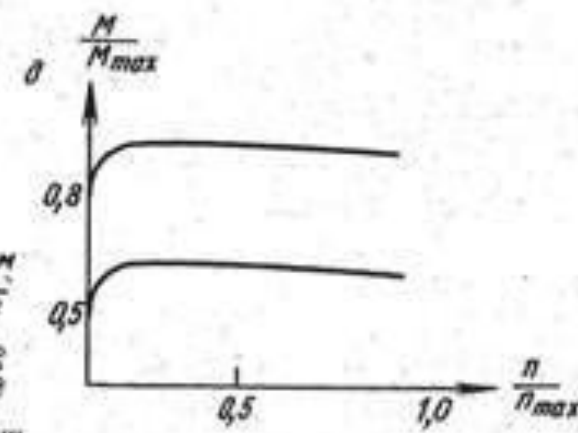
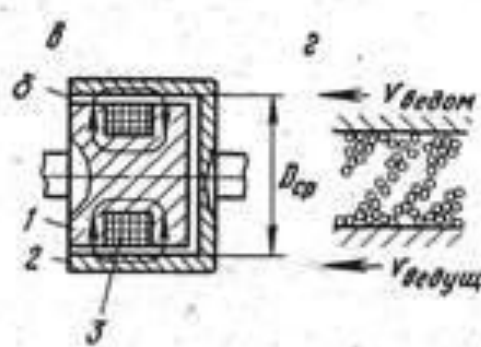
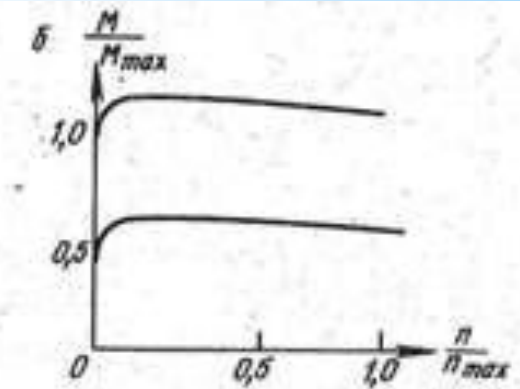
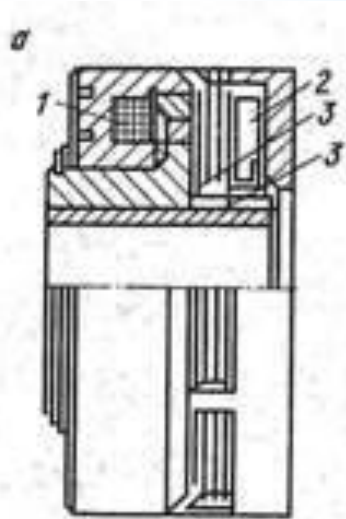
Ұлпалы муфтаның жұмыс істеу принципі ішіне толтырылған ферромагнитті массаның жабысқақтығының өзгеруіне негізделген. Катушкаға кернеу берілгенде ферромагнитті массаның жабысқақтығы өседі де беріліс моменті күшейеді.

Асинхронды (сырғанаушы) муфтада айналу моменті жетекші жарты муфтада орналасқан орамның магнит өрісі арқылы беріледі. Ол айналғанда жетеленуші жарты муфтада асинхронды мотордың роторындағыдай ток индукцияланады. Ол токтың магнит өрісі жетекші жарты муфтаның магнит өрісімен байланысқанда айналу моменті пайда болады да екі жарты муфта бірге айланады.

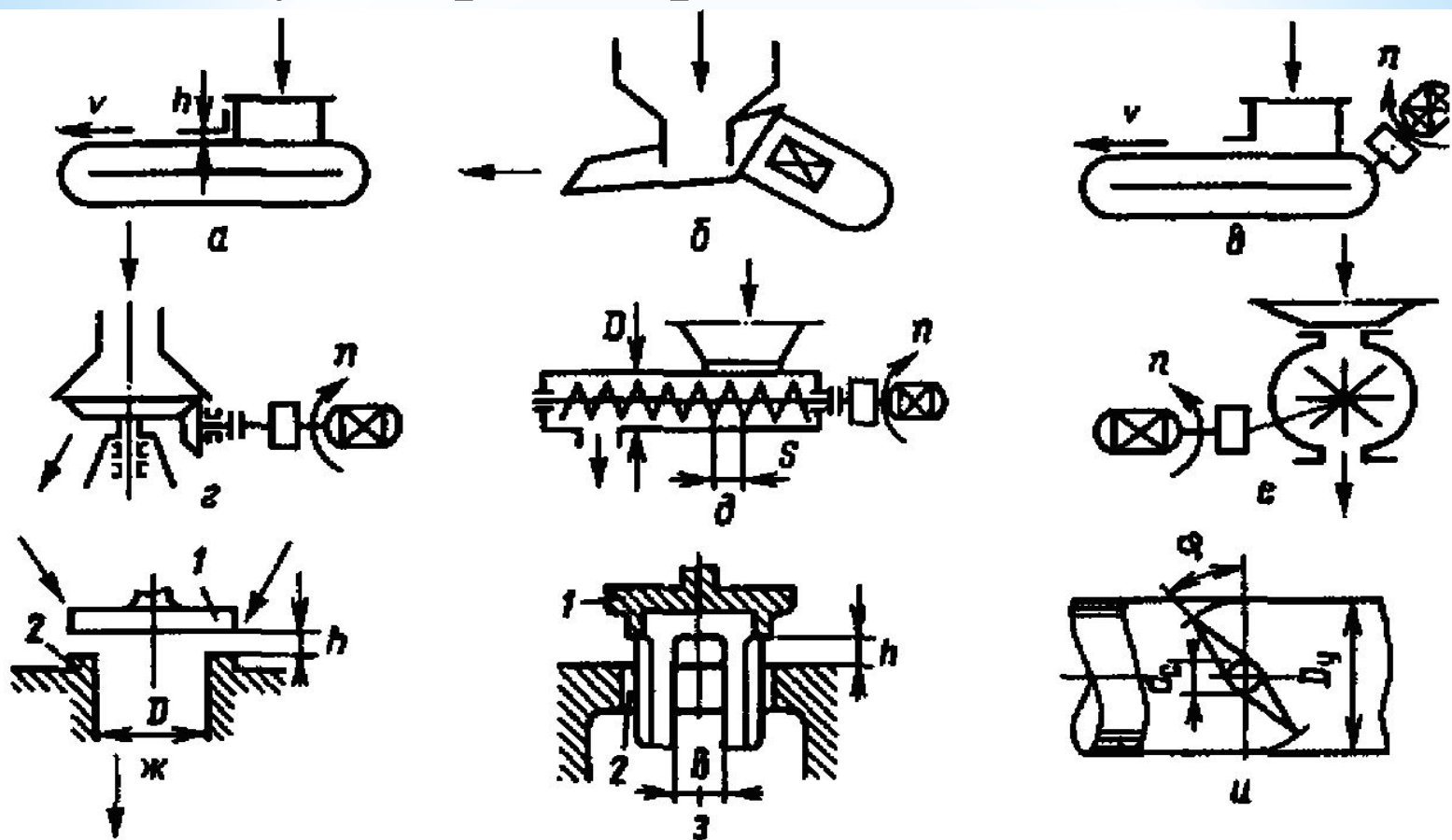
Соңғы муфталардың беріліс функциялары уақыт тұрақтылары $0,03 \dots 0,25$ с (ұлпалы) и $0,11 \dots 0,45$ с (асинхронды) *инерциялық буындардыкіндей* болады.

Рис. 1. Электромагнитные муфты:

а - схема муфты сухого трения, б - механическая характеристика муфты трения, в - схема муфты вязкого трения, г - схема схватывания ферритового наполнителя, д - механическая характеристика муфты вязкого трения, е - схема муфты скольжения, ж - механическая характеристика муфты скольжения.



2. Реттеуші органдар



Реттеуші қоректендіргіштер: *а* - ленталы (көлемдік); *б* - вибрациялы; *в* - ленталы (жылдамдық); *г* - тарелкалы; *д* - шнекті; *е* - секторлы; *ж* - тарелкалы клапан; *з* - золотникті клапан; *и* - айналушы жапқыш

Көлемдік типті реттеуші органдар заттың шығынын көлемді өзгерту арқылы реттейді. (мыслы, жем компоненттерін реттейтін ленталық дозаторлар).

Жем лентаға бункердің түбінде орнатылған реттелетін шибері (заслонкасы) бар воронка арқылы түсіріледі.



Заслонка мен лента аралығы жем бітелмейтіндей болады.

Жылдамдық типті реттеушітер РО өнімділігін лентаның қозғалу жылдамдығын өзгерту арқылы реттейді.

Ол үшін электр жетекшісінің жиілігін немесе вариатордың беріліс коэффициентін өзгерту қажет.

Вибрациялы реттеуіштер затты түпсіз бункерден шығарады.

Затты түсу мөлшері электромагниттің түзетілген кернеуінің амплитудасына байланысты болады. Лотоктың корпусына қатты бекітілген электромагнит оны белгілі жиілікпен дірілдетеді.

Бұлардың негізгі тиімділігі — айналатын бөлшектердің жоқтығы и инерциясыз өнімділікті реттеу мүмкіншілігі.

Тарелкалы реттеуіштер бункерден майда түйіршекті заттарды реттеп беруге арналған.

Оның формасы жалпақ дөңгелек тәрізді болады. Тарель бункердің астында орналасады және оны арнайы жиілігі өзгертін жетекші айналдырып тұрады.

Бункер мен тарель арасында заттың ағынының көлденең ауданын өзгертетін манжета мен пышақ орналасады.

Дәлірек реттеу пышақтың жүзін бұру арқылы жіне тарелдің айналу жылдамдығын өзгерте отырып реттеледі.

Шнекті реттеуіш майда түйіршікті заттарды реттеуге тиімді. Оның өнімділігі жұмыс винтінің D диаметрінің квадратына, винттың адымына және шнектің айналу n жылдамдығына пропорционал болады.

Секторлы реттеуіштер де майда түйіршікті заттарды реттеуге арналған. Оның конструкциясының негізі — бірнеше секторге қалқандармен бөлінген айналатын барабан.

Ол бункердің астында орналасқан. Затты ротор айналғанда толып—босап тұратын секторлар жылжытады.

Дроссель типті РО газ бен сұйықтың шығынын олардың ағынының жылдамдығы мен кесінді ауданын дросселді құрылғы арқылы өткенде өзгерту арқылы реттейді. Дросселдің гидравликалық кедергісі — өзгеріп тұратын шама.

Тарелкалы клапан үшін бұл сипаттама конструктивті болып табылады ($h_{\max} = 0,25D$): $F = \pi D h$, мұнда D – тесік диаметрі, м.

Золотникті клапана үшін саңлақ төртбұрыш болғанда $F = n b h$, мұнда n – саңлақ саны; b и h — саңлақтың ені мен, м.

Дөңгелек немесе төртбұрыш формалы *айналатын жапқыш* трубадағы қысымның түсіп кетуі аз болатын газдың шығынын реттеуге арналған. $F = 0,78 (1 - \cos\varphi)$, φ – жапқыштың бұрылу бұрышы.