**Практические занятия 11,12.**

**Приводы ЗРА. Классификация, конструкция и эксплуатация.**

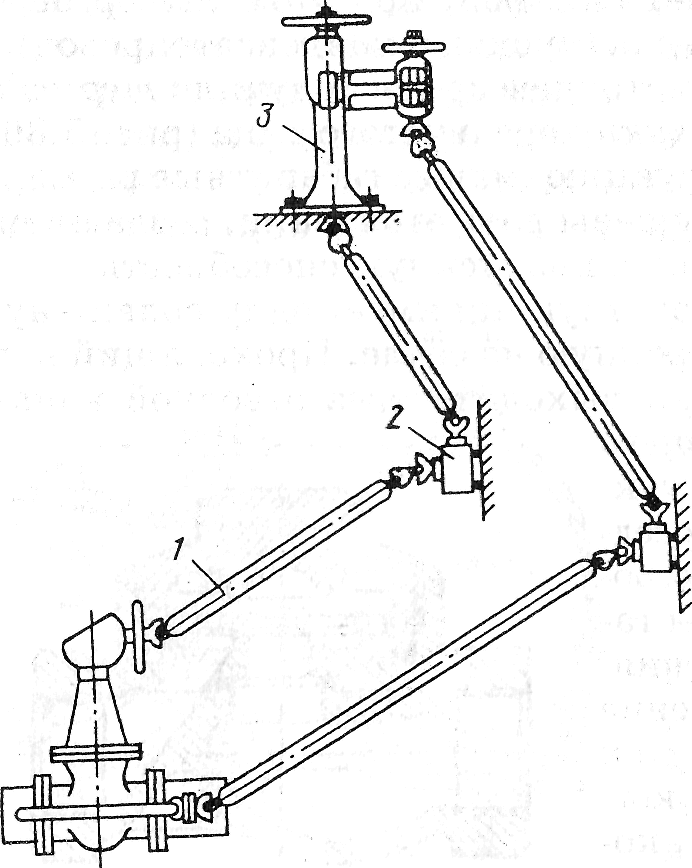
Управление арматурой в зависимости от задач, которые она вы­полняет, от степени автоматизации системы, обслуживаемой арма­турой, от места ее расположения и используемого источника энер­гии может осуществляться различными способами. Привод по ме­сту его расположения относительно арматуры может быть мест­ным (насадным, встроенным) и дистанционно расположенным (ко­лонковым), т. е. соединенным с арматурой дистанционной механической передачей. В зависимости от источника движения приводы делятся на ручные и механические. Механические приво­ды могут быть электрическими (электромоторные, электромагнит­ные), пневматическими и гидравлическими, которые, в свою очередь, по конструкции делятся на поршневые и мембранные.

**Ручные приводы.** Ручное управление арматурой является наибо­лее простым и надежным видом управления. В зависимости от диаметра маховика и мес­та его расположения отно­сительно корпуса операто­ра усилие, которое может приложить к маховику фи­зически нормально разви­той человек, находится в пределах от 200 до 750 Н.

Помимо роли основно­го привода ручной привод имеет широкое примене­ние как вспомогательный (ручной дублер) во всех ме­ханических приводах.

Ручные дистанционные приводы (рис. 1) при­меняют для управления арматурой любого диамет­ра, работающей при любых параметрах среды, которая установлена в местах, не­доступных для непосред­ственного управления.

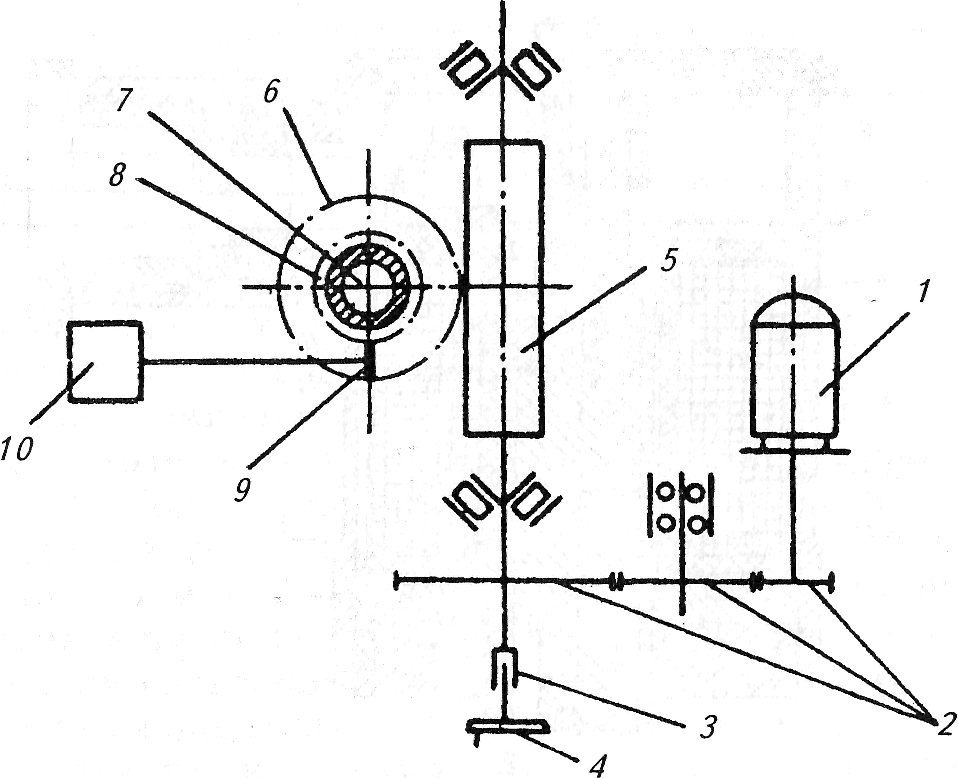
**Электромоторные при­воды.** Эти приводы нашли самое широкое применение для управления арматурой. Они доста­точно экономичны, имеют компактную конструкцию, простую элек­трическую схему. Приводы могут быть встроенными, т. е. установ­ленными на самой арматуре, или колонковыми, установленными отдельно от арматуры.



**Рис. 1.** Дистанционный ручной привод:

*1* - штанга; *2* - коробка перемены направления; 3 -колонка

Кинематическая схема электропривода (рис. 2) состоит из электродвигателя *1,* двухступенчатого зубчатого редуктора, включа­ющего блок шестерен *2,* червячного редуктора, состоящего из червя­ка 5 и червячного колеса *6.* Червячное колесо *6* насажено на приводной вал *7* запорного органа. На валу *7* также размещен червяк *8,* который образует с червячным колесом *9* передачу, связанную с блоком концевых выключателей *10.* Привод снабжен маховиком *4* для управления арматурой вручную. При полном открывании ар­матуры электродвигатель отключается концевым выключателем. При полном закрытии отключение электродвигателя производит­ся: у электроприводов, управляющих регулирующей арматурой — концевым выключателем; у электроприводов, управляющих запор­ной арматурой, — с помощью токового реле, настраиваемого на сра­батывание при определенной силе тока, соответствующей заданному крутящему моменту на шпинделе арматуры.



**Рис. 2.** Кинематическая схема электропривода:

*1* -электродвигатель; *2* - блок шестерен; *3* - муфта ручного привода;

*4* -маховик; *5,8* - червяк; *6,9* - червячное колесо; *7* - приводной вал

запорного органа; *10* - блок концевых выключателей

В конструкции электроприборов предусмотрена блокировка руч­ного управления: при переходе на ручное управление цепь элект­родвигателя разрывается.

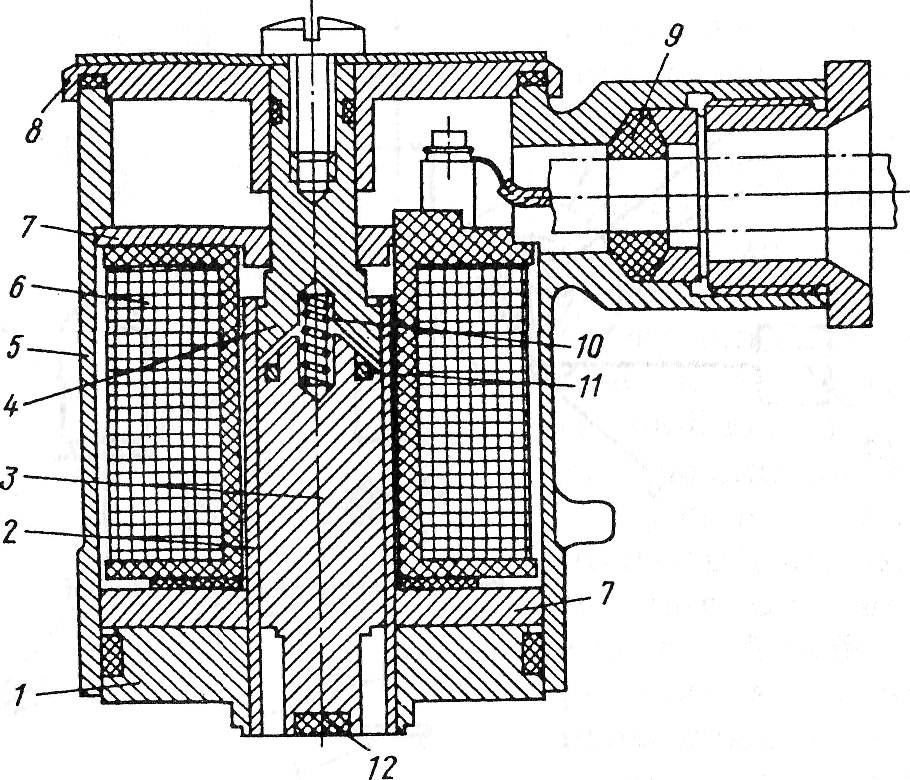
Электроприводы, предназначенные для управления регулирую­щей арматурой, снабжены специальным потенциометрическим датчиком, сигнализирующим на пульт управления о степени открытия арматуры.

Встроенные электроприводы применяют для арматуры, в кото­рой температура протекающей среды не выше допустимой темпе­ратуры для электродвигателей встроенного типа. Встроенные элек­троприводы поставляют комплектно с арматурой, которая выбира­ется по параметрам среды и условному проходу.

Колонковые электроприводы устанавливают в том случае, ког­да не может быть установлена арматура с встроенным электропри­водом или когда для арматуры с ручным приводом требуется ди­станционное или автоматическое управление (в основном для за­порной арматуры, имеющей приводную головку). Колонковый элек­тропривод в зависимости от принятой схемы состоит из колонки и размещенного на ней электродвигателя с редуктором, а также из шарнирных узлов, коробок перемены направления, соединитель­ных штанг.

**Электромагнитные приводы.** Они применяются наиболее часто в конструкциях запорной и распределительной арматуры с услов­ными диаметрами прохода от 0,8 до 250 мм и давлением рабочей среды от 1·10-7 Па до 20 МПа и более при рабочей температуре среды от -200 до + 500 °С.

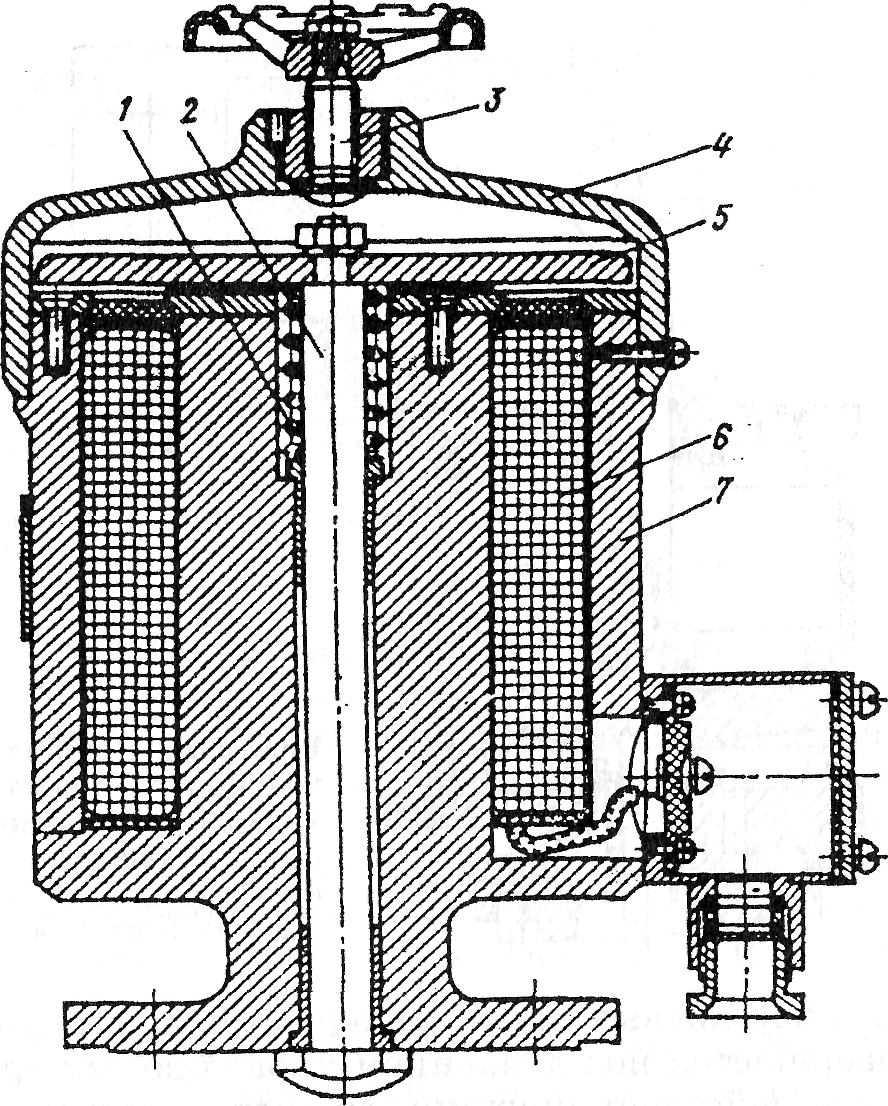
Электромагнитные приводы могут быть тянущего, толкающего, поворотного и реверсивного действия. Они обладают высоким ре­сурсом, быстродействием, без затруднений согласуются с другими элементами систем автоматического управления. Основными элементами электромагнитного привода являются катушка и магнитопровод (рис. 3, 4).

****

**Рис. 3.** Электромагнитный привод тянущего типа:

*1* - фланец; *2* - разделительная трубка; *3* -сердечник; *4* - полюс; 5 - кожух; 6 - катушка; *7* - шайбы; *8* - крышка; *9* - сальник кабеля; *10* - пружина; *11* - короткозамкнутое кольцо

**Поршневые приводы.** В арматуре поршневые приводы приме­няются для управления кранами, заслонками, клапанами и за­движками. Наиболее существенными достоинствами этих приво­дов являются следующие: возможность получения больших ходов и усилий при прямолинейном ходе штока; простота конструкции и ограниченное число деталей; простота ограничения усилия пу­тем ограничения давления управляющей среды; быстродействие.



**Рис. 4.** Блочный электромагнитный привод тол­кающего типа с внешним притягивающимся дис­ковым сердечником для клапанов с малым ходом

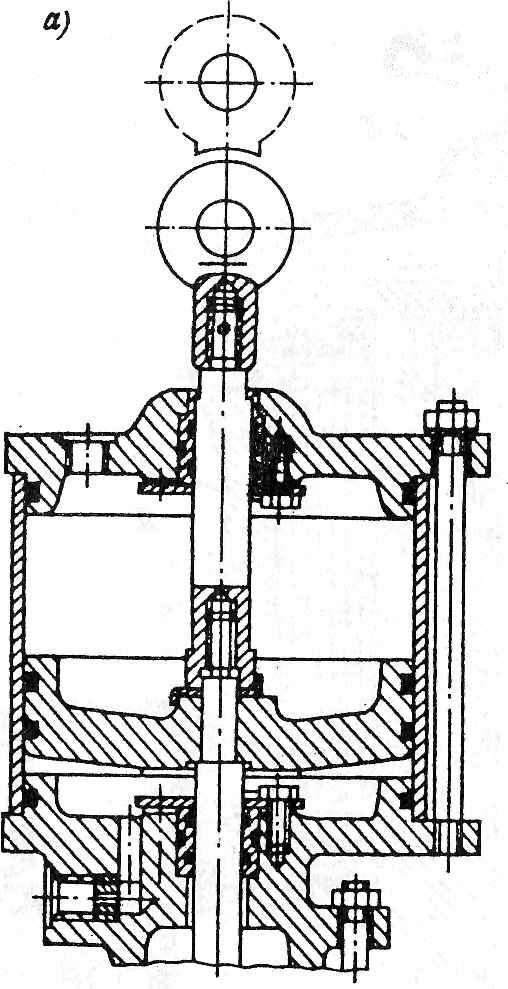
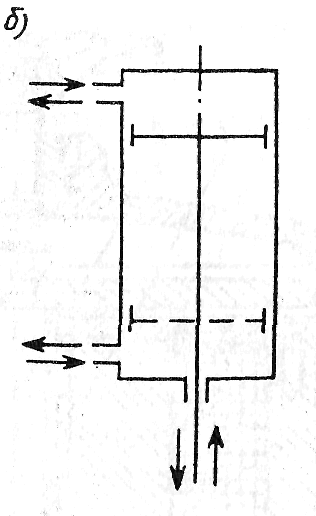
затвора:

*1 -* пружина; 2 - шток; 3 - ручной дублер привода; *4 -* крышка корпуса; *5* - сердечник; 6 - катушка; *7* - корпус

По *свойствам управляющей среды* поршневые приводы армату­ры можно разделить на пневмоприводы, гидроприводы и пневмо-гидроприводы; *по циклу срабатывания* — на приводы двусторон­него и одностороннего действия.

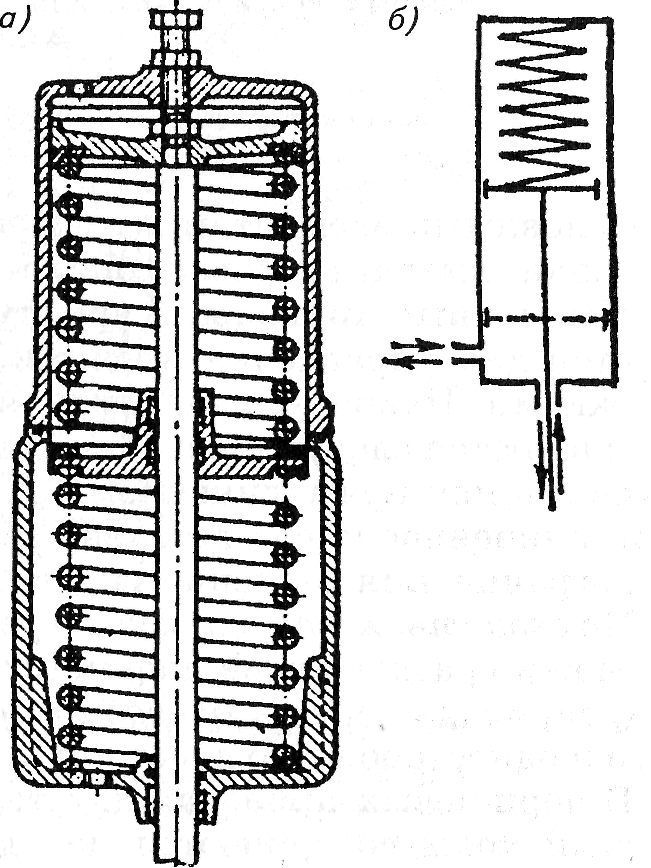
В поршневых приводах двустороннего действия прямой и об­ратный ходы совершаются под давлением управляющей среды (рис. 5). В поршневых приводах одностороннего действия пря­мой ход совершается под давлением управляющей среды; обрат­ный ход — под действием пружины возврата, предварительно сжа­той при прямом ходе поршня (рис. 6).

По *характеру движения выходного звена* поршневые приводы Можно разделить на прямоходные и поворотные. В прямоходных выходной шток совершает поступательное прямолинейное движение, в поворотных — вращение, обычно на 90°.

**Рис. 5.** Поршневой привод прямоходный двустороннего действия:

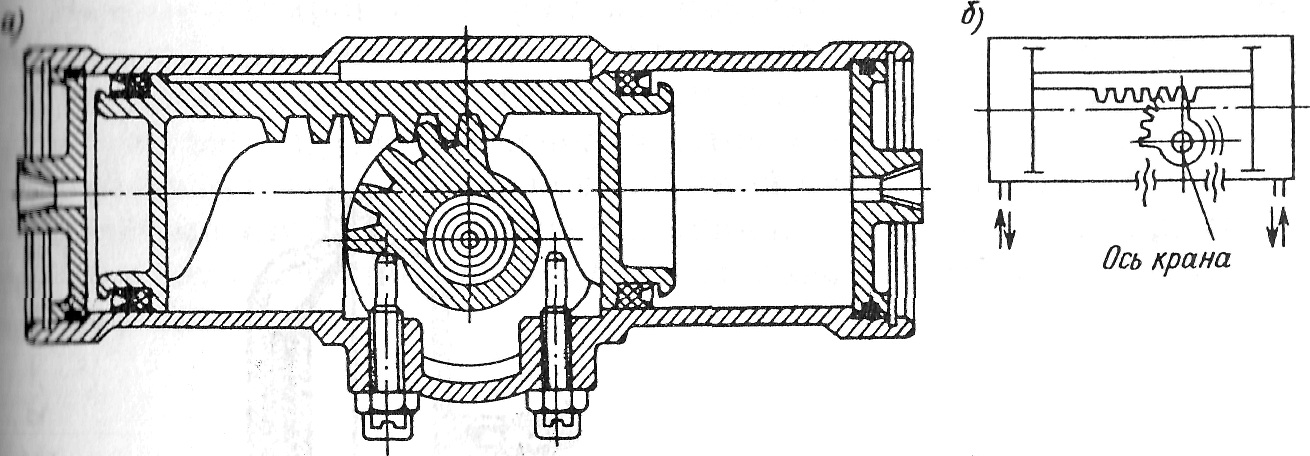
а – конструкция, б – схема действия



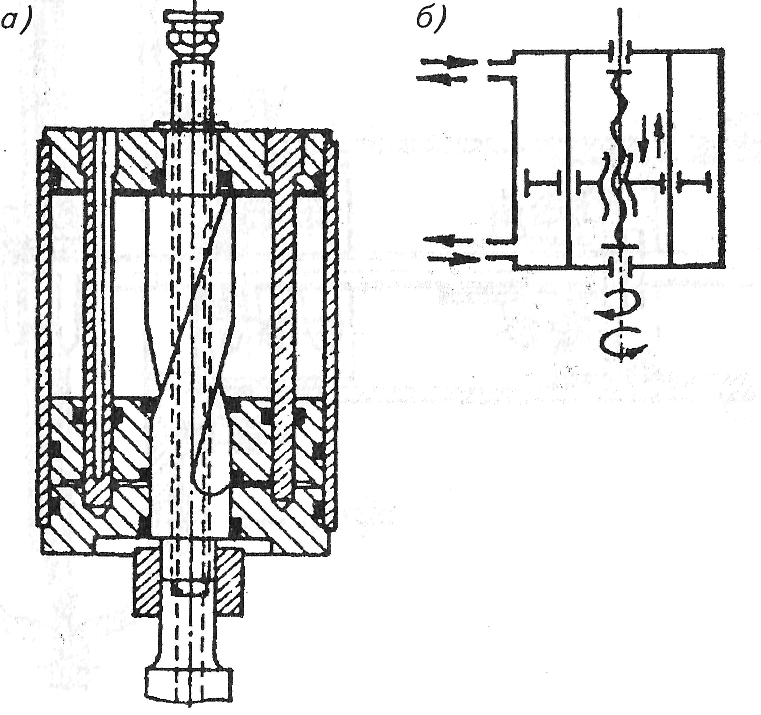
**Рис. 6.** Поршневой привод прямоходный од­ностороннего действия:

*а* - конструкция; *б* - схема действия

В поворотных поршневых приводах для преобразования поступательного движения поршня во вращательное движение выходного вала применяются рычажная передача, кривошипно-шатунный механизм, реечно-зубчатая передача (рис. 7) и винтовой преобразователь (рис. 8).



**Рис. 7.** Поршневой привод поворотный двустороннего действия с реечно-зубчатой передачей: *а* — конструкция; б — схема действия



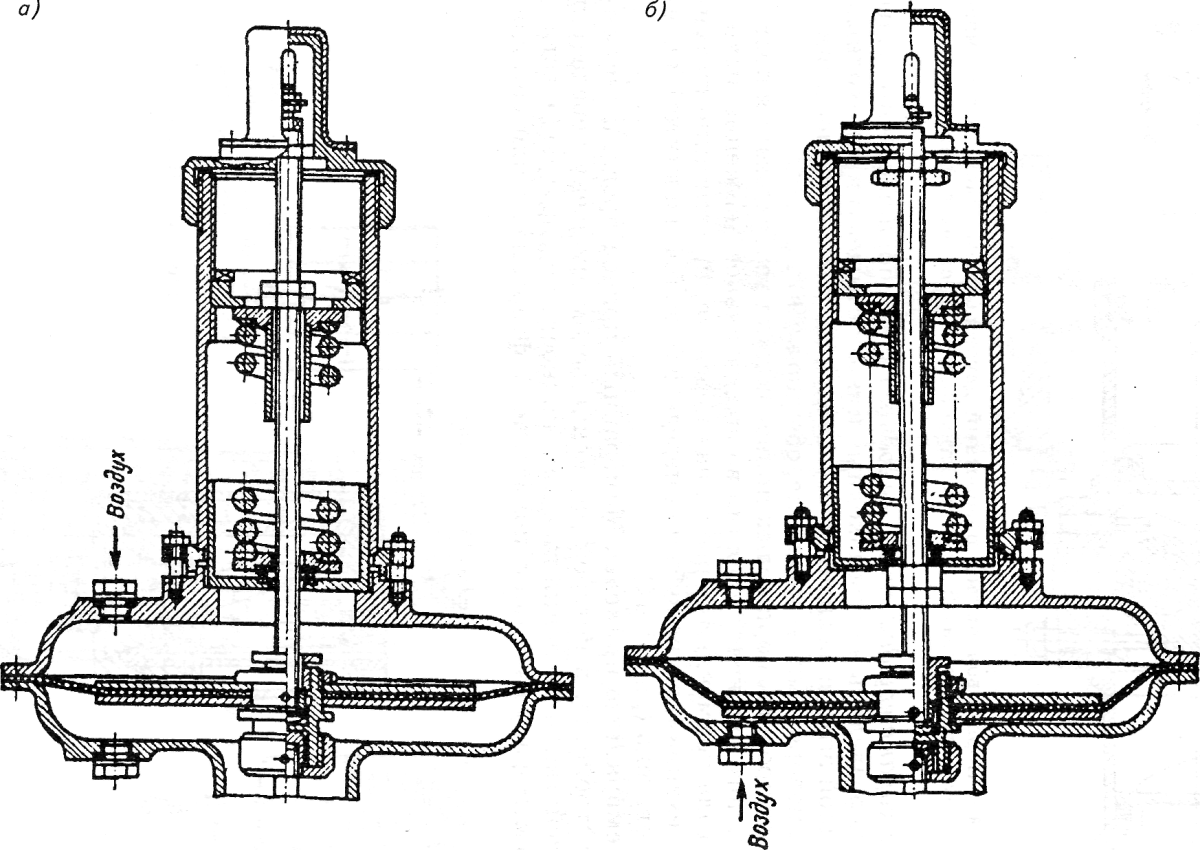
**Рис. 8.** Поршневой привод двустороннего

действия с винтовым преобразователем:

*а* — конструкция; *б* — схема действия

**Мембранные приводы.** Мембранный привод представляет собой устройство, в котором движение ведомому звену передается под действием давления газа или жидкости на упругую (эластич­ную) мембрану из резины, полиэтилена, фторопласта или металла.

Наиболее широко мембранный пружинный привод с резиновой мембраной применяется в регулирующей арматуре, а именно в регулирующих клапанах. Для запорной арматуры и для двухпозиционного регулирования используются мембранно-пружинные исполнительные механизмы повышенной мощности (рис. 9).



**Рис. 9.** Мембранный привод с перенастраиваемой пружиной:

*а* — вид действия НО; *б* — вид дей­ствия НЗ