

# Принцип работы уплотняющих элементов

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

### ПРИНЦИП РАБОТЫ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Гидравлические цилиндры используются в механических устройствах, где необходимы возвратно-поступательные движения. Уплотнительный элемент является одной из самых важных деталей цилиндра. Уплотнительные элементы устанавливаются в соответствующую канавку с предварительным натягом. На Рисунке 1 показан уплотнительный элемент в свободном состоянии, в корпусе после монтажа уплотнения должен быть предварительный натяг и свободное место.

Уплотнительный элемент может работать при низком давлении благодаря этому предварительному натягу. На Рисунке 2 видно, что герметичная среда, заполняющая корпус, и уплотнительный элемент расширены под давлением. Уплотнительные элементы производят из таких материалов, которые могут изменить свою форму при применении силы (Рисунок 2) и могут принять первоначальную форму, когда эта сила исчезает (Рисунок 1). В связи с этим уплотнительные элементы производят из эластомеров, термопластов или термопластичных эластомеров.

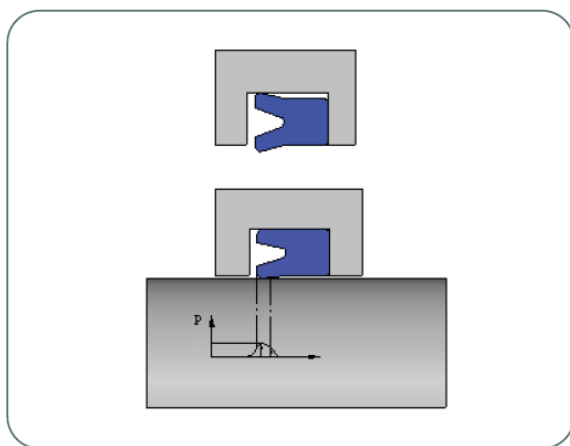


Рисунок 1  
Уплотнительный элемент в свободном состоянии

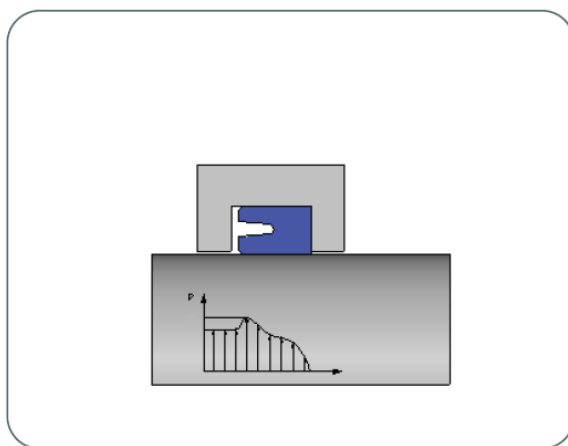


Рисунок 2  
Уплотнительный элемент под давлением

## ВЫБОР УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Давление в системе, скорость скольжения, температура, среда, шероховатость поверхности и допуски являются важными параметрами при выборе типа уплотнительного элемента.

### ДАВЛЕНИЕ

Первым важным параметром, который следует проверить в системе, является давление, потому что рабочая мощность системы зависит от диаметра цилиндра и давления в системе. При вычислении давления в системе мы рекомендуем учитывать ударное давление, которое, как правило, выше нормального рабочего давления. В настоящее время потребность в повышенной мощности послужила причиной увеличения давления в гидравлических системах. Именно поэтому в уплотнительных элементах есть новые профили с новыми конструкционными материалами. Kastaş предлагает уплотнения, которые могут работать при давлении до 700 бар. Значения рабочего давления уплотнительных элементов приведены в перечне продукции.

### ТЕМПЕРАТУРА

Среда и рабочая температура - два самых важных фактора при выборе материала для уплотнительных элементов. 50°C – это идеальная рабочая температура для уплотнительного элемента и системы, но температура применения обычно доходит до 100°C. В динамических устройствах уплотнительные элементы непосредственно контактируют с поверхностью скольжения, и поэтому на них воздействует высокая температура, возникающая при трении. Температура системы должна быть меньше, чем рабочая температура уплотнительного элемента. В Таблице 1 поданы максимальные рабочие температуры уплотнительных элементов. Для применения в специальных условиях, требующих высоких температур, мы рекомендуем использовать уплотнительные элементы, изготовленные из материалов FKM и/или PTFE. Считается, что при низких температурах, уплотнительные элементы становятся более твердыми (переходят в стеклообразное состояние) и не смогут выполнять необходимую работу, но фактически, в зависимости от среды, уплотнительные элементы могут работать без проблем при температуре до -40°C. Значения рабочей температуры для уплотнительных элементов приведены в перечне продукции.



Рисунок 3  
Зависимость силы трения от скорости скольжения

### СКОРОСТЬ

Скорость цилиндра может достигать до 15 м/сек в зависимости от материала уплотнительного элемента, конструкции и устройства. Скорость - один из важных параметров, который определяет образование масляной пленки и силу трения. На Рисунке 3 видно, что с увеличением скорости и уменьшением толщины масляной пленки сила трения увеличивается. Именно поэтому при высокой скорости скольжения следует выбирать уплотнительные элементы из материала PTFE. Скорость скольжения для уплотнительных элементов приведена в перечне продукции.

### СРЕДА

Минимальная и максимальная рабочая температура уплотнительных элементов действительно меняется в зависимости от среды, в которой они используются. Уплотнительные элементы могут использоваться в минеральных маслах (DIN 51524), негорючих гидравлических маслах (VDMA 24317 или DIN 24320), воздушной, водной или другой среде (см. раздел «Устойчивость резиновых материалов к химическому воздействию»). В Таблице 1 поданы самые распространённые виды среды, которые используются с уплотнительными элементами.

Вязкость среды - одна из причин изнашивания уплотнительных элементов. Давление и температура изменяют вязкость среды. Вязкость среды увеличивается с давлением. Повышение температуры уменьшает вязкость среды (это изменение зависит от вида среды). Прежде чем выбрать вид среды, следует изучить действие рабочего давления и температуры на вязкость.

### РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Материал	Рабочая температура	СТАНДАРТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ KASTAŞ				Минеральные масла DIN 51524	Воздух	Вода
		Негорючие гидравлические масла VDMA 24317 или DIN 24320						
		HFA	HFB	HFC	HFD			
80 NBR	-30	55	60	60	-	105	105	90
70 NBR	-35	55	60	60	-	105	105	90
90 NBR	-30	55	60	60	-	105	105	90
90 FKM	-25	55	60	60	150	225	200	80
70 FKM	-30	55	60	60	150	225	200	80
80 PU	-30	40	40	40	-	80	80	40
92 PU	-30	40	40	40	-	100	80	40
POM	-40	55	60	60	80	125	100	90
PTFE	-80	-	-	-	150	200	200	150
Полиэфирный Эластомер	-30	40	40	40	-	100	80	40

Таблица 1  
Рабочая температура материалов, используемых для уплотнительных элементов.