



## Краткий обзор

# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ

Рабочее давление до 500 бар

Одностороннего и двустороннего действия

5 различных видов корпуса

Максимальное усилие нагрузки от 4 до 102 кН

Максимальная длина хода плунжера от 6 до 20 мм

3 типа операций

Металлическая зачистная кромка



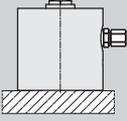
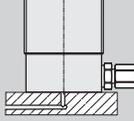
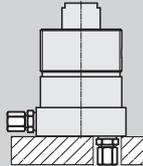
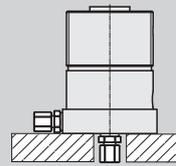
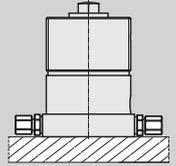
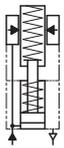
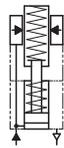
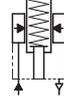
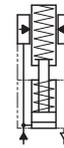
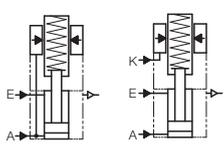


## Краткий обзор ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ

Конструкция корпуса	Блочного типа			Фланец сверху					
Гидравлическое подсоединение	Трубная резьба и просверленные отверстия			Трубная резьба и просверленные отверстия					
Принцип работы	одностороннего действия		двустороннего действия	одностороннего действия					
Самоблокировка	-		●	-					
Типы операций									
Каталожный лист	<b>В 1.921</b>		<b>В 1.930</b>	<b>В 1.9503</b>					
Максимальное рабочее давление	500 бар		400/500 бар	500 бар					
Минимальное рабочее давление	100 бар		100 бар	100 бар					
Контроль положения	-		● (пневматическое)	-					
Плунжер имеет	внутреннюю резьбу		контактный болт	контактный болт					
Уплотнение/ грязеуловитель	NBR / NBR		FKM / FKM	NBR / FKM с металл. зачистной кромкой					
Макс. рабочая температура	+ 100° C		+ 150° C	+ 100° C					
Диаметр плунжера	16	20	35 мм	16	25	40 мм	20	32	50 мм
Макс. усилие нагрузки (1)	7	12,5	28 кН	8	20	40 кН	16,8	42	102 кН
Длина хода плунжера	6	8	10 мм	8	12	20 мм	12	16	20 мм
Макс. расход рабочей жидкости	-	-	-	25	25	25 см <sup>3</sup> /с	25	35	100 см <sup>3</sup> /с
Усилие контактной пружины (2)	8...10	13,5...17	19,2...24 Н	15...22	23...50	55...110 Н	15...25	30...60	50...100 Н
Пневматическое контактное усилие (3)	20,1	31,4	96,2 Н/бар	-	-	-	31	80	196 Н/бар
Упругая деформация (1)	3,6	1,7	1,3 мкм/кН	0,7	1,5	1,0 мкм/кН	3,2	2,1	1,6 мкм/кН
Поперечное сечение или наружная резьба	60x35	65x45	85x63 мм	70x48	85x63	140x105 мм	70x50	85x63	125x95 мм

Условные обозначения: ● Серийное производство  
- Отсутствует

(1) при максимальном рабочем давлении;  
(2) в зависимости от длины хода;  
(3) для исполнений с пружинным возвратом.  
Пневматическое контактное усилие снижается за счет усилия возвратной пружины.

Круглый корпус	Круглый корпус с наружной резьбой			
Трубная резьба	Трубная резьба и просверл. отверстия	Трубная резьба сбоку и снизу		Трубная резьба сбоку
				
одностороннего действия	одностороннего действия	одностороннего действия	одностороннего действия	двустороннего действия
-	-	-	-	-
				
				
<b>V 1.913</b>	<b>V 1.914</b>	<b>V 1.900</b>	<b>V 1.910</b>	<b>V 1.911</b>
500 бар	500 бар	500 бар	500 бар	500 бар
100 бар	100 бар	100 бар	100 бар	100 бар
-	-	-	-	-
контактный болт	внутренняя резьба	внутренняя резьба	внутренняя резьба	контактный болт
NBR / NBR	NBR / NBR	NBR / NBR	NBR / FKM	NBR / FKM
+ 100° C	+ 100° C	+ 100° C	+ 100° C	+ 100° C
25 мм	32 мм	32	40 мм	40 мм
8 кН	20 кН	32	48 кН	48 кН
8 мм	12 мм	16	18 мм	18 мм
25 см <sup>3</sup> /с	35 см <sup>3</sup> /с	-	-	70 см <sup>3</sup> /с
15...30 Н	30...60 Н	10...90	10...90 Н	60...100 Н
-	-	-	-	-
1,6 мкм/кН	1,3 мкм/кН	09	0,9 мкм/кН	1 мкм/кН
Ø 65 мм	M68x2	M68x2	M78x2	M78x2



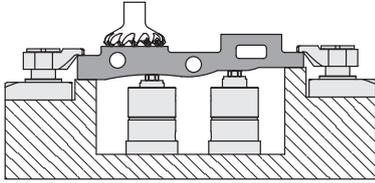
Исполнение с резьбовым корпусом

Просверленные отверстия						
одностороннего действия	одностороннего действия	двустороннего действия	одностороннего действия	одностороннего действия		
-	-	-	-	-		
<b>В 1.9405</b>	<b>В 1.9401</b>	<b>В 1.9402</b>	<b>В 1.942</b>	<b>В 1.9501</b>		
350 бар	500 бар	500 бар	500 бар	500 бар		
100 бар						
-	-	-	-	-		
контактный болт						
NBR / FKM с металл. зачист. кромкой						
+ 80° C	+ 80° C	+ 80° C	+ 80° C	+ 100° C		
16 мм	16 мм	16 мм	20 мм	20	32	50 мм
4 кН	6,5 или 9,5 кН	6,5 или 9,5 кН	15 или 20 кН	16,8	42	102 кН
6,5 мм	8 или 15 мм	8 или 15 мм	10 или 15 мм	12	16	20 мм
25 см <sup>3</sup> /с	25	35	100 см <sup>3</sup> /с			
15...25 Н	7...33 Н	10...33 Н	18...32 Н	15...25	30...60	50...100 Н
20 Н/бар	20 Н/бар	-	31 Н/бар	31	80	196 Н/бар
3 мкм/кН	6,5 кН: 3,5 мкм/кН 9,5 кН: 4 мкм/кН	4 мкм/кН	2,7 мкм/кН	4,5	2,8	1,8 мкм/кН
M26x1,5	M30x1,5	M30x1,5	M40x1,5	M45x1,5	M60x1,5	M90x2



**Область применения**

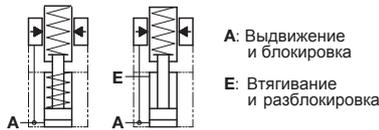
Гидравлические опоры используются в качестве саморегулирующихся опор для заготовок при их обработке на станке. Они позволяют компенсировать поверхностные неровности заготовок, вибрацию и прогибы, возникающие вследствие нагрузок при механической обработке на станке.



**Одностороннего или двустороннего действия**

Для уменьшения размеров и сокращения затрат на контроль положения большинство гидроопор - одностороннего действия, с пружинным возвратом опорного плунжера.

Преимуществом гидроопор двустороннего действия является то, что опорный плунжер может быть возвращен в нерабочее положение в пределах точно заданного времени.



**Виды выполняемых операций**

Опорный плунжер может выполнять три вида операций:

**Нерабочее положение - выдвинутое**

Опорный плунжер вталкивается заготовкой внутрь, противодействуя силе сжатия пружины.



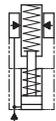
**Нерабочее положение - втянутое**

Опорный плунжер выдвигается пневматически и возвращается в исходное положение за счет силы сжатия пружины.



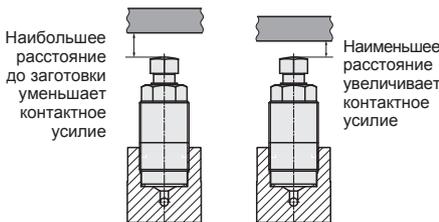
**Нерабочее положение - втянутое**

Опорный плунжер выдвигается гидравлически с помощью силы сжатия пружины и возвращается в исходное положение за счет силы сжатия пружины или гидравлически.



**Контактное усилие**

Заготовка не должна деформироваться при касании опорного плунжера. Поэтому касание осуществляется пневматически или с помощью силы сжатия пружины. В зависимости от размера сила сжатия пружины составляет от 8 до 100 Н. Сила сжатия пружины наименьшая при самом большом расстоянии между контактным болтом и заготовкой.



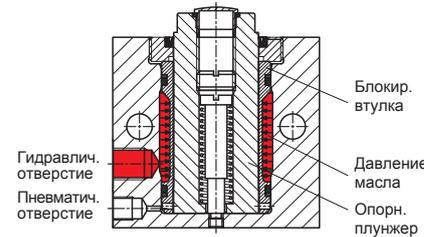
В пневматических моделях возможна точная настройка контактного усилия с помощью пневматического редукционного клапана. В то же время пневматическое подключение служит соединением для защиты положительным давлением воздуха.

**Положение при установке**

Гидравлические опоры работают в любом положении установки. Но технические характеристики действительны только для вертикального положения установки. Вследствие малой силы сжатия пружины, вес опорного плунжера и контактного болта может влиять на показатели контактного усилия и скорости.

**Блокировочная втулка**

В корпус гидроопоры встроена тонкостенная блокировочная втулка, которая обжимает по цилиндрической поверхности подвижный опорный плунжер при подаче давления гидравлического масла. Для этого требуется минимальное рабочее давление 100 бар. После сброса давления опорный плунжер снова свободно передвигается.

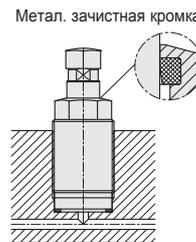


**Самоблокировка**

В корпус гидроопоры встраивается дополнительный опорный плунжер, который при нагнетании давления блокирует подвижный опорный плунжер. Для этого требуется минимальное рабочее давление 100 бар. После сброса давления опорный плунжер продолжает находиться в заблокированном положении. Для его разблокировки необходимо подать давление через второе гидравлическое отверстие, т.е. этот элемент может работать только в режиме двустороннего действия.

**Грязесъемник**

Все гидроопоры оснащены грязесъемниками для опорного плунжера. Некоторые исполнения имеют металлические зачистные кромки для защиты грязесъемника от жесткой и горячей стружки.

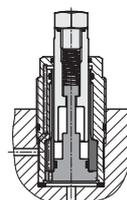


**Продувка участка пружины**

Необходимо продувать все гидроопоры, опорные плунжеры которых касаются заготовок за счет силы сжатия пружины (за исключением исполнения В 1.940).

В частности, в случае использования охлаждающих жидкостей необходимо предусмотреть отверстие для продувки, чтобы избежать втягивания охлаждающей жидкости внутрь гидроопоры. В противном случае возможны нарушения работы устройства.

Продувка участка пружины или защита положительным давлением воздуха



Гидравлическая система

**Защита положительным давлением воздуха**

Самой надежной защитой от проникновения в устройство жидкостей и частиц является подсоединение защитного устройства положительного давления воздуха. Это возможно во всех гидроопорах с выпускным отверстием. Давление воздуха не должно превышать 0,2 бар.

**Контроль положения**

Гидроопоры могут быть оснащены пневматическим устройством контроля положения, как указано в каталожном листе В 1.930.

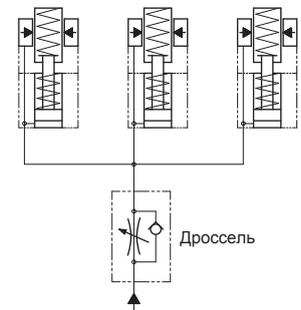
**Максимальный расход масла**

При чрезмерном расходе масла происходит стремительное увеличение давления, что приводит к блокировке опорного плунжера до его соприкосновения с заготовкой. В случае такого нарушения работы необходимо регулировать расход с помощью дросселя. Допустимый уровень расхода масла указан в соответствующих каталожных листах. Если к одной линии подсоединены несколько гидроопор, допустимым уровнем расхода масла считается сумма допустимых уровней расхода масла каждой гидроопоры

$$V_{\text{доп.насос}} \leq n * V_{\text{доп.гидроопоры}}$$

**Регулирование расхода с помощью дросселя**

Если подача масла от насоса выше допустимого расхода для гидроопоры, необходимо осуществлять регулирование расхода с помощью дросселя.



**Стравливание воздуха**

Наличие воздуха в масле значительно увеличивает время зажима. Для работы гидроопоры необходим очень малый объем масла. Поскольку гидравлическое масло в соединительном подводящем проводе практически неподвижно, необходимо тщательно выполнять стравливание воздуха. Если не предусмотрены стравливающие винты, то в моделях с просверленными отверстиями необходимо предусмотреть резьбовые пробки в самой высокой и наиболее удаленной точке.

Внимание! Спуск воздуха всегда осуществляется при низком давлении.

**Минимальное рабочее давление**

Для перекрытия зазора между опорным плунжером и блокировочной втулкой требуется давление масла от 25 до 50 бар.

Минимальное рабочее давление 100 бар уже обеспечивает значительное усилие зажима.



**Максимальное рабочее давление**

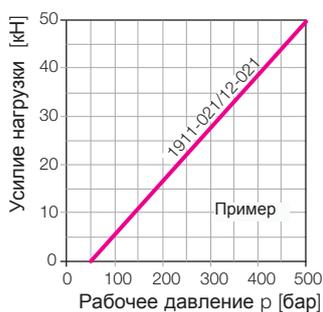
При максимальном рабочем давлении достигается наивысшая нагрузка (см. диаграмму «Допустимые усилия нагрузки»).

**Максимальное усилие нагрузки**

Максимальное усилие нагрузки компенсируется гидроопорами только при максимальном рабочем давлении.

Значения допустимых усилий нагрузки при прочих показателях давления можно определить по диаграммам усилий нагрузки, приведенным в каталожных листах.

**Допустимое усилие нагрузки F как функция рабочего давления p**



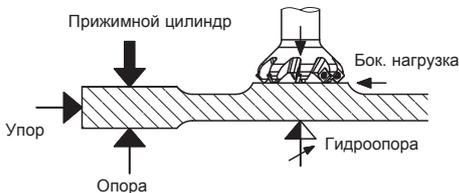
**Перегрузка**

При превышении указанных на схеме усилий нагрузки на 10% возможны деформации опорного плунжера.

**Боковые нагрузки**

Гидравлические опоры компенсируют нагрузки только по направлению оси плунжера.

При возникновении в опорном плунжере боковой нагрузки происходит деформация блокировочной втулки и точность положения заготовки больше не гарантируется. Это означает, что боковые нагрузки, возникающие во время станочной обработки, должны компенсироваться неподвижными опорами для заготовок или горизонтальными упорами.

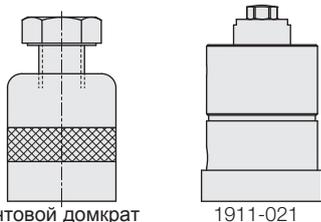


**Упругая деформация**

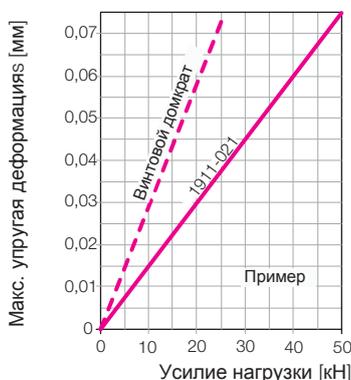
Упругие характеристики гидроопор такие же, как и у всех стальных изделий, т.е. они деформируются при приложении нагрузки.

На схеме ниже показана упругая деформация гидроопоры при приложении нагрузки.

Сравнительная характеристика гидроопоры и винтового домкрата, используемого в качестве опоры, показывает преимущества гидроопоры.



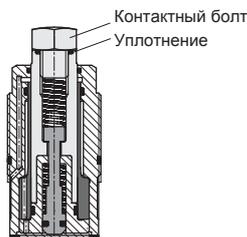
**Макс. упругая деформация s как функция опорного усилия F**



**Контактные болты**

Большинство гидравлических опор поставляются в комплекте с контактным болтом в опорном плунжере. Такой болт имеет выпуклую и упрочненную поверхность касания.

**Внимание!** Запрещается использовать гидроопору без контактного болта, поскольку проникающая в устройство грязь и жидкость затрудняют его работу.



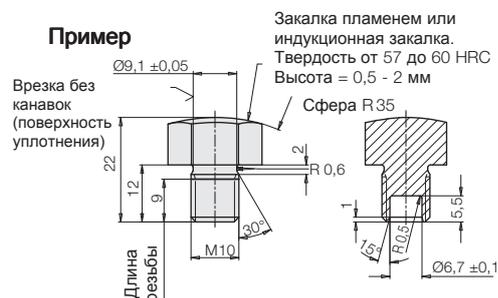
**Контактные болты специальной конструкции**

При применении специальных контактных болтов, необходимо учитывать следующее:

1. Поверхность касания должна быть упрочненной и слегка выпуклой, чтобы обеспечить безопасное соприкосновение с заготовкой даже при неровностях поверхности.
2. Ровная поверхность соприкосновения достигается только с помощью вертлюжного контактного болта. При этом необходимо принимать во внимание более высокий коэффициент упругой податливости к нагрузке после того, как вертлюжный контактный болт начнет деформироваться.
3. Контактные болты с острыми краями или с ребрами не следует использовать, потому что острые края давят на заготовку с усилием, приводящим к повышенной деформации. Кроме того, возникнет соответствие по форме болта, приводящее к передаче заготовке боковых нагрузок, что недопустимо.
4. Длина и внутренний контур резьбовой ножки специального контактного болта должны соответствовать длине и контуру оригинальных болтов. По запросу могут быть предоставлены чертежи.
5. Контактные болты специального изготовления должны быть весом максимум 100 г, чтобы обеспечить пружинящее касание и обратный ход опорного плунжера.

По вопросам использования более тяжелых или длинных контактных болтов просьба обращаться к компании-производителю.

**Пример**



**Допуски размеров**

Если не указано иное, для присоединительных размеров действуют общие допуски в соответствии со стандартом DIN 7168, стр. 1 и 2.

**Материал**

- Опорный плунжер: высококачественная нержавеющая хромированная сталь по размеру
- Блокировочная втулка: высококачественная нержавеющая сталь
- Корпус цилиндра: автоматная вороненная сталь
- Внутренние детали: нитроцементированная или нержавеющая сталь
- Уплотнения: NBR или FKM

Römheld GmbH  
Friedrichshütte  
Römheldstraße 1-5  
35321 Laubach, Germany  
Tel.: +49 (0) 6405/89-0  
Fax: +49 (0) 6405/89-211  
E-mail: info@roemheld.de  
www.roemheld.com