

**КОМБИНИРОВАННЫЕ УПЛОТНЕНИЯ И
ОПОРНО-НАПРАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ
из полимерных и композиционных
материалов для гидро-пневмо систем**

СОДЕРЖАНИЕ.

1. Введение.	2
2. Конструкции и материалы.	3
3. Номенклатура опорно-уплотнительных элементов (ОУЭ).	7
3.1. Кольца резиновые.	13
3.2. Уплотнения штоковые.	15
3.3. Манжеты.	23
3.4. Грязесъемники.	25
3.5. Уплотнения поршневые.	29
3.6. Кольца опорные и опорно грязезащитные.	36
3.7. Кольца защитные.	43
3.8. Уплотнения гидрошарниров трубопроводов.	45
3.9. Уплотнения валов.	50
4. Рекомендации по проектированию опорно- уплотнительных узлов гидроцилиндров (ГЦ).	52
5. Требования к местам установки ОУЭ.	54
6. Рекомендации по монтажу ОУЭ.	58
6.1. Монтаж штоковых уплотнений.	58
6.2. Монтаж поршневых уплотнений.	61
6.3. Монтаж грязесъемников.	62
6.4. Монтаж опорных колец и манжет.	63
6.5. Монтаж уплотнений валов.	63
7. Характерные причины отказов уплотнений.	63
8. Методы контроля посадочных мест ОУЭ.	64
9. Новые разработки.	65
9.1. Уплотнения компактной серии.	65
9.2. Низкопрофильные опорно- уплотнительные узлы с единой посадочной канавкой для штоков ГЦ.	66
9.3. Низкопрофильные опорно уплотнительные узлы ГЦ с фиксацией стопорными кольцами.	67
9.4. Опорно-уплотнительные узлы для гидромортизаторов.	69
10. Перечень технических условий.	70
11. Схема проезда в ПК ЭЛКОНТ.	71

1. ВВЕДЕНИЕ

Группа компаний ЭЛКОНТ - ведущее специализированное предприятие по проектированию и производству высококачественных уплотнительных и опорных элементов для подвижных соединений гидросистем.

Начиная с 1990 года, предприятия ЭЛКОНТ решают важнейшую промышленную задачу обеспечения надежной герметизации гидроприводов. Необходимость создания предприятия подобного рода была обусловлена развитием гидросистем: ростом их энергоемкости за счет увеличения скоростей и давлений, снижения габаритных размеров, повышения безопасности и экологической чистоты. За десятилетия поисков и исследований в области новых материалов, отработки современных технологий и конструкторских решений, при тесном взаимодействии с машиностроительными заводами - группа компаний ЭЛКОНТ стала лидером в производстве опорно-уплотнительных узлов гидроцилиндров в России. Высочайший уровень квалификации инженеров и разработчиков, собственная опытно-конструкторская база, производственные мощности позволяют сегодня ЭЛКОНТу выпускать продукцию самого высокого качества.

Основная продукция ЭЛКОНТа - комбинированные опорно-уплотнительные элементы из композиционных материалов и резины для штоков и поршней гидроцилиндров. Номенклатура изделий включает в себя: уплотнения штоковые, уплотнения поршневые, манжеты, грязесъемники, кольца резиновые, кольца защитные, кольца опорные и опорно-грязезащитные. В ассортименте выпускаемой продукции - уплотнения гидрошарниров (коллекторов) трубопроводов и валов гидромашин.

В каталоге представлены уплотнения и опоры для штоков и поршней гидроцилиндров стандартных диаметров от 20 до 250мм, работающих в среде минеральных масел и водо-масляных эмульсий с чистотой не грубее 14 класса по ГОСТ 17216, вязкостью от 12 до 1500 мм²/с (сСт) при давлении до 80 МПа, температуре от минус 60° до плюс 200° С и линейной скорости до 10 м/с, уплотнения гидрошарниров (коллекторов) трубопроводов и уплотнения валов. Кроме того в каталоге представлены технологии их монтажа.

Использование современных технических решений позволило обеспечить герметичность в соответствии с классом А по ГОСТ 16514-87. Для уплотнений основной серии ресурс при гарантийном сроке службы 500км пробега составляет не менее 2000 км..

Гидроцилиндры и гидрошарниры в которые устанавливаются опорно-уплотнительные элементы производства ЭЛКОНТ, широко применяются в самых разных видах техники. Среди них: экскаваторы, бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, бетононасосы, краны, сельхозмашины, гидроманипуляторы, гидропессы, горно-шахтное оборудование, лесозаготовительные машины, станочное оборудование, гидроподъемники, гидравлический инструмент и др. Соответствие посадочных мест уплотнительных элементов международным стандартам обеспечивает взаимозаменяемость продукции ЭЛКОНТ с зарубежными аналогами.

Более 100 машиностроительных предприятий России, стран СНГ и Балтии комплектуют свою продукцию изделиями с маркой ЭЛКОНТ. Среди них: "Уралвагонзавод" (г. Нижний Тагил), "Авиаагрегат" (г. Самара), "Ковровский экскаваторный завод", "Березовский РМЗ", "Тверской экскаваторный завод", "БелАЗ" (г. Жодино, Беларусь), "Коммаш" (г. Мценск), "Промтрактор" (г. Чебоксары), "Агрегатный завод" (г. Людиново), "Лесмаш" (г. Екатеринбург), "Муромтепловоз", "Сокол" (г. Самара), "Курганмашзавод", "БАКМ" (г. Балашиха) и многие другие.

В составе машин уплотнения ЭЛКОНТ работают в Чехии, США, Китае, Индии, Ираке и др. странах.

В основе деятельности группы компаний ЭЛКОНТ лежит глубокое понимание потребностей рынка. Для удовлетворения постоянно растущих требований потребителей ЭЛКОНТ сопровождает производство и поставку своей продукции целым спектром дополнительных и поддерживающих услуг. При необходимости возможно проведение полного комплекса работ по техническим заданиям заказчика: от индивидуальной разработки конструкции и подбора материалов, до изготовления. Имеется опыт разработки и изготовления специальных уплотнений для гидроамортизаторов, гидроаккумуляторов, газовых пружин и компрессоров.

Специалисты ЭЛКОНТа дадут подробные консультации по вопросам оптимального выбора опорных и уплотнительных узлов, исходя из конкретных условий и специфики; проконсультируют по вопросам монтажа и эксплуатации изделий.

Высокая квалификация специалистов и наличие экспериментальной базы позволяют не только поддерживать достигнутый уровень освоенных изделий, но и активно вести работы по дальнейшему расширению номенклатуры изделий марки ЭЛКОНТ и повышению их качественных параметров.

Представленные в каталоге материалы и конструкции опорно-уплотнительных элементов постоянно совершенствуются и обновляются, поэтому данные в каталоге сведения носят справочный характер и при заказе изделий **необходимо согласование возможности и сроков их изготовления.**

Ограниченный объем каталога не позволяет учесть обилие условий эксплуатации и режимов нагрузки опорно-уплотнительных элементов в ГЦ и гидромашинах, поэтому перед их заказом рекомендуется проконсультироваться у специалистов ЭЛКОНТ о правильности выбора элементов и конструкции узлов с этими элементами.

2. КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ.

Основным типом уплотнений **ЭЛКОНТ** для гидроцилиндров (см. рис.) являются неразрезные уплотнительные кольца из полимерных и композиционных материалов с поджимными кольцами из резины. Такой тип конструкции соответствует современному уровню мировой уплотнительной техники.

Высокое качество опорных и уплотнительных элементов (ОУЭ) достигнуто благодаря использованию мирового опыта в области конструирования этих элементов и выбора материалов для них, как в гидроприводе, так и в производстве поршневых компрессоров, работающих без смазки. Улучшение характеристик ОУЭ достигнуто за счет перехода от традиционных бронзовых и чугунных опорных втулок и резиновых или резинотканевых уплотнений к более совершенным пластмассовым.

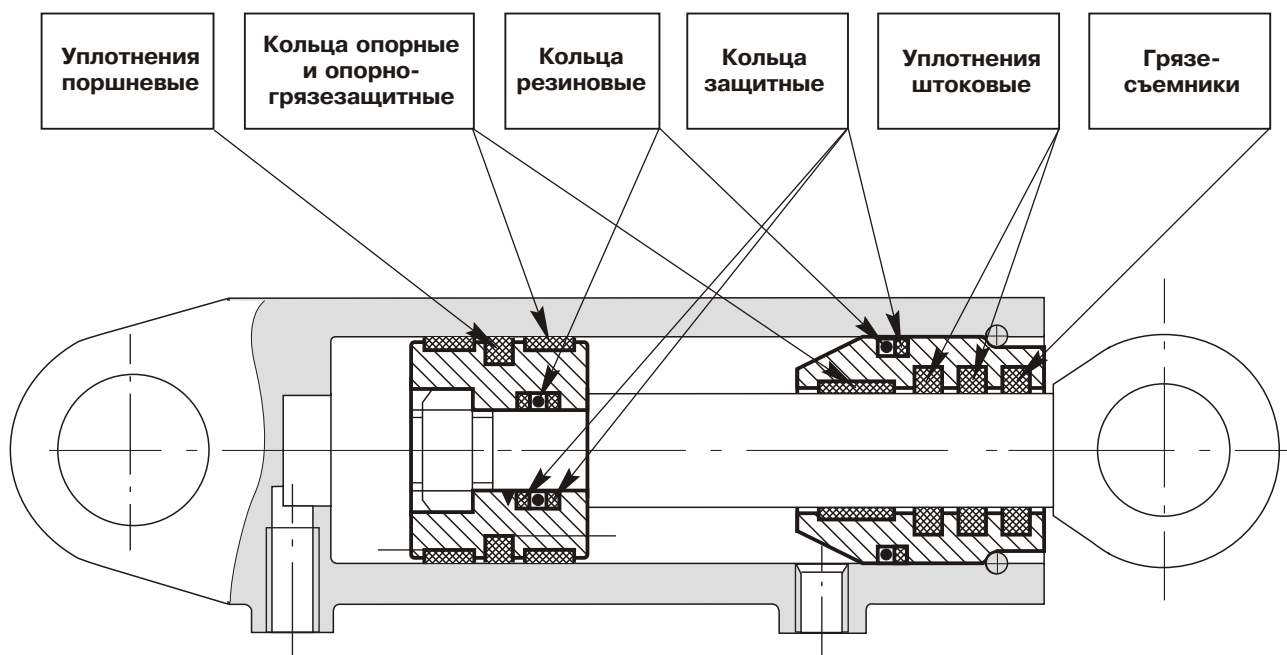
Поверхность пластмассовых опор поглощает частицы загрязнений, исключая их заклинивание в зазорах пары трения предотвращает образование задиров и царапин на рабочих поверхностях штока и гильзы цилиндра и дополнительно полирует их, увеличивая тем самым ресурс работы уплотнений.

Пластмассовые уплотнения, состоящие из неразрезного скользящего кольца и поджимного резинового или стального элемента, превосходят традиционные резиновые уплотнения по ГОСТ 9833-73 и ГОСТ 14896-84 по всем качественным показателям.

В отличие от резиновых колец и манжет пластмассовые уплотнения типа E01-E06 для штоков имеют в десятки раз меньшие утечки при движении и сохраняют высокую герметичность (класс А и выше по ГОСТ 16514-87) при скоростях скольжения до 10 м/с и давлении масла до 50 МПа. Это связано с тем, что их рабочие жесткие кромки меньше деформируются под давлением, сохраняя начальную ассиметричную форму, обеспечивающую насосный эффект P_n до 50 МПа (у резиновых уплотнений $P_n < 5$ МПа), препятствующий выносу штоком масляной пленки за пределы уплотнительного узла. При этом, благодаря многокромочной конфигурации, уплотнения типа E02, E06, E13M, E15M и E18 не уступают по герметичности более мягким резиновым уплотнениям и при работе на маловязких средах. Например: пневмоцилиндр с уплотнением E18 на поршне сохраняет вакуум более 1 года.

Использование скользящих и самосмазывающих пластмасс на базе фторопласта и полиэтилена позволяет многократно уменьшить силы трения в уплотнениях, особенно при страгивании ГЦ после длительной стоянки, а также обеспечить их работу на плохосмазывающих жидкостях (воде), в пневмоцилиндрах и поршневых компрессорах без смазки. Снижению сил трения в пластмассовых уплотнениях способствует кромочная конфигурация скользящей поверхности и применение мягких резин для поджимных колец, что позволяет реализовать эффект снижения коэффициента трения пластмасс с ростом контактного давления. Например: замена колец круглого сечения диаметром 3,6 мм из нитрильных резин на фторопластовые уплотнения снижает силу трения страгивания с места на единицу периметра с 30 Н/см до 3 Н/см при нулевом давлении масла и с 70 Н/см до 20 Н/см при давлении 42 МПа.

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ, ОПОРНЫЕ И ГРЯЗЕСЪЕМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ГИДРОЦИЛИНДРЕ.



Характеристика конструкций ОУЭ	Наиболее эффективные и универсальные	Менее эффективные или неуниверсальные	Устаревшие типы конструкций
Место в производстве ПК Элконт	Основные и перспективные типы ОУЭ	Дополнительные типы ОУЭ	Постепенно снимаемые с производства типы ОУЭ
Грязесъемники	E50-A	E50; E50-2; E50-2-A	E52
Уплотнения штоковые	E06	E06-A; E06-2-A; E05; E05-A; E05-2A; E07; E30; E31; E32	E01; E02
Уплотнения поршневые	E15M	E11; E15; E15M-A; E15M-2; E15M-2-A E13M	E13; E13-A; E13M-A
Кольца опорные и опорно-грязезащитные	E20	E21; E22; E23; E25; E26	E21П; E21Т; E22П; E22Т; E24
Кольца защитные	E64; E64P	E61; E62; E62P	—
Кольца резиновые	Круглого сечения	Квадратного сечения, Трапецеидального сечения	—

Повышенная прочность и жесткость пластмассовых уплотнений обеспечивает им сохранение работоспособности в соединениях с зазорами до 0,3÷0,9 мм при давлении до 25-40 МПа без дополнительных защитных колец, что уменьшает их осевые размеры и снижает силу трения.

Более высокая, чем у резин, износостойкость пластмасс определяет многократное повышение ресурса уплотнения, особенно в тяжелых условиях эксплуатации по скоростям и давлениям. Например, при характерном для современных ГЦ рабочем давлении 32 МПа восьмидесятипроцентный ресурс резиновых манжет по ГОСТ 14896-84 не превышает 200 км пробега, тогда как для основной серии пластмассовых уплотнений «ЭЛКОНТ» дается гарантия на 500 км пробега при полном ресурсе не менее 2000 км.

Высокая безотказность пластмассовых уплотнений связана с тем, что они, в отличие от резиновых колец круглого сечения, не подвержены спиральному скручиванию и не теряют герметичности, как манжеты при воздействии тыльного давления. Малые осевые размеры и возможность монтажа в неразъемные посадочные канавки позволяет установить в уплотнительные узлы несколько пластмассовых уплотнений, обеспечивая их многократное резервирование.

Благодаря высокой прочности и износостойкости, пластмассовые уплотнения, например E50-A могут одновременно выполнять и функцию внешней грязезащиты опорноуплотнительного узла (ОУУ). При этом они лучше и дольше резиновых грязесъемников защищают ОУУ штока ГЦ, т.к. способны работать в условиях ограниченной смазки и соскребают со штока не только пыль, но и ледяную корку с примерзшими твердыми частицами.

В гидрошарнирах и гидроколлекторах, работающих при скоростях скольжения до 0,2 м/с и давлениях до 40 МПа применение пластмассовых уплотнений типа E42, E44 вместо резиновых колец с двумя защитными кольцами кроме уменьшения моментов трения и увеличения ресурса и безотказности позволяет существенно сократить осевые размеры этих устройств. Этому же способствует наличие на пластмассовых элементах уплотнений E42, E44 собственных заходных фасок, что позволяет уменьшить или исключить заходные фаски на деталях в местах установки.

Пластмассовые уплотнения E71, E72 быстровращающихся валов в отличие от резиновых манжет по ГОСТ 8752-79 сохраняют работоспособность в экстремальных условиях: - при температуре от -60 до +2000С, - давлении масла до 0,6 МПа, - биениях валов до 0,2мм при скорости скольжения до 30 м/с, - ударных нагрузках и вибрациях, -наличии обратного перепада давления до 0,1 МПа, -повышенной загрязненности и влажности с наружной стороны. Эти высокие показатели достигаются благодаря использованию плавающего в посадочной канавке уплотнительного элемента из антифрикционной пластмассы Ф4К20 с поджимной стальной брашлетной пружиной. Уплотнения типа E72 с двумя уплотнительными элементами обладают наибольшей надежностью за счет резервирования элементов.

Большой ассортимент пластмасс, применяемых группой компаний «ЭЛКОНТ», позволяет обеспечить высокое качество изделий при минимальной цене для каждого конкретного случая применения. Основным материалом для опорных колец является композиция полиамида «Армамид» ПА-СВ30-2ТАФ, с допустимой контактной нагрузкой до 100 МПа.

В качестве основного материала для уплотнений рекомендуются полиэфир «Хайтрел» фирмы Дюпон, сочетающий в себе высокие прочностные и антифрикционные свойства с возможностью применения высокопроизводительной литейной технологией изготовления деталей. Для уплотнений, работающих при повышенных скоростях и температурах, или при необходимости получения минимальных сил трения используется материал Ф4К20. Наиболее дешевый материал - сшитый полиэтилен «РЕХ» - рекомендуется для легких условий эксплуатации (давление до 25 МПа, скорость до 1 м/с, температура до 80°С).

Серийные поджимные резиновые кольца изготавливаются из высококачественной маслобензостойкой резины 51-1668НТА, имеющей высокую морозостойкость (-60°С) и минимальное накопление остаточных деформаций при температурах до 150°С. В случае повышения предельной температуры до 200°С применяется резина ИРП-1316 НТА.

Выполняя программу повышения качества продукции, степени ее унификации и соответствия международным стандартам, ПК ЭЛКОНТ сокращает выпуск опорных колец устаревших конструкций типов E21Т; E21П; E22; E22Т; E22П.

Вместо них рекомендуется использовать универсальные для поршней и штоков кольца типа E20, соответствующие ISO RP 10766 и имеющие минимальный допуск 0,05мм по толщине, необходимый для высоконадежной работы гидроцилиндров. Основой для такого решения является:

- близость размеров колец E21 и E20 по ширине.
- возможность замены широких колец E22 на более узкие кольца E20 с сохранением их несущей способности в связи с переходом от ранее применявшегося материала «Полиамид УПА 6-20» на «Армамид ПА СВ 30-2Т-АФ» с увеличенной более чем в 2 раза прочностью.
- необходимость повышения точности изготовления опорных колец по толщине в связи с ростом рабочих давлений в гидроцилиндрах, т.к. допуск на толщину колец влияет на зазоры, в которые выдавливаются уплотнения, и возможные перекосы осей штока и гильзы гидроцилиндра.

Учитывая положительный опыт ведущих зарубежных фирм и др. по использованию опорных колец с прямым замком, ПК ЭЛКОНТ также допускает изготовление опорных колец типа E20 с прямым замком и рекомендует их в случае установки попарно на поршни и штоковые втулки (буксы) гидроцилиндров.

Кольца типа E20 изготавливаются только из Армида. В случае необходимости применения опорных колец из материала Ф4К20 используются кольца E23, изготавливаемые только из Ф4К20.

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПОРНО-УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Материалы для серийного производства

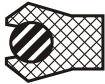
Наименование	Группа материала	Модуль упругости ГПа	Твердость усл. ед. Шор D	Рабочая температура 0С	Скорость скольжения м/с max	Рабочее давление жидкости МПа	Коэфф. сухого трения по стали	Применяемость в изделиях
Полиамид "Армамид" ПА СВ30-2ТАФ, ТУ 2243-015 11378612-97	15	8,5	-	-60 +150	2	100	0,2	Кольца опорные и защитные, уплотнения и грязесъемники
Полиэфир "Хайтрел" G7248 фирмы "Дюпон"	5	0,5	72	-50 +100	2	40	0,2	Кольца защитные, уплотнения и грязесъемники
Полиэфир "Хайтрел" G4774 фирмы "Дюпон"	4	0,1	47	-50 +80	0,5	25	0,4	Манжеты для штоков
Фторопласт коксо-наполненный Ф4К20, Ф4К15М5, ТУ 6-0561413-76	3	0,4	-	-60 +250	30	40	0,15	Кольца опорные и защитные, уплотнения и грязесъемники
Резина масло-бензиностойкая 51-1668НТА, ТУ 38-0051166-98	7	0,01	Шор А 70-80	-60 +150	0,5	10	0,8	Уплотнения и кольца поджимные

Материалы, применяемые по согласованию возможности производства конкретных изделий

Резина масло-бензиностойкая ИРП 1316 НТА, ТУ 0051166-87	9	0,015	Шор А 80-90	-20 +200	0,5	10	0,6	Уплотнения и кольца поджимные
Полиэтилен сшитый "РЕХ" фирмы "BYRPEX" или "Ван Тубо"	10	0,35	-	-50 +80	1	25	0,1	Уплотнения и грязесъемники
Фторопласт 40 ТУ 301-05-17-89	12	0,6	-	-100 +180	10	40	0,15	Уплотнения кольца защитные, грязесъемники
Фторопласт ЕТ 6235 фирмы "Дулеон" (3м)	14	1,1	69	-60 +150	2	40	0,15	Уплотнения кольца защитные, грязесъемники
Фторопласт Ф4КС2 ТУ 301-05-109-91	16	0,4	-	-100 +200	5	30	0,1	Уплотнения кольца защитные, грязесъемники
Полиуретан SKU ПФЛ-100 ТУ 38-105-1240-88	2	0,1	50	-50 +80	0,5	25	0,4	Манжеты и грязесъемники

3. НОМЕНКЛАТУРА ОПОРНО-УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

УПЛОТНЕНИЯ ШТОКОВЫЕ							
1	2	3	4	5	6	7	8
Сечение	Тип, серия, исп-ние	Группа материала	Pmax, МПа	Траб, °С	Vmax м/с	Отличительные особенности	Стр.
	E 01	3	40	-60 +150	10	Минимальное трение. Расширенный темпер. диапазон.	17
		5		-50 +100	2	Повышенная стойкость к механическим повреждениям.	
	E 02	3	40	-60 +150	10	Повышенная надежность за счет наличия двух рабочих кромок вместо одной по сравнению с E 01.	17
		5		-50 +100	2		
	E 05	3	40	-60 +150	10	Посадочные места соответствуют ISO DP 7425/2 при сохранении преимуществ E 01.	18
		5		-50 +100	2		
	E 06	3	40	-60 +150	10	Основной тип уплотнений. Посадочные места соответствуют ISO DP 7425/2 при сохранении преимуществ E 02.	20
		5		-50 +100	2		
	E 05-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E 05 или увеличенные зазоры.	18
		5		-50 +100			
	E 06-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E 06 или увеличенные зазоры.	20
		5		-50 +100			
	E 05-2	3	40	-60 +150	10	Размеры посадочного места соответствуют ISO DP 7425/2 и имеют уменьшенные значения по сравнению с E 05. Применять по согласованию.	19
		5		-50 +100	2		
	E 06-2	3	40	-60 +150	10	Размеры посадочного места соответствуют ISO DP 7425/2 и имеют уменьшенные значения по сравнению с E 06. Применять по согласованию.	21
		5		-50 +100	2		
	E 05-2-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E 05-2 или увеличенные зазоры. Применять по согласованию.	19
		5		-50 +100			
	E 06-2-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E 06-2 или увеличенные зазоры. Применять по согласованию.	21
		5		-50 +100			
	E 07	3	40	-60 +150	0,5	Низкопрофильное двухкромочное уплотнение с одновременным контактом резинового и пластмассового элемента. Рекомендуется для телескопических гидроцилиндров.	22

МАНЖЕТЫ							
Сечение	Тип	Группа материала	Pmax, МПа	Tраб, °C	Vmax м/с	Отличительные особенности	Стр.
	E30	4	25	-50 +80	0,5	Штоковая литая пластмассовая манжета с поджимным резиновым кольцом.	24
	E31	2	25	-50 +80	0,5	Манжета точеная из полиуретана, на любые (в том числе ремонтные) размеры до 500мм. Изготавливаются по согласованию.	24
	E32	4	50	-50 +80	0,5	Устанавливается на те же посадочные места, что и E30. Отличается повышенным допустимым давлением и надежностью. Допускает увеличенные зазоры.	24

ГРЯЗЕСЪЕМНИКИ							
Сечение	Тип, серия, исп-ние	Группа материала	Возможн. совмещен. функции уплотнен. Pmax, МПа	Tраб, °C	Vmax м/с	Отличительные особенности	Стр.
	E50	3	40	-60 +150	10	Допускается использовать как дополнительное уплотнение для повышения надежности при давлении до 40 МПа. Посадочные места соответствуют ISO DP7425/2.	26
		5		-50 +100	2		
	E50-2	3	40	-60 +150	10	Отличается от E50 уменьшенными посадочными местами. Применять по согласованию.	27
		5		-50 +100	2		
	E50-A	3	50	-60 +150	2	Основной тип грязесъемника. Более тяжелые условия эксплуатации чем у E50. Соскребает со штока лед и засохшую грязь.	26
		5		-50 +100			
	E50-2-A	3	50	-60 +150	2	Отличается от E50-A уменьшенными посадочными местами. Применять по согласованию.	27
		5		-50 +100			
	E52	15	-	-60 +150	2	Не рекомендуется для новых разработок, т.к. не герметичен из-за разреза (замка) на грязесъемном кольце.	28

УПЛОТНЕНИЯ ПОРШНЕВЫЕ							
1	2	3	4	5	6	7	8
	E11	15	40	-60 +150	1	Высокая износостойкость, легкость монтажа, наличие разреза (замка) уплотнительного кольца не гарантирует высокой герметичности. Рекомендуется устанавливать не менее двух уплотнений в один гидроцилиндр, работающий без режима гидростопорения.	31
	E13	3	40	-60 +150	10	Повышенная по сравнению с E11 герметичность.	32
		5		-50 +100	2	Повышенная стойкость к механическим повреждениям.	
	E13M	3	40	-60 +150	10	Зубчатая форма рабочей поверхности по сравнению с E13 обеспечивает повышенную герметичность, надежность, снижает трение.	32
		5		-50 +100	2		
	E13-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E13 или увеличенные зазоры.	32
		5		-50 +100			
	E13M-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E13M или увеличенные зазоры.	32
		5		-50 +100			
	E15	3	40	-60 +150	10	Посадочные канавки более глубокие чем для E13 соответствуют ISO DP 7425/1.	33
		5		-50 +100	2		
	E15M	3	40	-60 +150	10	Основной тип уплотнений. Повышенная герметичность, надежность, меньшее трение чем у E15.	33
		5		-50 +100	2		
	E15-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E15 или увеличенные зазоры.	33
		5		-50 +100			
	E15M-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E15M или увеличенные зазоры.	33
		5		-50 +100			
	E15-2	3	40	-60 +150	10	Уменьшенные по сравнению с E15 и E13 посадочные канавки соответствуют ISO DP 7425/1. Применять по согласованию.	34
		5		-50 +100	2		
	E15M-2	3	40	-60 +150	10	Повышенная герметичность, меньшее трение чем у E15-2. Применять по согласованию.	34
		5		-50 +100	2		
	E15-2-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E15-2 или увеличенные зазоры. Применять по согласованию.	34
		5		-50 +100			
	E15M-2-A	3	50	-60 +150	2	Повышенное допустимое давление по сравнению с E15M-2 или увеличенные зазоры. Применять по согласованию.	34
		5		-50 +100			
	E18	3	80	-60 +150	0,4	Компактное уплотнение одностороннего действия для гидроинструмента на повышенное давление.	35
		5		-50 +100			

КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ И ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ							
Сечение	Тип	Группа материала	Среднее контактное давление МПа	Траб, °С	Vmax м/с	Отличительные особенности	Стр.
	E20	15	100	-60 +150	2	Основной тип опорных колец. Универсальные опорные (для поршней и штоков) кольца с посадочными местами по ISO RP 10766.	37
	E21 E21П E21Т	15	100	-60 +150	2	Поршневые опорные кольца E21 - обычной E21П - повышенной E21Т - особой точности.	38
	E22	3	2,5	-60 +150	10	Штоковые опорные кольца аналогичные кольцам E21 по исполнениям.	39
	E22П E22Т	15	100		2		
	E23	3	2,5	-60 +150	10	Кольца опорно-грязезащитные поршневые и штоковые. Грязезащита методом поглощения частиц.	40
	E24	15	100	-60 +150	2	Кольца опорно-грязезащитные поршневые. Грязезащита методом отбоя частиц. Изготавливаются по согласованию	40
	E25	15	100	-60 +150	2	Кольца опорно-грязезащитные поршневые. Грязезащита методом отбоя частиц, отличаются от E24 компактностью и более простой посадочной канавкой. Изготавливаются по согласованию.	41
	E26	15	100	-60 +150	2	Кольца опорно-грязезащитные штоковые, аналогичные E25. Изготавливаются по согласованию.	42

КОЛЬЦА ЗАЩИТНЫЕ							
Сечение	Тип	Группа материала	P _{max} , МПа	V _{max} м/с	T _{раб} , °C	Отличительные особенности	Стр.
	E61	15	50*	2	-60 +150	Кольца поршневые разрезные, беззазорные.	43
	E62 E62P	15	50*	2	-60 +150	Кольца штоковые разрезные (E62P) и не разрезные (E62).	44
	E64	15	50*	2	-60 +150	Кольца универсальные поршневые и штоковые изготавливаются по согласованным размерам.	44
		3	40*	10			
		5		2	-50 +100		

* Максимальное давление может увеличиваться при снижении температуры или зазоров за кольцами.

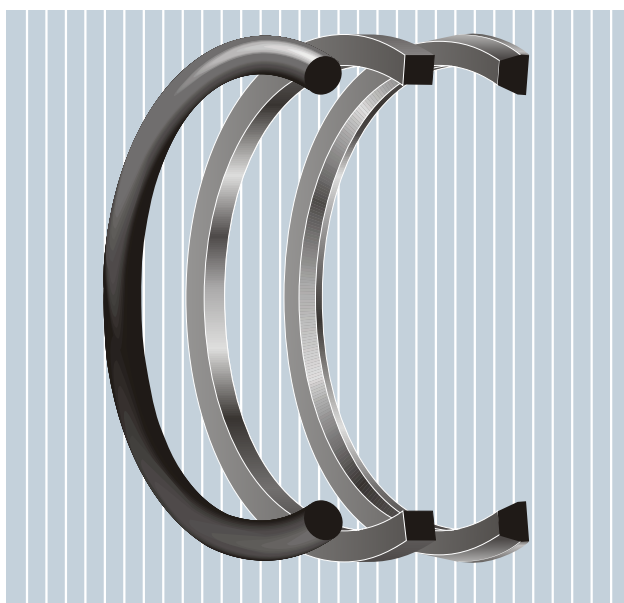
УПЛОТНЕНИЯ ГИДРОШАРНИРОВ ТРУБОПРОВОДОВ							
Сечение	Тип, серия	Группа материала	P _{max} , МПа	T _{раб} , °C	V _{max} м/с	Отличительные особенности	Стр.
	E42	3	40	-60 +150	0,2	Основной тип уплотнений Уплотнение штоковое.	47
		5		-50 +100	0,1		
	E42-2	3	40	-60 +150	0,2	Отличается от E42 уменьшенными размерами посадочных мест. Применять по согласованию.	48
		5		-50 +100	0,1		
	E44	3	40	-60 +150	0,2	Уплотнение поршневое.	49
		5		-50 +100	0,1		

УПЛОТНЕНИЯ ВАЛОВ							
Сечение	Тип	Траб, °C	Pmax, МПа	Vmax м/с	Радиальное биение вала, мм	Отличительные особенности	Стр.
	E71	-60 +150*	0,4	30	0,2	Одноступенчатое уплотнение с посадкой под резиновое кольцо.	51
	E71M	-60 +200	0,4	30	0,2	Одноступенчатое уплотнение с посадкой под запрессовку. Увеличенный температурный диапазон.	51
	E72	-60 +150*	0,6	30	0,2	Двухступенчатое уплотнение с посадкой под резиновое кольцо. Повышенное допустимое давление по сравнению с E71 и E71M.	51

* Температурный диапазон может быть расширен за счет подбора соответствующего материала резинового кольца.

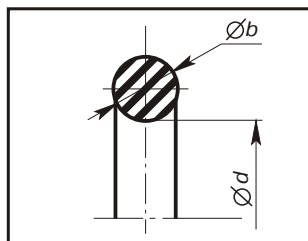
КОЛЬЦА РЕЗИНОВЫЕ (Поставляются в комплекте с пластмассовыми кольцами)					
Профиль сечения	Тип	Группа материала	Рабочая температура °C	Применяемость	Стр.
	Кольца круглого сечения, Ж Ж 2,5; 3,6; 4,6; 5,3; 5,8; 7,0 мм диаметром от 15 до 250 мм	7	-60...+150	Поджимные элементы комбинированных уплотнений, грязесъемников и манжет.	13
		9	-20...+200		
	Кольца квадратного сечения, □ 3,1; 4,7; 6,1 мм диаметром от 37 до 227 мм	7	-60...+150		14
		9	-20...+200		
	Кольца трапециевидального сечения	7	-60...+150	Применяется в комплекте с защитными манжетами уплотнения типа E 07.	14
		9	-20...+200		

3.1 КОЛЬЦА РЕЗИНОВЫЕ



Круглого сечения

Пример обозначения:
Кольцо 1 39/9
Серия —
Номер —
Группа материала: —
Группа - 7, не указывать
ИРП-1316НТА - 9



Серия, номер	d x b	Обозначение по ГОСТ 9833-73
112	15,6 x 2,5	016-020-25
113	17,5 x 2,5	018-022-25
118	21,5 x 2,5	022-026-25
122	28,5 x 2,5	029-033-25
123	29,5 x 2,5	030-034-25
125	33,0 x 2,5	034-038-25
126	35,0 x 2,5	036-040-25
127	37,0 x 2,5	038-042-25
129	39,0 x 2,5	040-044-25
130	41,0 x 2,5	042-046-25
134	47,0 x 2,5	048-052-25
139	55,0 x 2,5	056-060-25
140	57,0 x 2,5	058-062-25
150	73,5 x 2,5	075-080-25
212	21,5 x 3,6	022-028-36
213	23,5 x 3,6	024-030-36
217	29,5 x 3,6	030-036-36
219	33,0 x 3,6	034-040-36
220	34,0 x 3,6	035-041-36
221	35,0 x 3,6	036-042-36

Серия, номер	d x b	Обозначение по ГОСТ 9833-73
222	37,0 x 3,6	038-044-36
223	41,0 x 3,6	042-048-36
224	43,0 x 3,6	044-050-36
225	45,0 x 3,6	046-052-36
226	49,0 x 3,6	050-056-36
227	53,0 x 3,6	054-060-36
229	59,0 x 3,6	060-066-36
230	64,5 x 3,6	066-072-36
231	66,5 x 3,6	068-074-36
232	69,5 x 3,6	071-077-36
234	76,5 x 3,6	078-084-36
235	78,5 x 3,6	080-086-36
237	84,5 x 3,6	086-092-36
238	88,5 x 3,6	090-096-36
240	94,0 x 3,6	096-102-36
241	97,0 x 3,6	099-105-36
243	104,0 x 3,6	106-112-36
244	108,0 x 3,6	110-116-36
246	113,0 x 3,6	115-121-36
249	121,5 x 3,6	125-130-36
250	126,5 x 3,6	130-135-36
251	131,5 x 3,6	135-140-36
254	141,0 x 3,6	145-150-36
256	146,5 x 3,6	150-155-36
258	151,0 x 3,6	155-160-36
260	166,0 x 3,6	170-175-36
261	171,0 x 3,6	175-180-36
263	181,0 x 3,6	185-190-36
264	191,5 x 3,6	195-200-36

Серия, номер	d x b	Обозначение по ГОСТ 9833-73
517	29,5 x 4,6	030-038-46
523	41,0 x 4,6	042-050-46
524	43,0 x 4,6	044-052-46
527	53,0 x 4,6	054-062-46
529	59,0 x 4,6	060-068-46
626	49,0 x 5,8	050-080-58
632	68,5 x 5,8	070-080-58
634	73,5 x 5,8	075-085-58
637	83,5 x 5,8	085-095-58
640	93,0 x 5,8	095-105-58
643	103,0 x 5,8	105-115-58
646	113,0 x 5,8	115-125-58
661	172,0 x 5,8	175-185-58
664	191,0 x 5,8	195-205-58

Серия, номер	d x b
327	43,8 x 5,3
329	50,2 x 5,3
331	56,5 x 5,3
332	59,7 x 5,3
334	66,0 x 5,3
335	69,3 x 5,3
337	75,6 x 5,3
339	81,9 x 5,3
340	85,1 x 5,3
343	94,6 x 5,3
345	101,2 x 5,3
346	104,1 x 5,3
348	112,2 x 5,3
350	116,8 x 5,3
352	123,2 x 5,3
353	126,2 x 5,3
354	129,5 x 5,3
357	136,2 x 5,3
359	145,4 x 5,3
361	151,8 x 5,3
362	158,1 x 5,3
363	164,5 x 5,3
364	170,8 x 5,3
365	177,2 x 5,3
366	183,5 x 5,3
368	196,2 x 5,3
369	202,6 x 5,3
373	228,0 x 5,3
374	234,3 x 5,3
377	253,4 x 5,3
418	83,0 x 7,0
422	94,0 x 7,0
426	116,8 x 7,0
427	121,5 x 7,0
429	126,4 x 7,0
432	135,9 x 7,0
435	145,4 x 7,0
438	158,1 x 7,0
439	164,5 x 7,0
441	177,2 x 7,0
445	202,6 x 7,0
446	209,0 x 7,0
447	228,0 x 7,0
449	253,4 x 7,0

Квадратного сечения

Пример обозначения:

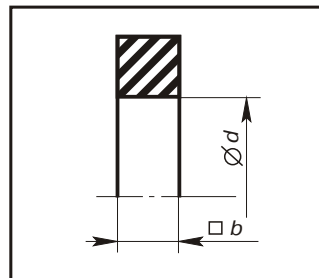
Кольцо 02-080/9

Тип _____

Уплотняемый
диаметр цилиндра

Группа материала: _____

Группа - 7, не указывать
ИРП-1316НТА - 9



Обознач.	d x b
02-050	37 x 3,1
02-063	50 x 3,1
02-080	63 x 4,7
02-090	73 x 4,7
02-100	83 x 4,7
02-110	93 x 4,7
02-125	108 x 4,7
02-140	118 x 6,1

Обознач.	d x b
02-150	127 x 6,1
02-160	137 x 6,1
02-170	147 x 6,1
02-180	157 x 6,1
02-190	167 x 6,1
02-200	177 x 6,1
02-220	197 x 6,1
02-250	227 x 6,1

Трапецеидального сечения

Пример обозначения:

Кольцо Т-dxbxh/9

Тип _____

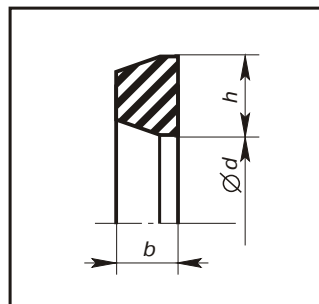
Внутренний
диаметр

Ширина сечения

Высота сечения

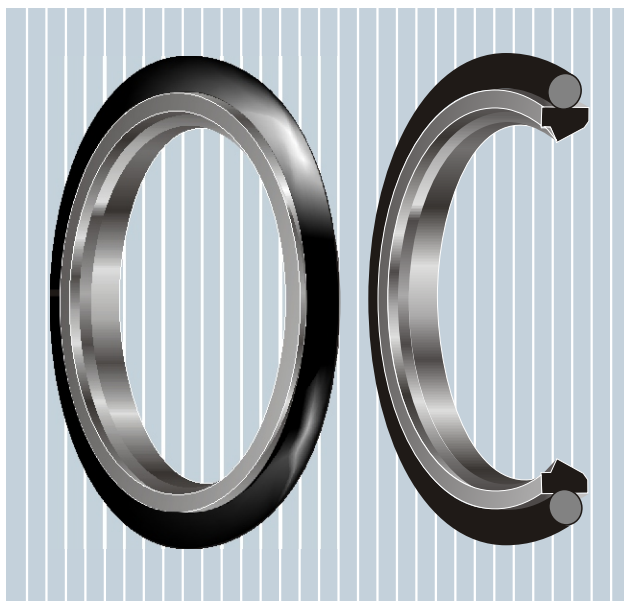
Группа материала: _____

В7512 - 7, не указывать
ИРП-1316НТА - 9



Обозначение	d x b x h
Т-080 x 6 x 6	080 x 6 x 6
Т-100 x 6 x 6	100 x 6 x 6
Т-120 x 6 x 6	120 x 6 x 6
Т-140 x 6 x 6	140 x 6 x 6
Т-160 x 6 x 6	160 x 6 x 6
Т-290 x 16,5 x 18,5	290 x 16,5 x 18,5

3.2 УПЛОТНЕНИЯ ШТОКОВЫЕ



Пример заказа:
УПЛОТНЕНИЕ E05-2-A-056/5

Тип _____

Серия: _____
 основная -0, не указывать
 легкая -2

Исполнение: _____
 основное -0, не указывать
 с защитным кольцом -A

Уплотняемый диаметр _____

Группа материала
 уплотнительного кольца: _____
 фторопласт наполненный -3
 полиэфир -5

Уплотнения различаются (см. таблицу) по типу, исполнению, серии, материалу уплотнительного, защитного и резинового колец, что позволяет выбрать уплотнение наиболее отвечающее конкретным условиям эксплуатации.

Уплотнения состоят из уплотнительного кольца из материала групп 3 или 5 и поджимного кольца из резины группы 7, а для E05 и E06 в исполнении "А" дополнительного защитного кольца из материала группы 15.

При необходимости использования других материалов в соответствии с техническим заданием заказчика ПК Элконт присваивает изделию специальное обозначение несерийного исполнения.

Уплотнения устанавливаются в неразъемную "глухую" канавку за исключением уплотнений основной серии диаметром меньше 28 мм.

Рекомендуется установка в один уплотняемый узел двух комплектов уплотнений, и только в случаях, когда конструкция узла не позволяет разместить два уплотнения, можно допустить установку одного уплотнения E06 или E02 в сочетании с грязесъемником E50, выполняющим дополнительную роль дублирующего уплотнения. Применение защитных колец допускает подъем рабочего давления до 50-80 МПа или работу при увеличенных зазорах δ .

Уплотнения легкой (2) серии имеют уменьшенные посадочные канавки, однако надежность уплотнений меньше, чем основной (0) серии, в связи с этим они рекомендуются для применения в мало нагруженных гидроцилиндрах.

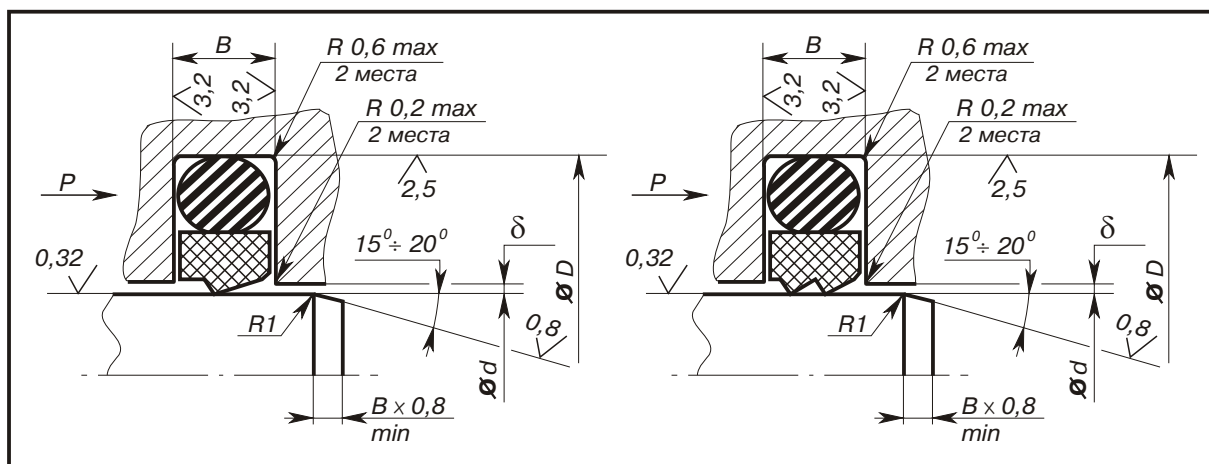
В новых разработках рекомендуется применять уплотнения типа E05 и E06, размеры посадочных канавок которых соответствуют ISO DP7425/2. Наиболее надежные двухкромочные уплотнения типа E06 из материала группы 5, рекомендуются как основной тип уплотнений.

Уплотнения типа E07 отличаются низкой высотой профиля и наличием параллельного контакта кромок резинового и пластмассового элементов, что обеспечивает им надежную работу в

Рис.	Тип	Испол- нение	Серия	Группа матер.	Vmax, м/с	Pmax, МПа	Траб, °C
	E01	-	-	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
	E02	-	-	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
	E05	0	0	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
			2	3	10		-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	0	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
			2	3			-60 +150
				5			-50 +100
	E06	0	0	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
			2	3	10		-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	0	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
			2	3			-60 +150
				5			-50 +100
	E07	-	-	3	0,5	40	-60 +150

УПЛОТНЕНИЕ E01; E02

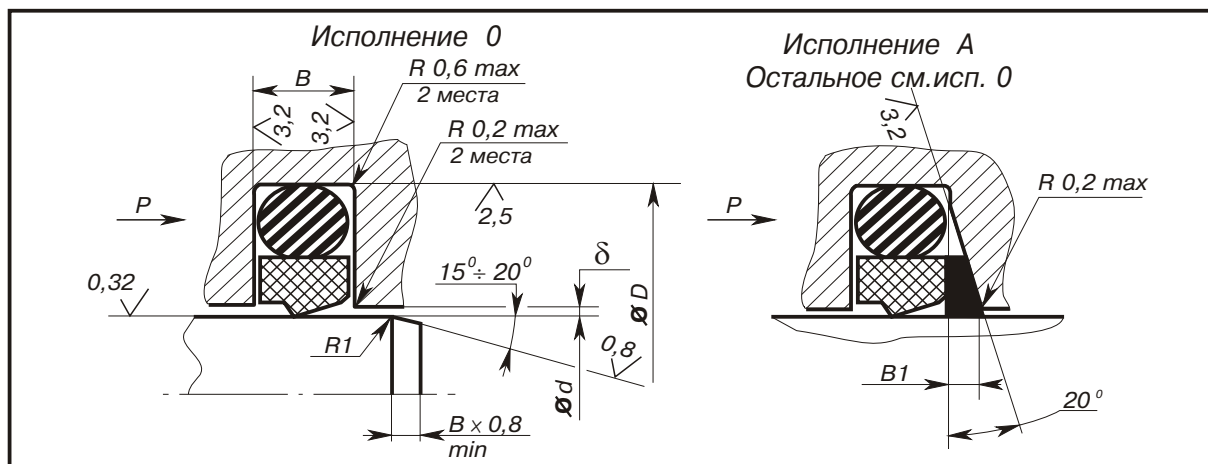
В новых разработках не применять



Ød	ØD	B	δ для матер. группы 3/5				Кольцо резиновое	
			10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения
f9 (h9)	H9	+0,2	max	max	max	max		
20 •	30,7						213	23,5 x 3,6
25 •	35,7						217	29,5 x 3,6
28 •	38,7						219	33,0 x 3,6
30 •	40,7	4,2	0,4/0,6	0,3/0,5	0,25/0,4	0,2/0,3	220	34,0 x 3,6
32 •	42,7						221	35,0 x 3,6
36	46,7						223	41,0 x 3,6
40 •	55,1						327	43,8 x 5,3
45	60,1						329	50,2 x 5,3
50 •	65,1						331	56,2 x 5,3
55 •	70,1						332	59,7 x 5,3
56 •	71,1						332	59,7 x 5,3
63 •	78,1						335	69,2 x 5,3
70 •	85,1						337	75,6 x 5,3
75	90,1						339	81,9 x 5,3
80 •	95,1						340	85,1 x 5,3
90 •	105,1	6,3	0,5/0,7	0,3/0,6	0,25/0,5	0,2/0,4	343	94,2 x 5,3
100 •	115,1						346	104,1 x 5,3
110 •	125,1						350	116,8 x 5,3
125 •	140,1						354	129,5 x 5,3
140 •	155,1						359	145,4 x 5,3
150 •	165,1						362	158,1 x 5,3
160 •	175,1						363	164,5 x 5,3
170	185,1						365	177,2 x 5,3
180	195,1						366	183,5 x 5,3
190	205,1						368	196,2 x 5,3
200	220,5						445	202,6 x 7,0
220	240,5	8,1	0,6/0,8	0,4/0,7	0,3/0,6	0,25/0,5	447	228,0 x 7,0
250	270,5						449	253,4 x 7,0

• - Серийно производится из материала группы 5

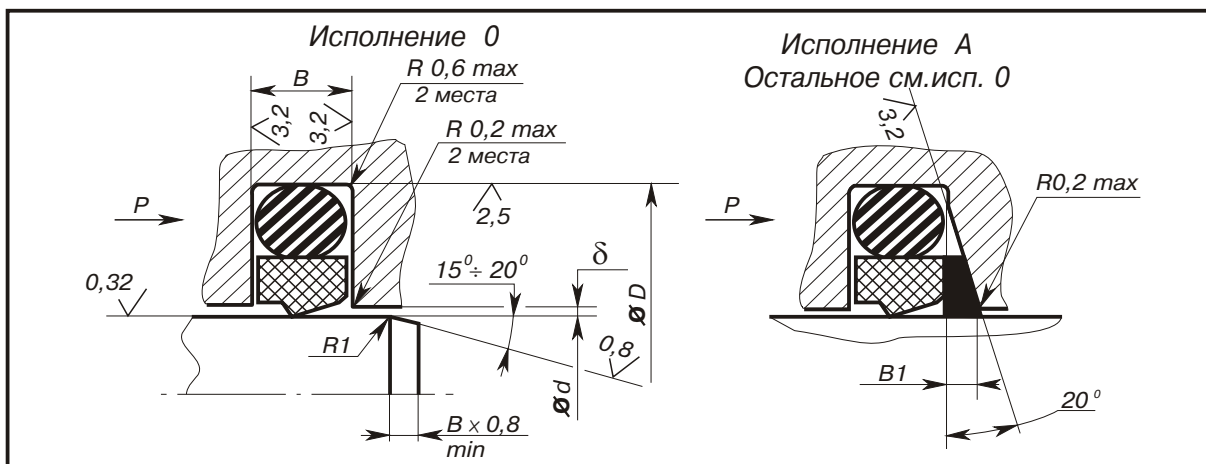
УПЛОТНЕНИЕ E05; E05-A



Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. x Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			E 62; E62P
20•	31							213	23,5 x 3,6	020-1,5-2,7
25•	36							217	29,5 x 3,6	025-1,5-2,7
28•	39			0,4	0,3	0,25	0,2	219	33,0 x 3,6	028-1,5-2,7
30	41	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	220	34,0 x 3,6	030-1,5-2,7
32•	43			0,7	0,7	0,6	0,5	221	35,0 x 3,6	032-1,5-2,7
36	37							223	41,0 x 3,6	036-1,5-2,7
40•	55,5							327	43,8 x 5,3	040-2,0-3,5
45	60,5							329	50,2 x 5,3	045-2,0-3,5
50•	65,5							331	56,2 x 5,3	050-2,0-3,5
55•	70,5							332	59,7 x 5,3	055-2,0-3,5
56•	71,5							332	59,7 x 5,3	056-2,0-3,5
60•	75,5							334	66,0 x 5,3	060-2,0-3,5
63•	78,5							335	69,2 x 5,3	063-2,0-3,5
70•	85,5							337	75,6 x 5,3	070-2,0-3,5
75	90,5							339	81,9 x 5,3	075-2,0-3,5
80•	95,5			0,5	0,3	0,25	0,2	340	85,1 x 5,3	080-2,0-3,5
90•	105,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	343	94,2 x 5,3	090-2,0-3,5
95	110,5			0,8	0,8	0,7	0,6	345	101,2 x 5,3	095-2,0-3,5
100•	115,5							346	104,1 x 5,3	100-2,0-3,5
110•	125,5							350	116,8 x 5,3	110-2,0-3,5
120	135,5							353	126,2 x 5,3	120-2,0-3,5
125•	140,5							354	129,5 x 5,3	125-2,0-3,5
130	145,5							357	136,2 x 5,3	130-2,0-3,5
140•	155,5							359	145,4 x 5,3	140-2,0-3,5
150•	165,5							362	158,1 x 5,3	150-2,0-3,5
160•	175,5							363	164,5 x 5,3	160-2,0-3,5
170	185,5							365	177,2 x 5,3	170-2,0-3,5
180	195,5							366	183,5 x 5,3	180-2,0-3,5
190	205,5							368	196,2 x 5,3	190-2,0-3,5
200	221			0,6	0,4	0,3	0,25	445	202,6 x 7,0	200-2,5-4,8
220	241	8,1	2,5	0,8	0,7	0,6	0,5	447	228,0 x 7,0	220-2,5-4,8
250	271			0,9	0,9	0,8	0,7	449	253,4 x 7,0	250-2,5-4,8

• - Серийно производится из материала группы 5

УПЛОТНЕНИЕ E05-2; E05-2-A

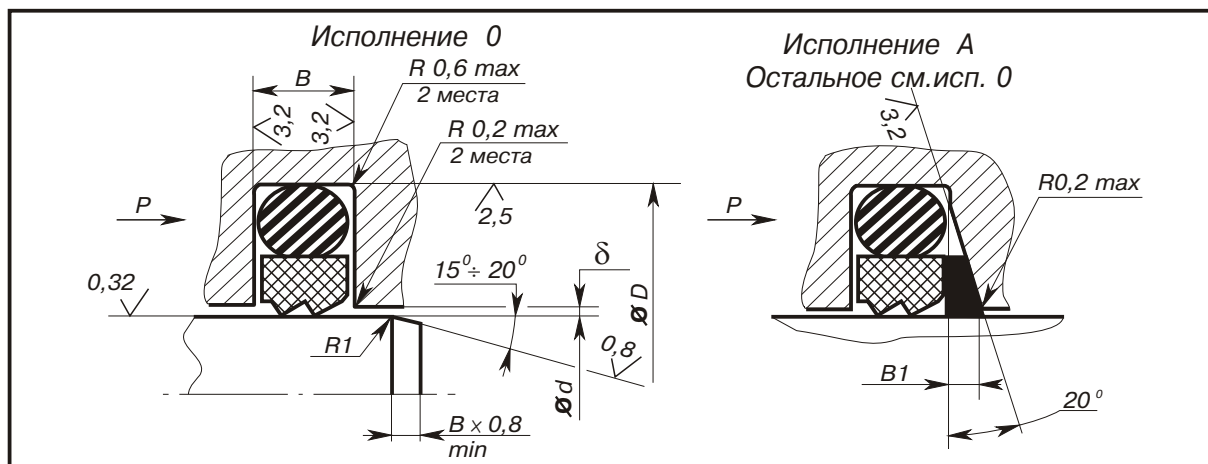


Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное E62; E62P
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			
20 •	27,5							118	21,5 x 2,5	
25 •	32,5							122	28,5 x 2,5	
28 •	35,5			0,4	0,25	0,2	0,15	123	29,5 x 2,5	
30 •	37,5	3,2	-	0,5	0,4	0,3	0,2	125	33,0 x 2,5	-
32 •	39,5							126	35,0 x 2,5	
36	43,5							129	39,0 x 2,5	
40 •	51							224	43,0 x 3,6	040-1,5-2,7
45	56							226	49,0 x 3,6	045-1,5-2,7
50 •	61							227	53,0 x 3,6	050-1,5-2,7
55 •	66							229	59,0 x 3,6	055-1,5-2,7
56 •	67							229	59,0 x 3,6	056-1,5-2,7
63 •	74							231	66,5 x 3,6	063-1,5-2,7
70 •	81							234	76,5 x 3,6	070-1,5-2,7
75 •	86			0,4	0,3	0,25	0,2	235	78,0 x 3,6	075-1,5-2,7
80 •	91	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	237	84,5 x 3,6	080-1,5-2,7
90 •	101			0,7	0,7	0,6	0,5	240	94,0 x 3,6	090-1,5-2,7
100 •	111							243	104,0 x 3,6	100-1,5-2,7
110 •	121							246	113,0 x 3,6	110-1,5-2,7
125 •	136							251	131,5 x 3,6	125-1,5-2,7
140 •	151							256	146,5 x 3,6	140-1,5-2,7
150 •	161							258	151,0 x 3,6	150-1,5-2,7
160 •	171							260	166,0 x 3,6	160-1,5-2,7
170	181							261	171,0 x 3,6	170-1,5-2,7
180	191							263	181,0 x 3,6	180-1,5-2,7
190	201							264	191,5 x 3,6	190-1,5-2,7
200	215,5			0,5	0,3	0,25	0,2	369	202,6 x 5,3	200-2,0-3,5
220	235,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	373	228,0 x 5,3	220-2,0-3,5
250	265,5			0,8	0,8	0,7	0,6	377	253,4 x 5,3	250-2,0-3,5

• - Серийно производится из материала группы 5

УПЛОТНЕНИЕ E06; E06-A

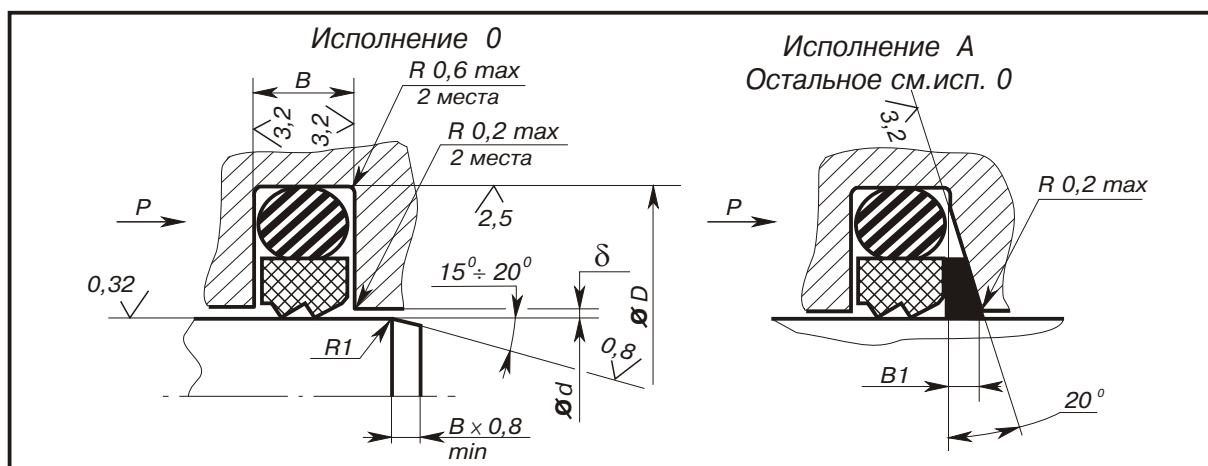
E06 - Основной тип уплотнений



Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное E62; E61P
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			
20 •	31							213	23,5 x 3,6	020-1,5-2,7
25 •	36							217	29,5 x 3,6	025-1,5-2,7
28 •	39			0,4	0,3	0,25	0,2	219	33,0 x 3,6	028-1,5-2,7
30	41	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	220	34,0 x 3,6	030-1,5-2,7
32 •	43			0,7	0,7	0,6	0,5	221	35,0 x 3,6	032-1,5-2,7
36	37							223	41,0 x 3,6	036-1,5-2,7
40 •	55,5							327	43,8 x 5,3	040-2,0-3,5
45	60,5							329	50,2 x 5,3	045-2,0-3,5
50 •	65,5							331	56,2 x 5,3	050-2,0-3,5
55 •	70,5							332	59,7 x 5,3	055-2,0-3,5
56 •	71,5							332	59,7 x 5,3	056-2,0-3,5
60 •	75,5							334	66,0 x 5,3	060-2,0-3,5
63 •	78,5							335	69,2 x 5,3	063-2,0-3,5
70 •	85,5							337	75,6 x 5,3	070-2,0-3,5
75	90,5							339	81,9 x 5,3	075-2,0-3,5
80 •	95,5			0,5	0,3	0,25	0,2	340	85,1 x 5,3	080-2,0-3,5
90 •	105,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	343	94,2 x 5,3	090-2,0-3,5
95	110,5			0,8	0,8	0,7	0,6	345	101,2 x 5,3	095-2,0-3,5
100 •	115,5							346	104,1 x 5,3	100-2,0-3,5
110 •	125,5							350	116,8 x 5,3	110-2,0-3,5
120	135,5							353	126,2 x 5,3	120-2,0-3,5
125 •	140,5							354	129,5 x 5,3	125-2,0-3,5
130	145,5							357	136,2 x 5,3	130-2,0-3,5
140 •	155,5							359	145,4 x 5,3	140-2,0-3,5
150 •	165,5							362	158,1 x 5,3	150-2,0-3,5
160 •	175,5							363	164,5 x 5,3	160-2,0-3,5
170	185,5							365	177,2 x 5,3	170-2,0-3,5
180	195,5							366	183,5 x 5,3	180-2,0-3,5
190	205,5							368	196,2 x 5,3	190-2,0-3,5
200	221			0,6	0,4	0,3	0,25	445	202,6 x 7,0	200-2,5-4,8
220	241	8,1	2,5	0,8	0,7	0,6	0,5	447	228,0 x 7,0	220-2,5-4,8
250	271			0,9	0,9	0,8	0,7	449	253,4 x 7,0	250-2,5-4,8

• - Серийно производится из материала группы 5

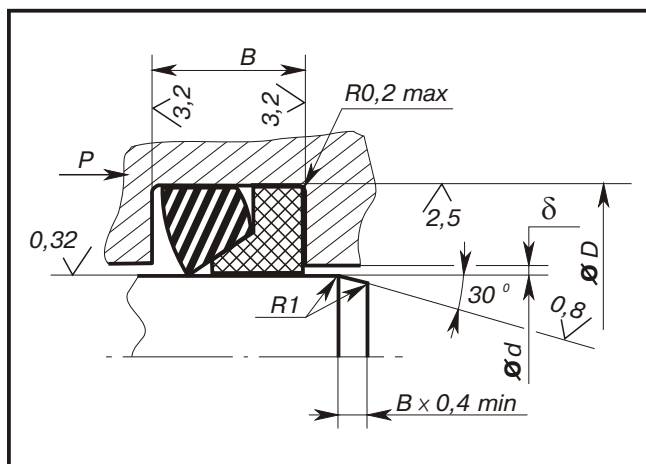
УПЛОТНЕНИЕ E06-2; E06-2-A



Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное E62; E62P
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			
20 •	27,5							118	21,5 x 2,5	
25 •	32,5							122	28,5 x 2,5	
28 •	35,5			0,4	0,25	0,2	0,15	123	29,5 x 2,5	
30 •	37,5	3,2	-	0,5	0,4	0,3	0,2	125	33,0 x 2,5	
32 •	39,5							126	35,0 x 2,5	
36	43,5							129	39,0 x 2,5	
40 •	51							224	43,0 x 3,6	040-1,5-2,7
45	56							226	49,0 x 3,6	045-1,5-2,7
50 •	61							227	53,0 x 3,6	050-1,5-2,7
55 •	66							229	59,0 x 3,6	055-1,5-2,7
56 •	67							229	59,0 x 3,6	056-1,5-2,7
63 •	74							231	66,5 x 3,6	063-1,5-2,7
70 •	81							234	76,5 x 3,6	070-1,5-2,7
75 •	86			0,4	0,3	0,25	0,2	235	78,0 x 3,6	075-1,5-2,7
80 •	91	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	237	84,5 x 3,6	080-1,5-2,7
90 •	101			0,7	0,7	0,6	0,5	240	94,0 x 3,6	090-1,5-2,7
100 •	111							243	104,0 x 3,6	100-1,5-2,7
110 •	121							246	113,0 x 3,6	110-1,5-2,7
125 •	136							251	131,5 x 3,6	125-1,5-2,7
140 •	151							256	146,5 x 3,6	140-1,5-2,7
150 •	161							258	151,0 x 3,6	150-1,5-2,7
160 •	171							260	166,0 x 3,6	160-1,5-2,7
170	181							261	171,0 x 3,6	170-1,5-2,7
180	191							263	181,0 x 3,6	180-1,5-2,7
190	201							264	191,5 x 3,6	190-1,5-2,7
200	215,5			0,5	0,3	0,25	0,2	369	202,6 x 5,3	200-2,0-3,5
220	235,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	373	228,0 x 5,3	220-2,0-3,5
250	265,5			0,8	0,8	0,7	0,6	377	253,4 x 5,3	250-2,0-3,5

• - Серийно производится из материала группы 5

УПЛОТНЕНИЕ E07



Пример заказа:

УПЛОТНЕНИЕ E07-080-090-8,5/3

Тип _____

Уплотняемый диаметр _____

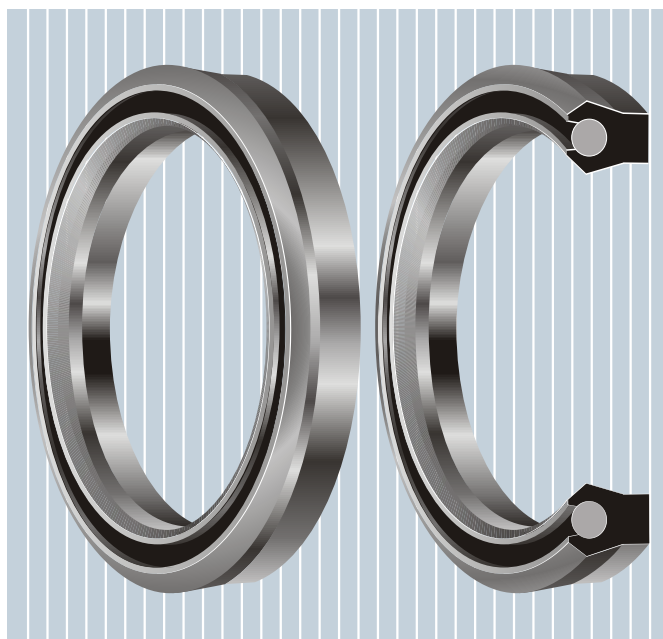
Посадочный диаметр _____

Ширина
посадочного места _____

Группа материала _____

Ø d	Ø D	B	δ для матер. группы 3/5			Кольцо резиновое
			10 МПа	20 МПа	40 МПа	
f9 (h9)	H9	+0,2	max	max	max	
80	90					T - 080 x 6 x 6
100	110					T - 100 x 6 x 6
120	130	8,5	0,6 0,8	0,4 0,7	0,25 0,5	T - 120 x 6 x 6
140	150					T - 140 x 6 x 6
160	170					T - 160 x 6 x 6
290	323	26				T - 290 x 16,5 x 18,5

3.3 МАНЖЕТЫ



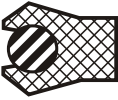
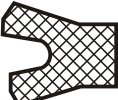
Пример заказа:

МАНЖЕТА E32 - 080/4

Тип _____

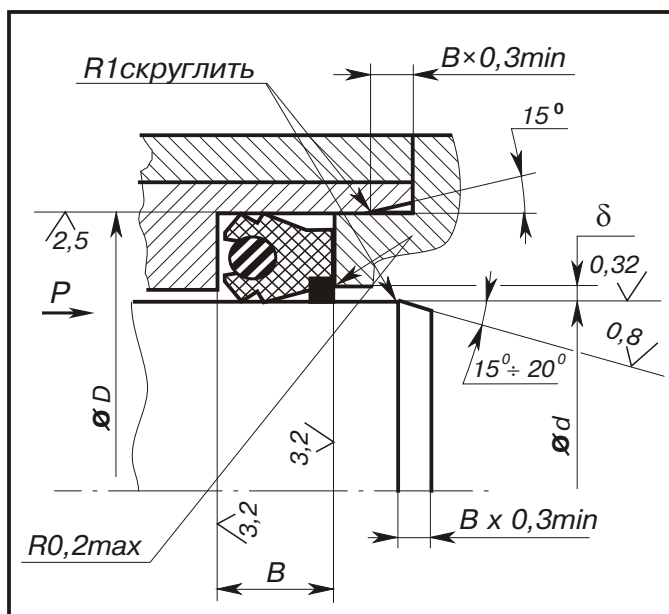
Диаметр
уплотняемого штока _____

Группа материала _____

Тип	Рис.	Рном Мпа	Группа мате- риала	Vmax, м/с	Т раб. °С
E30		25	4	0,5	-50 +80
E31		25	2	0,5	
E32		50	4	0,5	

Манжеты изготавливаются типа E30; E31; E32 (см. рис.) В новых разработках и взамен манжеты типа E30 рекомендуется применять более надежные манжеты типа E32 с двумя рабочими кромками и защитным кольцом.

Манжеты типа E31 изготавливаются на любые, в том числе ремонтные размеры по предварительному согласованию.



Тип	Ø d	Ø D	B	δ**	Кольцо резиновое
	f9 (h9)	H9		max	Ø внутр. x Ø сечения
E31*	20	30	8,5	max	-
	25	35			-
	28	38			-
	30	40			-
	32	42			-
	36	46			-
E30	40 •	55	13	0,5	43,0 x 4,6
	50 •	65			53,0 x 4,6
	56 •	71			59,0 x 4,6
E32	63 •	83	17		68,5 x 5,8
E30	70 •	90			73,5 x 5,8
E32	80 •	100			83,5 x 5,8
E32	90 •	110			93,0 x 5,8
E32	100 •	120			103,0 x 5,8

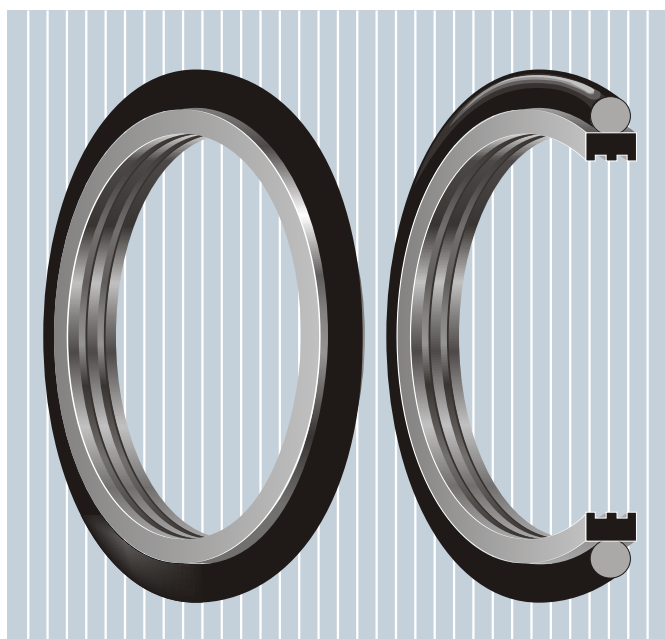
* Изготавливаются по согласованию.

** Для E32 величина δ дана в таблице

P, МПа	10	20	30	40	50
δ max, мм	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6

• - Серийно производится из материала группы 4

3.4 ГРЯЗЕСЪЕМНИКИ



Пример заказа:

ГРЯЗЕСЪЕМНИК E50-2-A-050/5

Тип _____
 Серия: _____
 основная -0, не проставл.
 легкая -2
 Исполнение: _____
 основное -0, не проставл.
 с защитным кольцом -А
 Диаметр штока _____
 Группа материала
 грязесъемного кольца: _____
 фторопласт наполненный - 3
 полиэфир - 5

Грязесъемники различаются по типу, исполнению, серии, материалу уплотнительного и резинового колец, что позволяет выбрать грязесъемники наиболее отвечающие конкретным условиям эксплуатации (см. таблицу).

Грязесъемник типа E50 рекомендуется использовать как дополнительное уплотнение для повышения надежности при давлении до 40 МПа. Посадочные места под данный тип грязесъемника соответствуют ISO DP 7425/2. Поэтому такой грязесъемник из материала группы 5 и поджимного кольца из резины группы 7 рекомендуется как основной тип для новых разработок. При необходимости очистки штоков от ледяной корки используется грязесъемник E50-A, снабженный жестким скребком из Армида.

При необходимости использования других материалов в соответствии с техническим заданием заказчика ПК Элконт присваивает изделию специальное обозначение несерийного исполнения. Грязесъемники легкой (2) серии имеют уменьшенные посадочные канавки, однако надежность грязесъемников меньше, чем основной(0) серии, в связи с этим они рекомендуются для применения в мало нагруженных гидроцилиндрах.

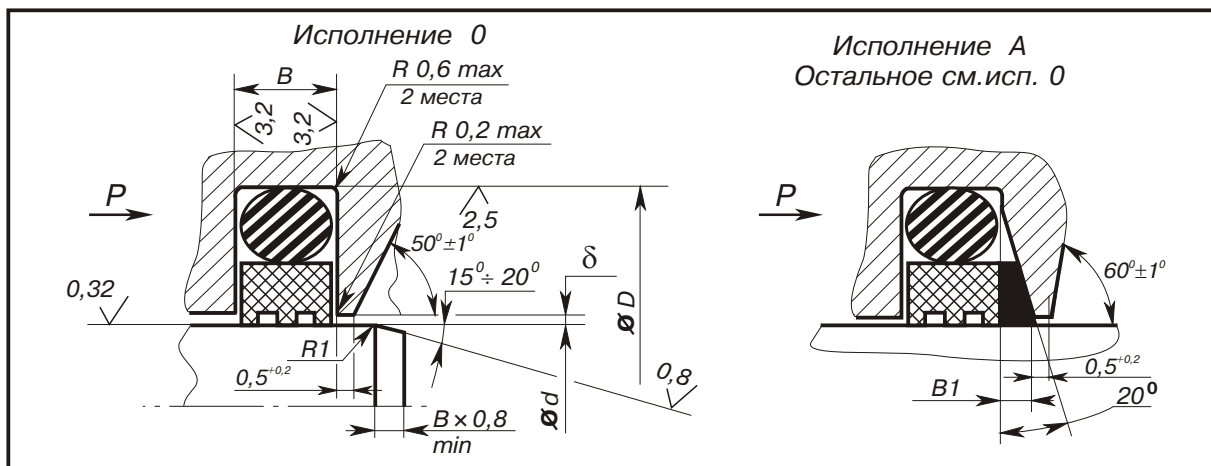
Грязесъемники типа E52 не рекомендуется использовать в новых разработках, т.к. они не имеют полной герметичности из-за зазора в замке.

* Грязесъемники E50 изготавливаются с одной канавкой на внутреннем диаметре для штоков до 40 мм и с двумя - свыше 40 мм.

Рис*	Тип	Исполнение	Серия	Группа матер.	V _{max} , м/с	T _{раб} , °C
	E50	0	0	3	10	- 60...+150
				5	2	- 50...+100
		2		3	10	- 60...+150
				5	2	- 50...+100
	E50	A	0	3	2	- 60...+150
				5		- 50...+100
		2		3		- 60...+150
				5		- 50...+100
	E52	-	-	15	2	- 60...+150

ГРЯЗЕСЪЕМНИК E50; E50-A

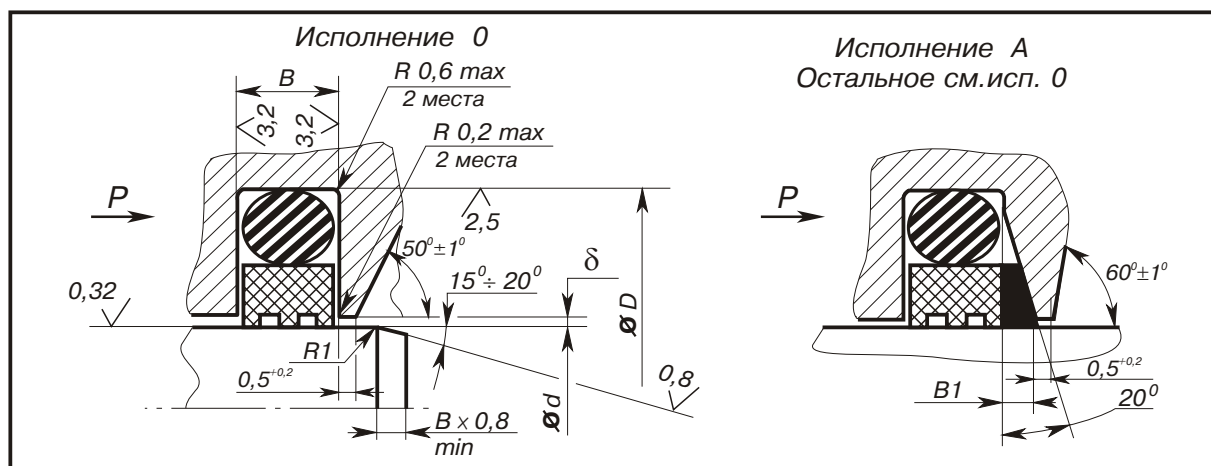
E50-A - Основной тип грязесъемника



Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное E62; E62P
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			
20 •	31							213	23,5 x 3,6	020-1,5-2,7
25 •	36							217	29,5 x 3,6	025-1,5-2,7
28 •	39			0,4	0,3	0,25	0,2	219	33,0 x 3,6	028-1,5-2,7
30	41	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	220	34,0 x 3,6	030-1,5-2,7
32 •	43			0,7	0,7	0,6	0,5	221	35,0 x 3,6	032-1,5-2,7
36	37							223	41,0 x 3,6	036-1,5-2,7
40 •	55,5							327	43,8 x 5,3	040-2,0-3,5
45	60,5							329	50,2 x 5,3	045-2,0-3,5
50 •	65,5							331	56,2 x 5,3	050-2,0-3,5
55 •	70,5							332	59,7 x 5,3	055-2,0-3,5
56 •	71,5							332	59,7 x 5,3	056-2,0-3,5
60 •	75,5							334	66,0 x 5,3	060-2,0-3,5
63 •	78,5							335	69,2 x 5,3	063-2,0-3,5
70 •	85,5							337	75,6 x 5,3	070-2,0-3,5
75	90,5							339	81,9 x 5,3	075-2,0-3,5
80 •	95,5			0,5	0,3	0,25	0,2	340	85,1 x 5,3	080-2,0-3,5
90 •	105,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	343	94,2 x 5,3	090-2,0-3,5
95	110,5			0,8	0,8	0,7	0,6	345	101,2 x 5,3	095-2,0-3,5
100 •	115,5							346	104,1 x 5,3	100-2,0-3,5
110	125,5							350	116,8 x 5,3	110-2,0-3,5
120	135,5							353	126,2 x 5,3	120-2,0-3,5
125 •	140,5							354	129,5 x 5,3	125-2,0-3,5
130	145,5							357	136,2 x 5,3	130-2,0-3,5
140 •	155,5							359	145,4 x 5,3	140-2,0-3,5
150 •	165,5							362	158,1 x 5,3	150-2,0-3,5
160 •	175,5							363	164,5 x 5,3	160-2,0-3,5
170	185,5							365	177,2 x 5,3	170-2,0-3,5
180	195,5							366	183,5 x 5,3	180-2,0-3,5
190	205,5							368	196,2 x 5,3	190-2,0-3,5
200	221			0,6	0,4	0,3	0,25	445	202,6 x 7,0	200-2,5-4,8
220	241	8,1	2,5	0,8	0,7	0,6	0,5	447	228,0 x 7,0	220-2,5-4,8
250	271			0,9	0,9	0,8	0,7	449	253,4 x 7,0	250-2,5-4,8

• - Серийно производится из материала группы 5

ГРЯЗЕСЪЕМНИК E50-2; E50-2-A

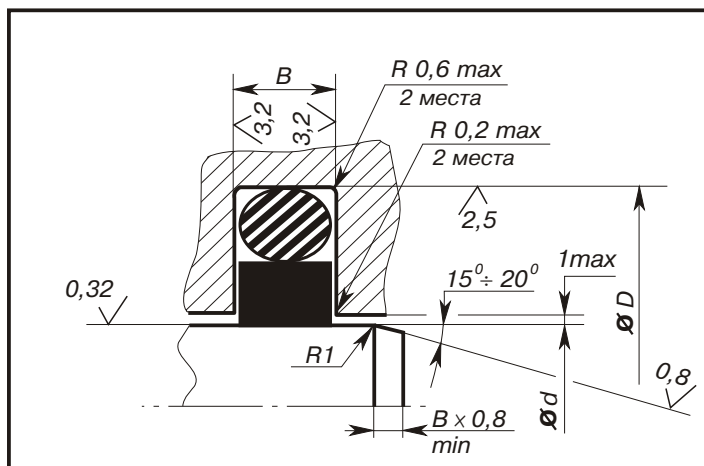


Ød	ØD	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное E62; E62P
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
f9 (h9)	H9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			
20 •	27,5							118	21,5 x 2,5	
25 •	32,5							122	28,5 x 2,5	
28 •	35,5	3,2	-	0,4 0,5	0,25 0,4	0,2 0,3	0,15 0,2	123	29,5 x 2,5	-
30	37,5							125	33,0 x 2,5	
32 •	39,5							126	35,0 x 2,5	
36	43,5							129	39,0 x 2,5	
40 •	51							224	43,0 x 3,6	040-1,5-2,7
45	56							226	49,0 x 3,6	045-1,5-2,7
50 •	61							227	53,0 x 3,6	050-1,5-2,7
55 •	66							229	59,0 x 3,6	055-1,5-2,7
56 •	67							229	59,0 x 3,6	056-1,5-2,7
63 •	74							231	66,5 x 3,6	063-1,5-2,7
70 •	81							234	76,5 x 3,6	070-1,5-2,7
75 •	86			0,4 0,6	0,3 0,5	0,25 0,4	0,2 0,3	235	78,5 x 3,6	075-1,5-2,7
80 •	91	4,2	1,5	0,6 0,7	0,5 0,7	0,4 0,6	0,3 0,5	237	84,5 x 3,6	080-1,5-2,7
90 •	101							240	94,0 x 3,6	090-1,5-2,7
100 •	111							243	104,0 x 3,6	100-1,5-2,7
110 •	121							246	113,0 x 3,6	110-1,5-2,7
125 •	136							251	131,5 x 3,6	125-1,5-2,7
140 •	151							256	146,5 x 3,6	140-1,5-2,7
150 •	161							258	151,0 x 3,6	150-1,5-2,7
160 •	171							260	166,0 x 3,6	160-1,5-2,7
170	181							261	171,0 x 3,6	170-1,5-2,7
180	191							263	181,0 x 3,6	180-1,5-2,7
190	201							264	191,0 x 3,6	190-1,5-2,7
200	215,5			0,5 0,7	0,3 0,6	0,25 0,5	0,2 0,4	369	202,6 x 5,3	200-2,0-3,5
220	235,5	6,3	2,0	0,7 0,8	0,6 0,8	0,5 0,7	0,4 0,6	373	228,0 x 5,3	220-2,0-3,5
250	265,5							377	253,4 x 5,3	250-2,0-3,5

• - Серийно производится из материала группы 5

ГРЯЗЕСЪЕМНИК Е52

В новых разработках не применять



Пример заказа:

ГРЯЗЕСЪЕМНИК Е52 - 080

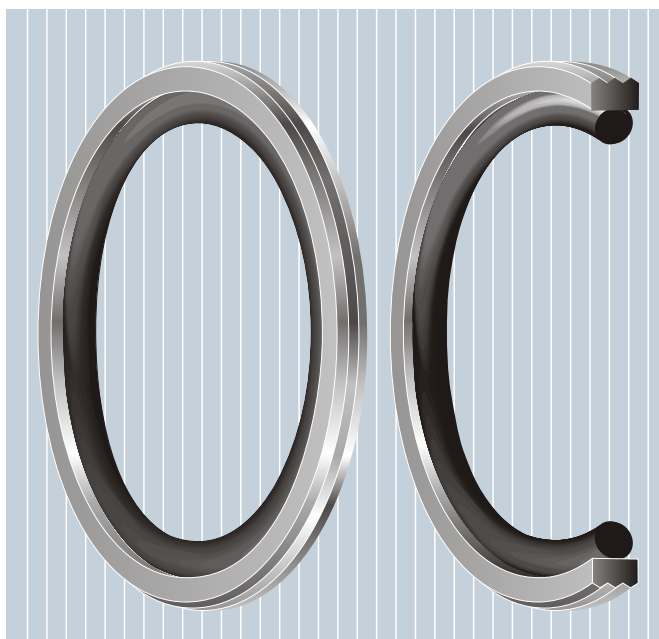
Тип _____

Диаметр штока _____

Ø d	Ø D	B	Кольцо резиновое	
			№	Ø внутр. х Ø сечения
f9 (h9)	H9	+0,2		
20	30,7		213	23,5 x 3,6
25	35,7		217	29,5 x 3,6
28	38,7		219	33,0 x 3,6
30 •	40,7	4,2	220	34,0 x 3,6
32 •	42,7		221	35,0 x 3,6
36	46,7		223	41,0 x 3,6
40	54,1		327	43,0 x 5,3
45	59,1		329	50,2 x 5,3
50	64,1		331	56,5 x 5,3
55 •	69,1		332	59,7 x 5,3
56 •	70,1		332	59,7 x 5,3
63 •	77,1		335	69,3 x 5,3
70 •	84,1		337	75,6 x 5,3
75	89,1		339	81,9 x 5,3
80 •	94,1	6,3	340	85,1 x 5,3
90 •	104,1		343	94,6 x 5,3
100 •	114,1		346	104,1 x 5,3
110 •	124,1		350	116,8 x 5,3
125 •	140,1		354	129,5 x 5,3
140 •	155,1		359	145,4 x 5,3
150	165,1		362	158,1 x 5,3
160 •	175,1		363	164,5 x 5,3
170	185,1		365	177,2 x 5,3
180 •	195,1		366	183,5 x 5,3
190	205,1		368	196,2 x 5,3
200 •	219,5		445	202,6 x 7,0
220 •	239,5	8,1	447	228,0 x 7,0
250 •	269,5		449	253,4 x 7,0

• - Серийно производится из материала группы 5

3.5 УПЛОТНЕНИЯ ПОРШНЕВЫЕ



Пример заказа:

УПЛОТНЕНИЕ E15M-2-A-080/5

Тип _____

Серия: _____
основная -0, не проставл.
легкая -2

Исполнение: _____
основное -0, не проставл.
с защитным кольцом -А

Уплотняемый диаметр _____

Группа материала _____

уплотнительного кольца: _____
фторопласт наполненный - 3
полиэфир - 5

Уплотнения различаются (см. таблицу) по типу, исполнению, серии, материалу уплотнительного и резинового колец, что позволяет выбрать уплотнение наиболее отвечающее конкретным условиям эксплуатации.

Обязательными составляющими всех типов уплотнений являются кольца уплотнительные из полимерных материалов и кольца поджимные из резины (группы 7), а для уплотнения E18, дополнительно, кольцо защитное из полиамида (группа 15).

При необходимости использования других материалов в соответствии с техническим заданием заказчика ПК Элконт присваивает изделию специальное обозначение несерийного исполнения. Форма кольца поджимного в уплотнениях E11, E13 и E13M - квадратного, в остальных - круглого сечения.

Буква М (модернизированное уплотнение) означает, что рабочая кромка уплотнительного кольца выполнена зубчатой, что снижает трение и повышает надежность.

Уплотнения E13, E13M, E15 и E15M могут комплектоваться защитными (исполнение А) кольцами, а уплотнения E15 и E15M представлены как основной, так и легкой (2) сериями.

Применение защитных колец допускает подъем рабочего давления до 50÷80 МПа или работу при увеличенных зазорах δ.

Уплотнения легкой (2) серии имеют уменьшенные посадочные канавки, однако надежность уплотнений меньше, чем основной (0) серии. В связи с этим они рекомендуются для применения в мало нагруженных гидроцилиндрах.

В новых разработках рекомендуется применять уплотнения типа E15, E15M, размерам посадочных канавок которых соответствует ISO DP 7425/1. Наиболее надежны уплотнения E15M из материала группы 5. Они рекомендуются как основной тип уплотнений поршня.

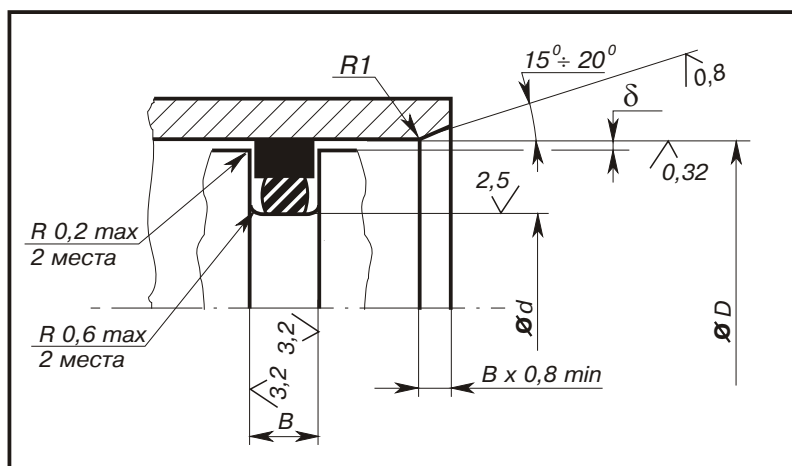
Материалом уплотнительного кольца уплотнения E11 является высокопрочный и износостойкий полиамид (группа 15). По конструкции кольцо разрезное со ступенчатым замком. Уплотнение исключительно удобно в монтаже, и допускает большие зазоры, но так как ступенчатый замок допускает перетечки рабочей жидкости, то рекомендуется в один уплотняемый узел устанавливать по два уплотнения и только в тех гидроцилиндрах, в которых отсутствует режим фиксированного промежуточного положения (гидростопорения).

Материалами уплотняющих колец остальных типов уплотнений могут быть как фторопласт (группа 3), так и полиэфир (группа 5).

Уплотнения E18 одностороннего действия применяются в гидрофицированном инструменте на давлении до 80 МПа.

Рис	Тип	Исполнение	Серия	Группа матер.	Vmax, м/с	Pmax, МПа	Траб, °С
	E 11	–	–	15	2	40	-60 +150
	E13	0	–	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	–	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
	E13M	0	–	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	–	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
	E15	0	0	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
			2	3	10		-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	0	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
			2	3			-60 +150
				5			-50 +100
	E15M	0	0	3	10	40	-60 +150
				5	2		-50 +100
			2	3	10		-60 +150
				5	2		-50 +100
		A	0	3	2	50	-60 +150
				5			-50 +100
			2	3			-60 +150
				5			-50 +100
	E18	-	-	3	0,4	80	-60 +150
				5	0,2		-50 +100

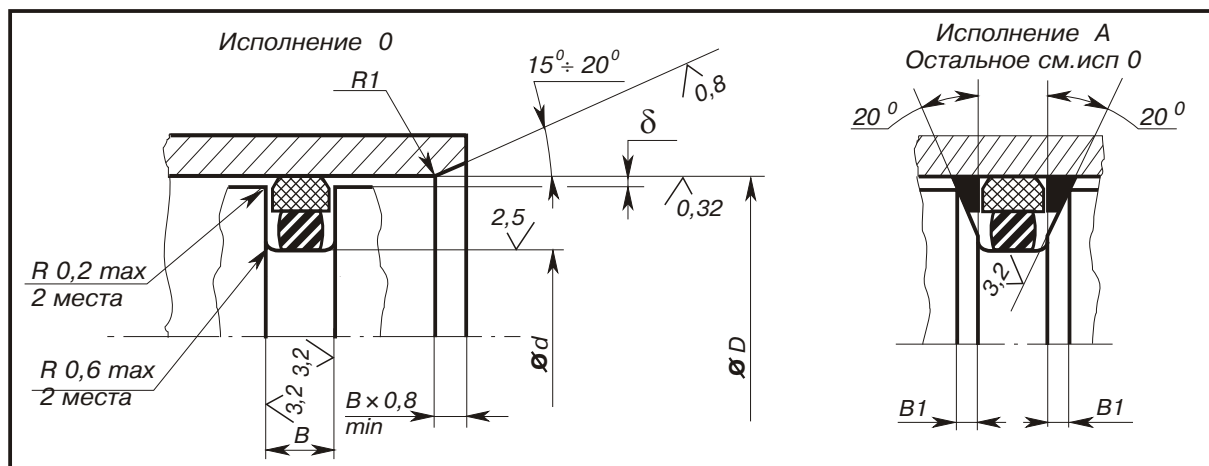
УПЛОТНЕНИЕ Е11



ØD	Ød	B	δ	Кольцо резиновое	
				Обозначение	Ø внутр. х □ сечения
H9	h9	+0,2	max		
50 •	40			02-050	37,0 x 3,1
63 •	53	4,2	0,8	02-063	50,0 x 3,1
80 •	66,5			02-080	63,0 x 4,7
100 •	86,5			02-100	83,0 x 4,7
110 •	96,5	6,3	1,0	02-110	93,0 x 4,7
125 •	111,5			02-125	108,0 x 4,7
140 •	123			02-140	118,0 x 6,1
160 •	142			02-160	137,0 x 6,1
180 •	162	8,1	1,2	02-180	157,0 x 6,1
200 •	182			02-200	177,0 x 6,1
220 •	202			02-220	197,0 x 6,1
250 •	232			02-250	227,0 x 6,1

• - Серийно отливаются из материала группы 15

УПЛОТНЕНИЕ E13; E13M; E13-A; E13M-A

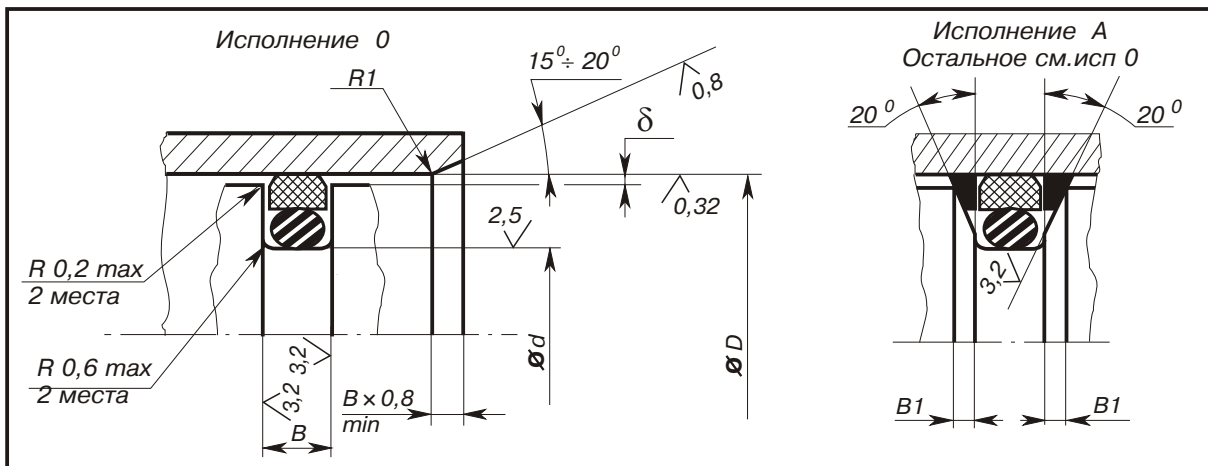


Ø D	Ø d	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х □ сечения	
H9	h9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			E 61P
50	39,5			0,4	0,3	0,25	0,2	02-050	37 x 3,1	050-1,5-2,7
63 •	52,5	4,2	1,5	0,6 0,7	0,5 0,7	0,4 0,6	0,3 0,5	02-063	50 x 3,1	063-1,5-2,7
80 •	65,7							02-080	63 x 4,7	080-2,0-3,5
90 •	75,7			0,5	0,3	0,25	0,2	02-090	73 x 4,7	090-2,0-3,5
100 •	85,7	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	02-100	83 x 4,7	100-2,0-3,5
110 •	95,7			0,8	0,8	0,7	0,6	02-110	93 x 4,7	110-2,0-3,5
125 •	110,7							02-125	108 x 4,7	125-2,0-3,5
140 •	121,1							02-140	118 x 6,1	140-2,5-4,8
150	131,1							02-150	127 x 6,1	150-2,5-4,8
160 •	141,1							02-160	137 x 6,1	160-2,5-4,8
170	151,1			0,6	0,4	0,3	0,25	02-170	147 x 6,1	170-2,5-4,8
180 •	161,1	8,1	2,5	0,8	0,7	0,6	0,5	02-180	157 x 6,1	180-2,5-4,8
190	171,1			0,9	0,9	0,8	0,7	02-190	167 x 6,1	190-2,5-4,8
200 •	181,1							02-200	177 x 6,1	200-2,5-4,8
220 •	201,1							02-220	197 x 6,1	220-2,5-4,8
250 •	231,1							02-250	227 x 6,1	250-2,5-4,8

• - Серийно производится из материала группы 5

УПЛОТНЕНИЕ E15; E15M; E15-A; E15M-A

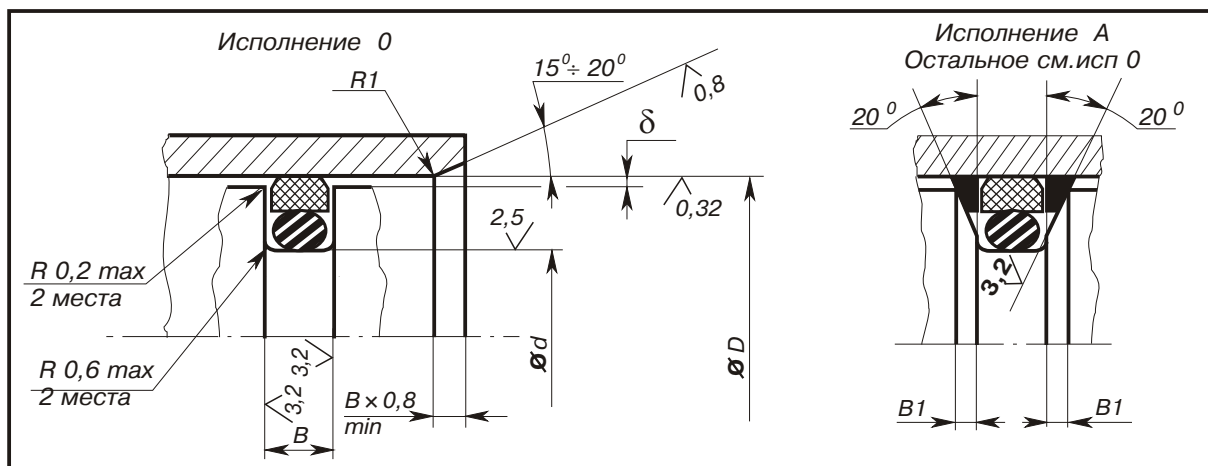
E15M - основной тип уплотнения



Ø D	Ø d	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
H9	h9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			E 61P
30 •	22,5	3,2	-	0,4	0,25	0,2	0,15	118	21,5 x 2,5	-
36 •	28,5			0,5	0,4	0,3	0,2	122	28,5 x 2,5	-
40	29			0,4	0,3	0,25	0,2	217	29,5 x 3,6	040-1,5-2,7
50	39	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	222	37,0 x 3,6	050-1,5-2,7
63 •	52			0,7	0,7	0,6	0,5	226	49,0 x 3,6	063-1,5-2,7
80 •	64,5							332	59,7 x 5,3	080-2,0-3,5
90 •	74,5			0,5	0,3	0,25	0,2	337	75,6 x 5,3	090-2,0-3,5
100 •	84,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	339	81,9 x 5,3	100-2,0-3,5
110 •	94,5			0,8	0,8	0,7	0,6	343	94,6 x 5,3	110-2,0-3,5
125 •	109,5							346	104,1 x 5,3	125-2,0-3,5
140 •	119							426	116,8 x 7,0	140-2,5-4,8
150	129							429	126,4 x 7,0	150-2,5-4,8
160 •	139							432	135,9 x 7,0	160-2,5-4,8
170	149			0,6	0,4	0,3	0,25	435	145,4 x 7,0	170-2,5-4,8
180 •	159	8,1	2,5	0,8	0,7	0,6	0,5	438	158,1 x 7,0	180-2,5-4,8
190	169			0,9	0,9	0,8	0,7	439	164,5 x 7,0	190-2,5-4,8
200 •	179							441	177,2 x 7,0	200-2,5-4,8
220 •	199							445	202,6 x 7,0	220-2,5-4,8
250 •	229							447	228,0 x 7,0	250-2,5-4,8

• - Серийно производится из материала группы 5

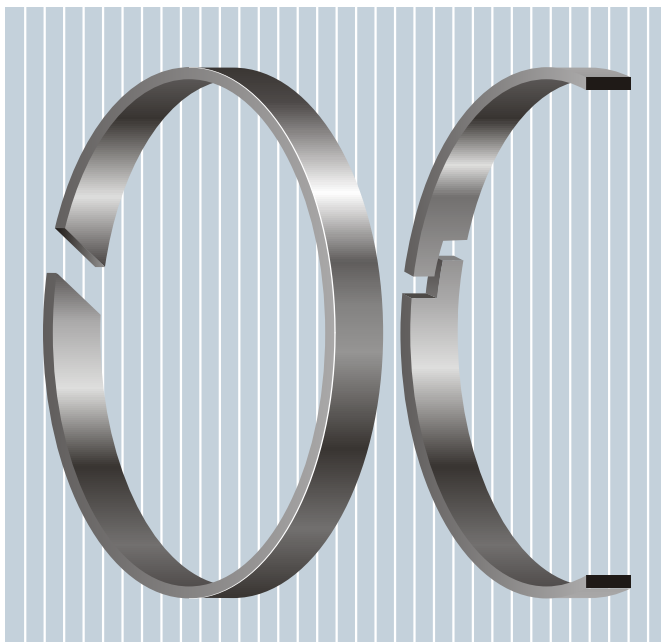
УПЛОТНЕНИЕ E15-2; E15M-2; E15-2-A; E15M-2-A



Ø D	Ø d	B	B1	δ для матер. группы 3/5/исп.А				Кольцо резиновое		Кольцо защитное
				10 МПа	20 МПа	30 МПа	40 МПа	№	Ø внутр. х Ø сечения	
H9	h9	+0,2	±0,1	max	max	max	max			E 61P
50	42,5			0,4	0,25	0,2	0,15	130	41,0 x 2,5	-
63•	55,5	3,2	-	0,5	0,4	0,3	0,2	139	55,0 x 2,5	-
80•	69,0							231	65,5 x 3,6	080-1,5-2,7
90•	79,0			0,4	0,3	0,25	0,2	234	76,5 x 3,6	090-1,5-2,7
100•	89,0	4,2	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	238	88,5 x 3,6	100-1,5-2,7
110•	99,0			0,7	0,7	0,6	0,5	241	97,0 x 3,6	110-1,5-2,7
125•	114,0							246	113,0 x 3,6	125-1,5-2,7
140•	124,5							352	123,2 x 5,3	140-2,0-3,5
150	134,5							354	129,5 x 5,3	150-2,0-3,5
160•	144,5							359	145,4 x 5,3	160-2,0-3,5
170	154,5			0,5	0,3	0,25	0,2	361	151,8 x 5,3	170-2,0-3,5
180•	164,5	6,3	2,0	0,7	0,6	0,5	0,4	363	164,5 x 5,3	180-2,0-3,5
190•	174,5			0,8	0,8	0,7	0,6	364	170,8 x 5,3	190-2,0-3,5
200•	184,5							366	183,5 x 5,3	200-2,0-3,5
220•	204,5							369	202,6 x 5,3	220-2,0-3,5
250•	234,5							374	234,3 x 5,3	250-2,0-3,5

• - Серийно производится из материала группы 5

3.6 КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ И ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ



Кольца изготавливаются разрезными с “косым” или ступенчатым замком, а также допускается изготовление с прямым замком. Кольца опорные поршневые E21 и штоковые E22 изготавливаются обычной (не обозначается), повышенной (П) и особо точной (Т) степени. Кольца E23 всего типоразмерного ряда изготавливаются из фторопластовой ленты (группа материала 3), остальные из наполненного полиамида (группа материала 15), являющегося одним из наиболее жестких и прочных антифрикционных материалов.

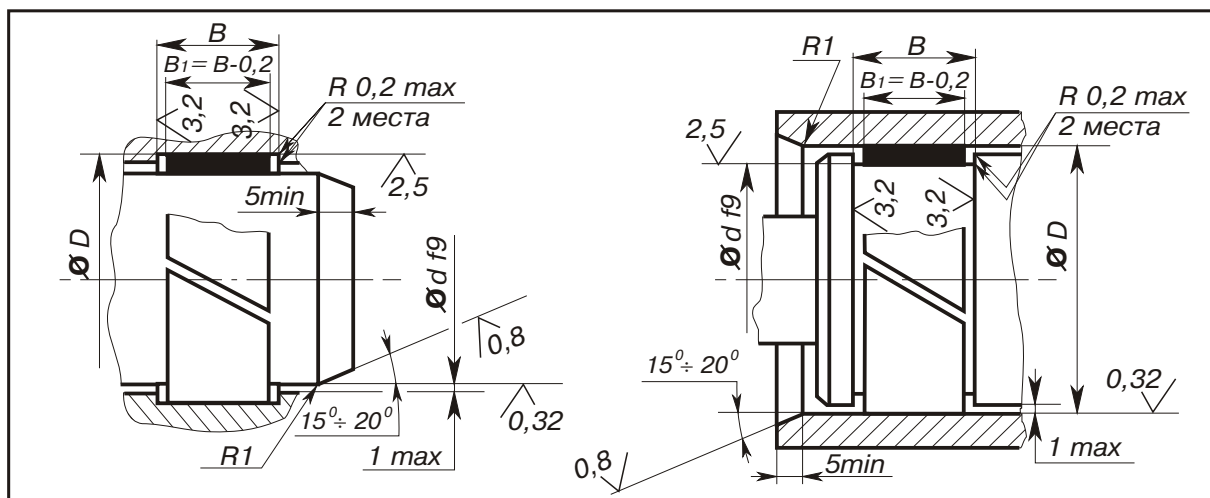
В новых разработках рекомендуется применять кольца типа E20, соответствующие международному стандарту ISO RP10766 и имеющие наиболее жесткие требования по точности изготовления. Среднее контактное давление $P_k = N/DB$ от радиальной нагрузки N не должно превышать 2,5 МПа - из материала группы 3 и 100 МПа - из материалов группы 15. Для обеспечения этого условия рассчитывается необходимое количество колец, каждое из которых устанавливается в отдельную канавку.

Кольца E23, E24, E25 и E26 дополнительно защищают опорно-уплотнительный узел от загрязнений рабочей жидкости методом их поглощения (E23) или отбоя (E24, E25 и E26). Кольца E25, E26 изготавливаются по согласованию.

КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ И ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ					
Сечение	Тип	Группа мате- риала	Среднее контактное давление МПа	Траб, °С	Vmax м/с
	E20	15	100	-60 +150	2
	E21 E21П E21Т				
	E22 E22П E22Т				
		15	100		2
	E23	3	2,5		10
	E24	15	100		2
	E25				
	E26				

КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ ДЛЯ ПОРШНЕЙ И ШТОКОВ Е20.

Основной тип опорных колец



Ø d	Ø D	B
f9	H9	+0,2
20	25	
22 •	27	
25	30	
27	32	
28	33	6,3
30 •	35	
32 •	37	
35	40	
36	41	
40 •	45	
45 •	50	
50 •	55	
55 •	60	
56 •	61	
58 •	63	
60 •	65	
63 •	68	10
70 •	75	
75 •	80	
80 •	85	
85 •	90	
90 •	95	
95 •	100	
100 •	105	
105 •	110	
110 •	115	

Пример заказа:

КОЛЬЦО **E20-080-085/15**

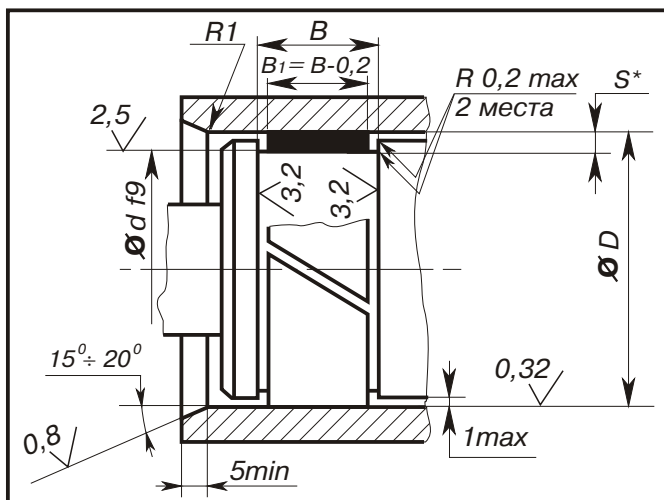
Тип _____
Диаметр d штока _____
Диаметр D цилиндра _____
Группа материала _____

Ø d	Ø D	B
f9	H9	+0,2
120 •	125	
125 •	130	
135 •	140	
140 •	145	
150 •	155	
155 •	160	
160 •	165	16
175 •	180	
180 •	185	
195 •	200	
200 •	205	
215 •	220	
220 •	225	
245 •	250	
250 •	255	

• - Серийно вытачиваются из заготовок материала группы 15

КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ E21

** Кольца E21П и E21Т в новых разработках не применять, рекомендуется заменять на E20



Пример заказа:

КОЛЬЦО E21Т-080-12-3/15

Тип _____
 Степень точности _____
 обычная не обознач.
 повышенная - П**
 особо точная - Т
 Диаметр D цилиндра _____
 Ширина В₁ кольца _____
 Толщина S* стенки кольца _____
 Группа материала: _____

ØD	Ød		S*		B
	Для степеней точности				
	Обычной и П**	Т**	Обычной и П**	Т	
H9	f9				+0,2
50 •	45	45			8,2
63 •	58	58	2,5		10.2
80 •	74	75			
90	84	85			12,2
100 •	94	95	3		
110 •	104	105			
125 •	119	120			
140 •	133	135	3,5	2,5	
150	142	145			15,2
160 •	152	155			
170	162	165			
180 •	172	175	4		
190	182	185			
200 •	192 (190)	195	4 (5)		
220 •	212	215	4		20,2
250 •	242	245			

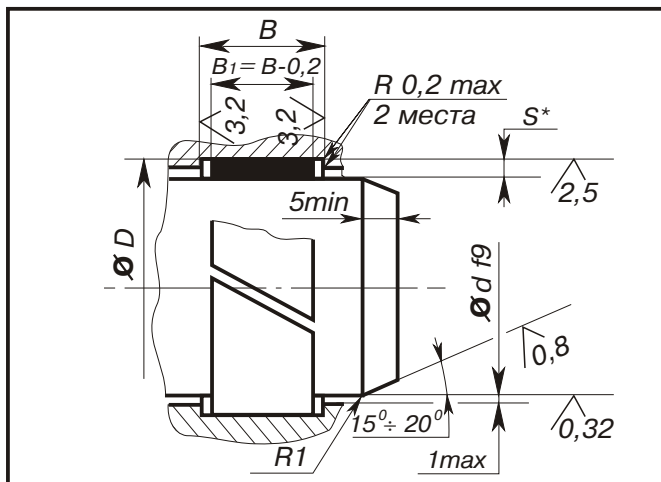
* Размеры для справок

Ряды с размерами в скобках не рекомендуются

• - Серийно отливаются из материала группы 15 (кольца обычной точности)

КОЛЬЦА ОПОРНЫЕ ШТОКОВЫЕ E22

В новых разработках не применять.
Рекомендуется заменять на E20



Пример заказа:

КОЛЬЦО E22T-100-30-2,5/15

Тип _____

Степень точности

обычная не обознач.

повышенная - П

особо точная - Т

Диаметр d штока _____

Ширина B1 кольца _____

Толщина S* стенки кольца _____

Группа материала: _____

E22-d-B-S

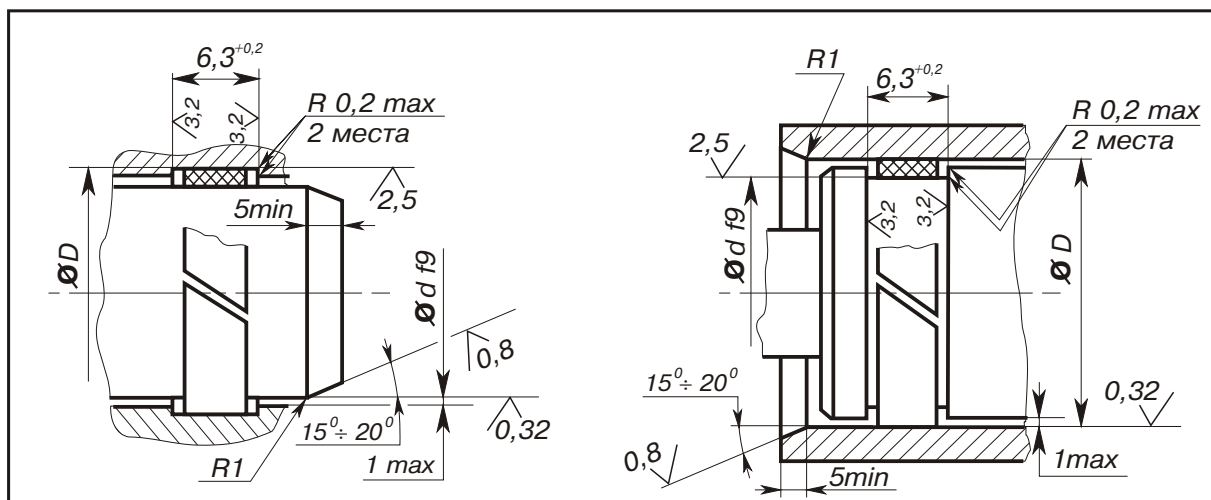
Ø d	Ø D		S*		Группа мате-риала	B
	Для степеней точности					
	Обычной и П	Т	Обычной и П	Т		+0,2
f9	H9					
20	24	25				
25	29	30				
28	32	33	2,0			
30	34	35			3	
32	36	37				
36	41	41	2,5			
40	(46)	45	2,5 (3,0)			20,2
45	(51)	50	2,5 (3,0)			
50	(56)	55	2,5 (3,0)			
56	(62)	61	2,5 (3,0)			
63 •	68 (69)	68	2,5 (3,0)			
70 •	75 (76)	75	2,5 (3,0)			
75	(81)	80	2,5 (3,0)			
80 •	86	85		2,5		
90	96	95				30,2
100	106	105	3,0		15	
110	116	115				
125	131	130				
140	147	145				
150	157	155	3,5			
160	168	165				
170	178	175				
180	188	185				45,2
190	198	195	4,0			
200	208	205				
220	228	225				
250	258	255				

* Размеры для справок

Ряды с размерами в скобках не рекомендуются

• - Серийно отливаются из материала группы 15 (кольца обычной точности)

КОЛЬЦА ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ И ШТОКОВЫЕ E23



Ø d	Ø D
f9	H9
20	25
22	27
25	30
27	32
28	33
30	35
32	37
35	40
36	41
40	45
45	50
50	55
55	60
56	61
58	63
60	65
63	68

Ø d	Ø D
f9	H9
70	75
75	80
80	85
85	90
90	95
95	100
100	105
105	110
110	115
120	125
125	130
135	140
140	145
150	155
155	160
160	165
175	180

Ø d	Ø D
f9	H9
180	185
195	200
200	205
215	220
220	225
245	250
250	255

Пример заказа:

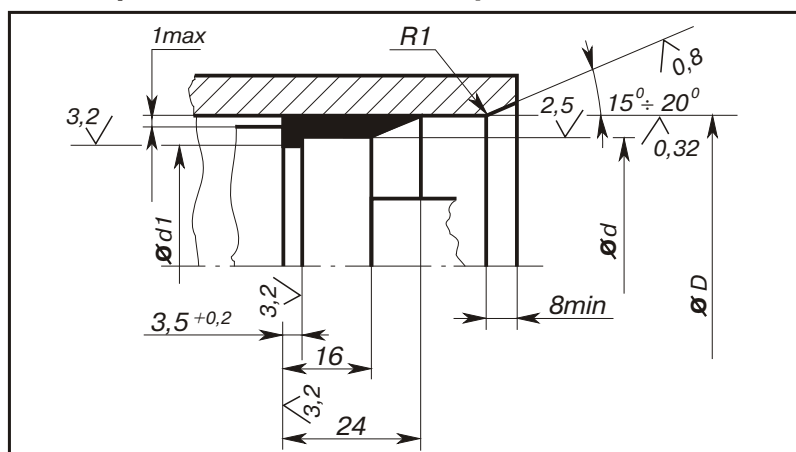
КОЛЬЦО E23-085-090

Тип _____
Диаметр d штока _____
Диаметр D цилиндра _____

Кольца E23 серийно производятся нарезкой из ленточных заготовок

КОЛЬЦА ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ E24

В новых разработках не применять



Ø D	Ø d	Ø d1
H9	f9	f9
140 •	133	129

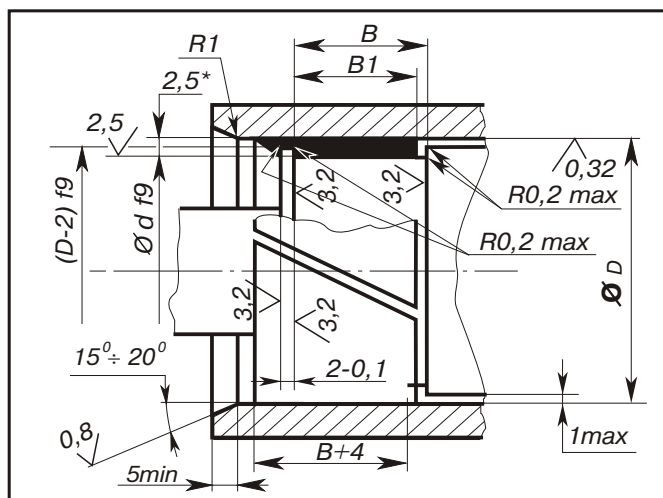
Пример заказа:

КОЛЬЦО E24-160

Тип _____
Диаметр D цилиндра _____

- - Серийно отливаются из материала группы 15

КОЛЬЦА ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ E25



* Размеры для справок

Пример заказа:

КОЛЬЦО E25-40-6/15

Тип _____

Диаметр D цилиндра _____

Рабочая ширина B1 кольца _____

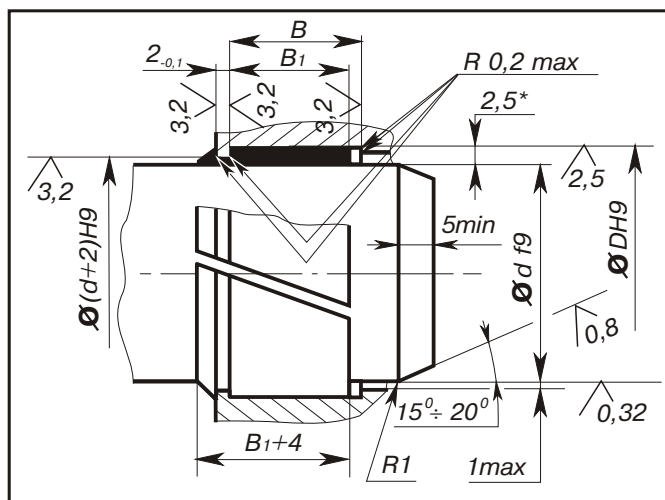
Группа материала _____

ØD	Ød	B	B1
H9	f9	+0,2	-0,2
25	20		
27 •	22		
30	25		
32	27		
33	28	6,3	6,0
35 •	30		
37 •	32		
40	35		
41	36		
45 •	40		
50 •	45		
55 •	50		
60 •	55		
61 •	56		
63 •	58		
65 •	60	10	9,8
68 •	63		
75 •	70		
80 •	75		
85 •	80		
90 •	85		

ØD	Ød	B	B1
H9	f9	+0,2	-0,2
95 •	90		
100 •	95		
105 •	100	10	9,8
110 •	105		
115 •	110		
125 •	120		
130 •	125		
140 •	135		
145 •	140		
155 •	150		
160 •	155		
165 •	160		
180 •	175		
185 •	180	16	15,8
200 •	195		
205 •	200		
220 •	215		
225 •	220		
250 •	245		
255 •	250		

• - Серийно вытачиваются из заготовок материала группы 15

КОЛЬЦА ОПОРНО-ГРЯЗЕЗАЩИТНЫЕ ШТОКОВЫЕ E26



* Размеры для справок

Пример заказа:

КОЛЬЦО E26-40-6/15

Тип _____

Диаметр d штока _____

Рабочая ширина B1 кольца _____

Группа материала _____

Ød	ØD	B	B1
f9	H9	+0,2	-0,2
20	25		
22 •	27		
25	30		
27	32		
28	33	6,3	6,0
30 •	35		
32 •	37		
35	40		
36	41		
40 •	45		
45 •	50		
50 •	55		
55 •	60		
56 •	61		
58 •	63		
60 •	65	10	9,8
63 •	68		
70 •	75		
75 •	80		
80 •	85		
85 •	90		

Ød	ØD	B	B1
f9	H9	+0,2	-0,2
90 •	95		
95 •	100		
100 •	105	10	9,8
105 •	110		
110 •	115		
120 •	125		
125 •	130		
135 •	140		
140 •	145		
150 •	155		
155 •	160		
160 •	165		
175 •	180		
180 •	185	16	15,8
195 •	200		
200 •	205		
215 •	220		
220 •	225		
245 •	250		
250 •	255		

• - Серийно вытачиваются из заготовок материала группы 15

3.7 КОЛЬЦА ЗАЩИТНЫЕ

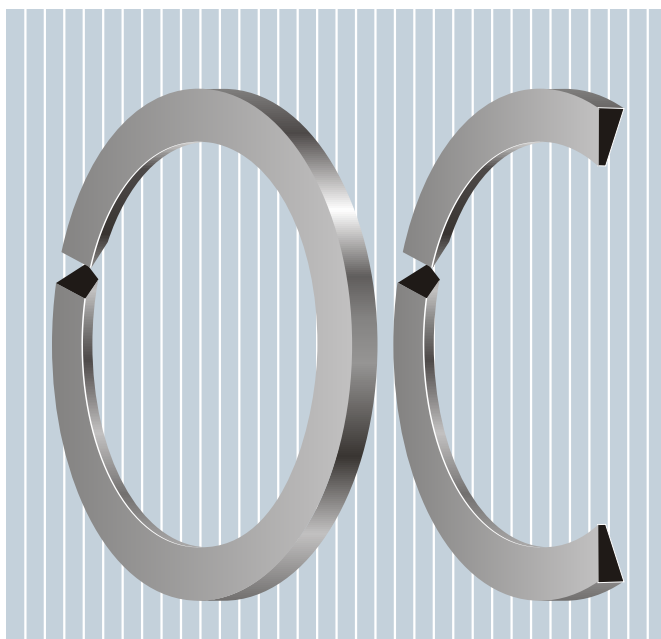
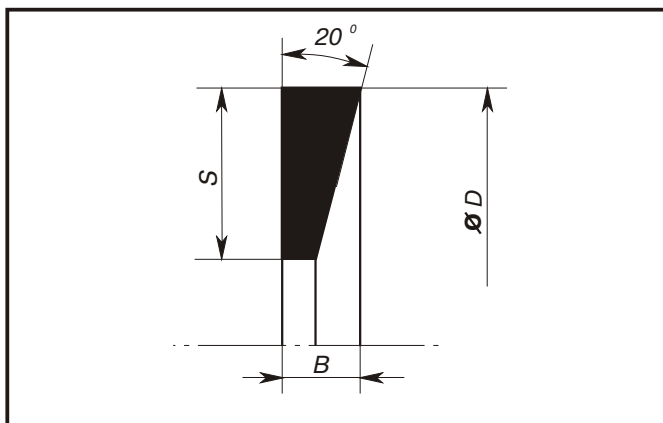


Рис	Тип	Группа матер.	Vmax, м/с	P ном, МПа	Траб °С
	E61P	15	2	50	-60 +150
	E62 E62P				
	E64 E64P	15	2	50	-60 +150
		3	10	40	-60 +200
		5	2		-50 +100

Кольца защитные поршневые типа E61P изготавливаются разрезными, беззазорными, кольца защитные штоковые изготавливаются как цельными E62, так и разрезными E62P.

Универсальные кольца типа E64, E64P изготавливаются по согласованным размерам из соответствующего материала.

КОЛЬЦА ЗАЩИТНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ E61P



Пример заказа:

КОЛЬЦО E61P- 090-2,0-3,5

Тип _____

Конструкция
разрезное-Р

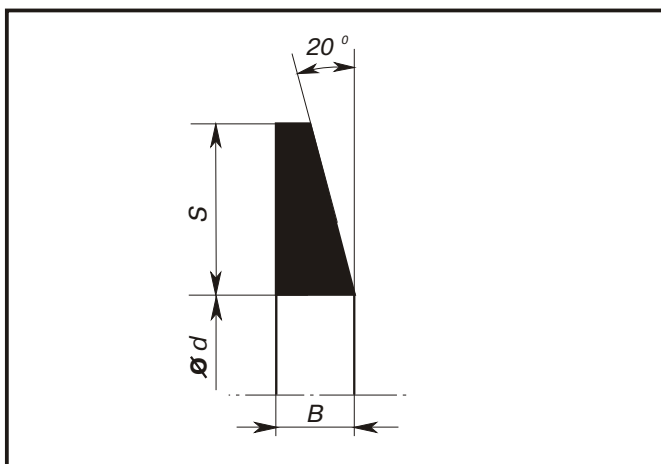
Диаметр D поршня _____

Ширина B кольца _____

Высота сечения S кольца _____

	□ D			Применяемость
	от 40...до 79	от 80...до130	свыше130...до250	
B	1,5	2,0	2,5	E13-A; E13M-A; E15-A; E15M-A
	-	1,5	2,0	E15-2-A; E15M-2-A
S	2,7	3,5	4,8	E13-A; E13M-A; E15-A; E15M-A
	-	2,7	3,5	E15-2-A; E15M-2-A

КОЛЬЦА ЗАЩИТНЫЕ ШТОКОВЫЕ E62



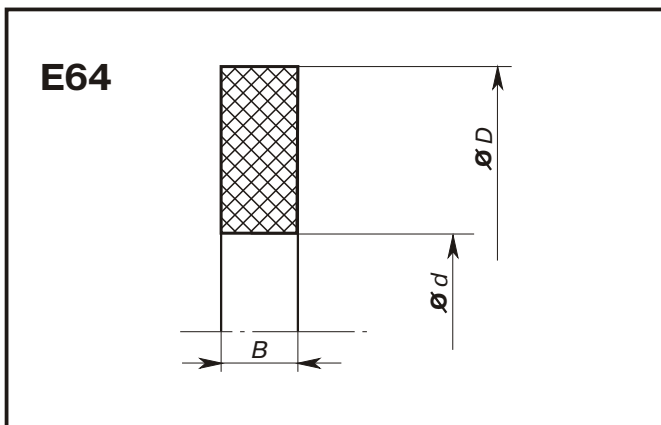
Пример заказа:

КОЛЬЦО E62P- 090-2,0-3,5

Тип _____
Конструкция _____
цельное не обознач.
разрезное - P
Диаметр d штока _____
Ширина B кольца _____
Высота сечения S кольца _____

	Ø d			Применяемость
	от 19...до 39	от 40...до 199	от 200...до 250	
B	1,5	2,0	2,5	E05-A; E06-A; E50-A
	-	1,5	2,0	E05-2-A; E06-2-A; E50-2-A
S	2,7	3,5	4,8	E05-A; E06-A; E50-A
	-	2,7	3,5	E05-2-A; E06-2-A; E50-2-A

КОЛЬЦА ЗАЩИТНЫЕ ПОРШНЕВЫЕ И ШТОКОВЫЕ



Пример заказа:

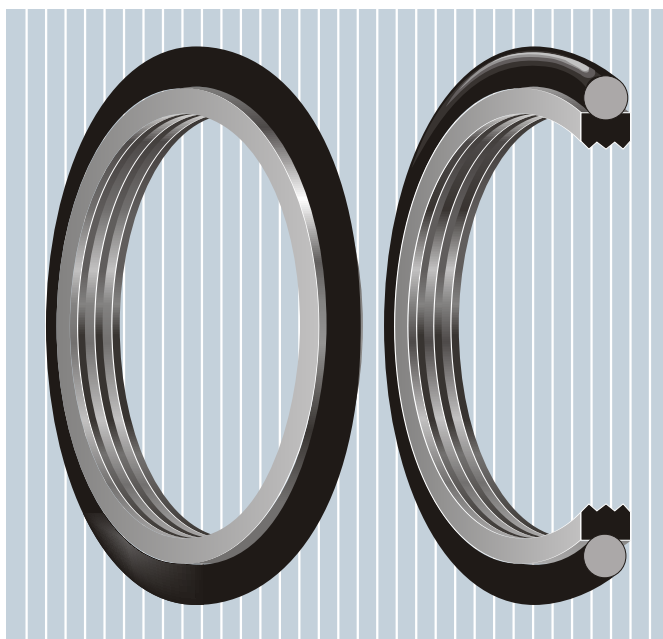
КОЛЬЦО E64 P- 040-045-2,0/5

Тип _____
Конструкция: _____
цельное не обознач.
разрезное - P
Диаметр внутр. d _____
Диаметр наружн. D _____
Ширина кольца B _____
Группа материала _____
"Армамид" ДА-СВ30-2ТАФ - 15
фторопласт наполненный - 3
полиэфир - 5

Разрезные кольца изготавливаются безззорными.

Кольца изготавливаются по согласованным размерам.

3.8 УПЛОТНЕНИЯ ГИДРОШАРНИРОВ ТРУБОПРОВОДОВ



Пример заказа:

УПЛОТНЕНИЕ **E42-2-056/5**

Тип _____

Серия: _____

основная -0, не проставл.
легкая -2

Уплотняемый диаметр _____

Группа материала
уплотнительного кольца: _____

фторопласт наполненный - 3
полиэфир - 5

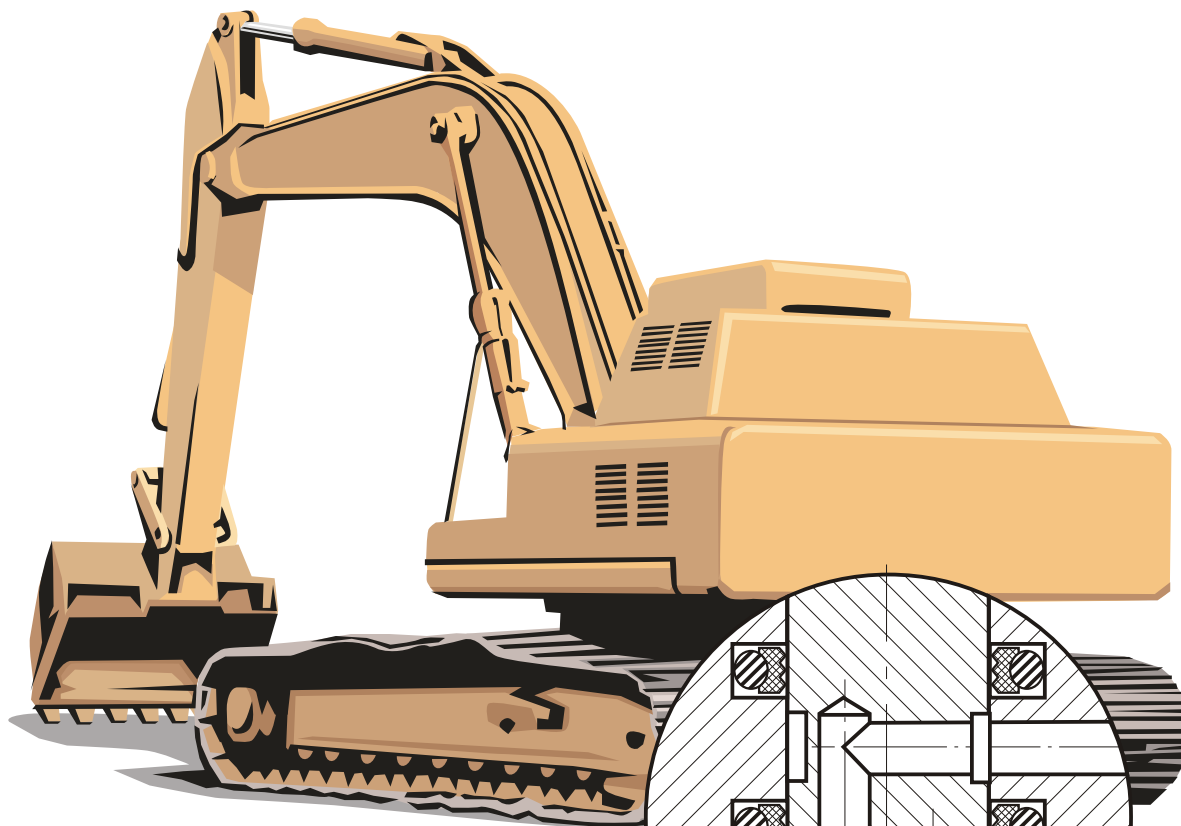
Уплотнения различаются по типу, серии, материалу (см.таблицу).

При необходимости использования других материалов в соответствии с техническим заданием заказчика ПК Элконт присваивает изделию специальное обозначение несерийного исполнения.

Уплотнения легкой (2) серии имеют уменьшенные посадочные канавки, однако надежность уплотнений меньше, чем основной (0) серии, в связи с этим они рекомендуются для применения в мало нагруженных гидрошарнирах.

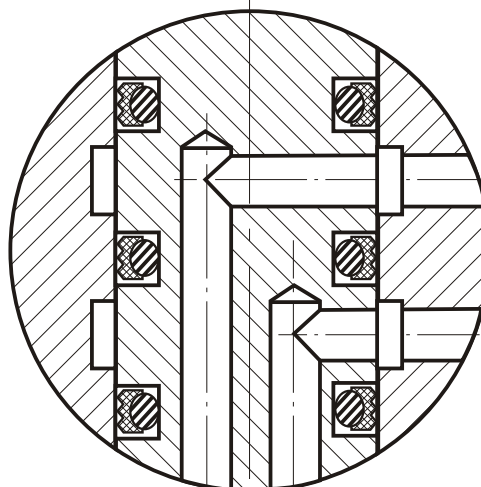
Уплотнения типа E42 более надежны чем E44, т.к. менее склонны к провороту в посадочных канавках и имеют меньший диаметр скользящей поверхности.

Уплотнения E42 из материала группы 5 рекомендуются как основной тип уплотнений гидрошарниров.



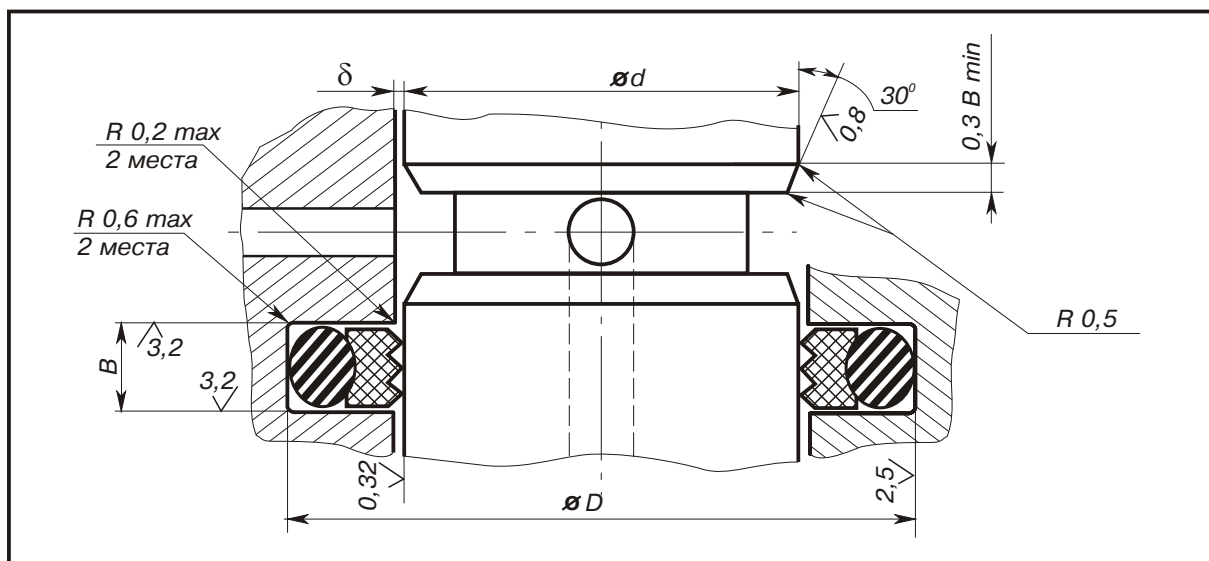
штоковые						
Рис	Тип	Серия	Группа матер	Vmax м/с	Pmax МПа	Траб, °C
	E42	0	3	0,2	40	-60...+150
			5	0,1		-50...+100
		2	3	0,2		-60...+150
			5	0,1		-50...+100

поршневые					
Рис	Тип	Группа матер	Vmax м/с	Pmax МПа	Траб, °C
	E44	3	0,2	40	-60...+150
		5	0,1		-50...+100



УПЛОТНЕНИЯ Е42

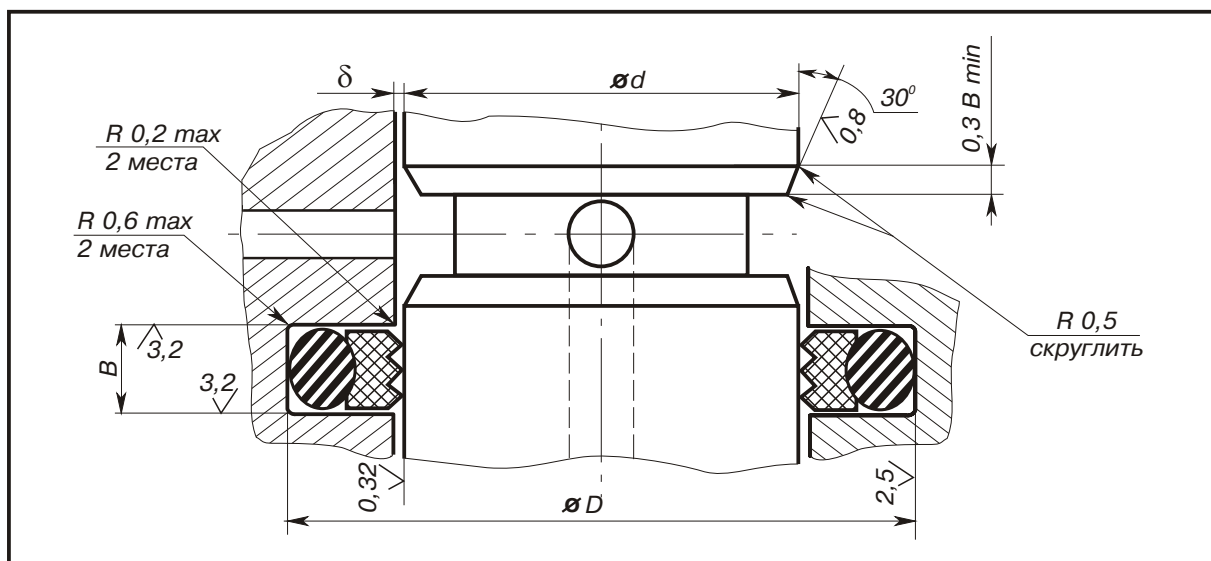
Основной тип уплотнений



Ø d	Ø D	B	δ для материалов гр. 3/5				Кольцо резиновое	
			10МПа	20МПа	30МПа	40МПа	№	Ø внутр. x Ø сечения
f9	H9	+0,2	max	max	max	max		
40 •	51						224	43 x 3,6
45	56	4,2	0,4	0,3	0,25	0,2	226	49 x 3,6
50 •	61		0,6	0,5	0,4	0,3	227	53 x 3,6
55 •	70,5						332	59,7 x 5,3
56 •	71,5						332	59,7 x 5,3
60	75,5						334	66,0 x 5,3
63 •	78,5						335	69,2 x 5,3
70	85,5						337	75,6 x 5,3
75	90,5						339	81,9 x 5,3
80 •	95,5						340	85,1 x 5,3
90 •	105,5						343	94,6 x 5,3
100 •	115,5	6,3	0,5	0,3	0,25	0,2	346	104,1 x 5,3
110	125,5		0,7	0,6	0,5	0,4	350	116,6 x 5,3
120	135,5						353	126,2 x 5,3
125 •	140,5						354	129,5 x 5,3
130	145,5						357	136,2 x 5,3
140 •	155,5						359	145,4 x 5,3
150 •	165,5						362	158,1 x 5,3
160 •	175,5						363	164,5 x 5,3
170	185,5						365	177,2 x 5,3
180	195,5						366	183,5 x 5,3
190	205,5						368	196,2 x 5,3
200	215,5						369	202,6 x 5,3
220	235,5						373	228,0 x 5,3
250	265,5						377	253,4 x 5,3

• - Серийно производятся из материала группы 5

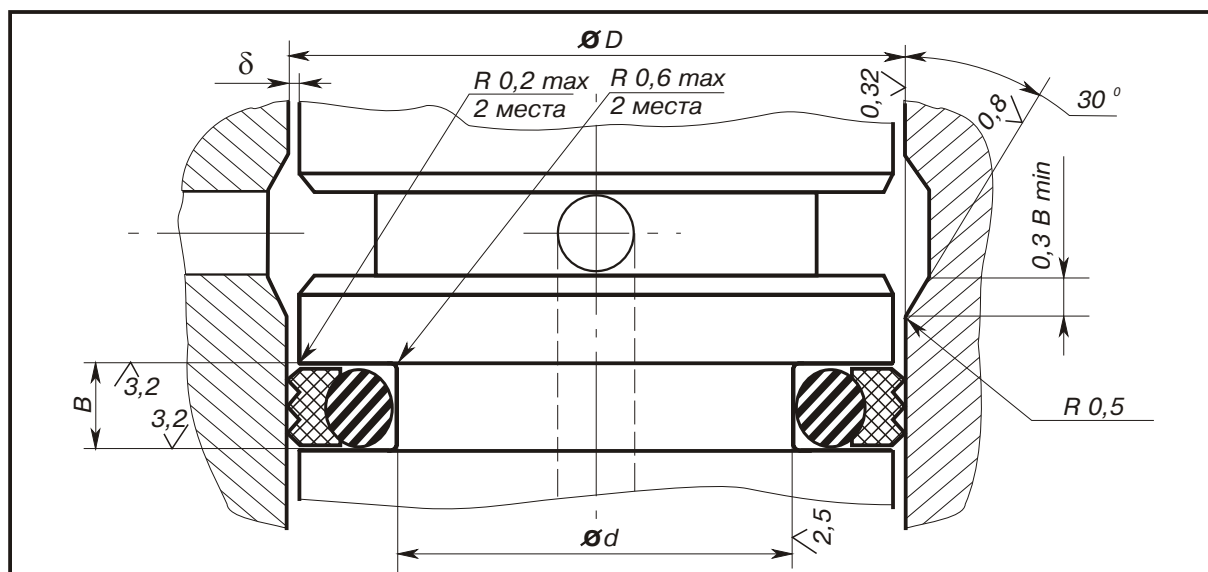
УПЛОТНЕНИЯ Е42-2



Ø d	Ø D	B	δ для материалов гр. 3/5				Кольцо резиновое	
			10МПа	20МПа	30МПа	40МПа	№	Ø внутр. x Ø сечения
f9	H9	+0,2	max	max	max	max		
20 •	27,5						118	21,5 x 2,5
25 •	32,5						122	28,5 x 2,5
28 •	35,5						123	29,5 x 2,5
30	37,5						125	33,0 x 2,5
32 •	39,5						126	35,0 x 2,5
36	43,5	3,2	$\frac{0,4}{0,5}$	$\frac{0,25}{0,4}$	$\frac{0,2}{0,3}$	$\frac{0,15}{0,2}$	129	39,0 x 2,5
40 •	47,5						130	41,0 x 2,5
45	52,5						134	47,0 x 2,5
50 •	57,5						139	55,0 x 2,5
55 •	62,5						140	57,0 x 2,5
56 •	63,5						140	57,0 x 2,5
63 •	74						231	66,5 x 3,6
70 •	81						234	76,5 x 3,6
75 •	86						235	78,5 x 3,6
80 •	91	4,2	$\frac{0,4}{0,6}$	$\frac{0,3}{0,5}$	$\frac{0,25}{0,4}$	$\frac{0,2}{0,3}$	237	84,5 x 3,6
90 •	101						240	94,0 x 3,6
100 •	111						243	104,0 x 3,6
110 •	121						246	113,0 x 3,6
125 •	136						251	131,5 x 3,6

• - Серийно производятся из материала группы 5

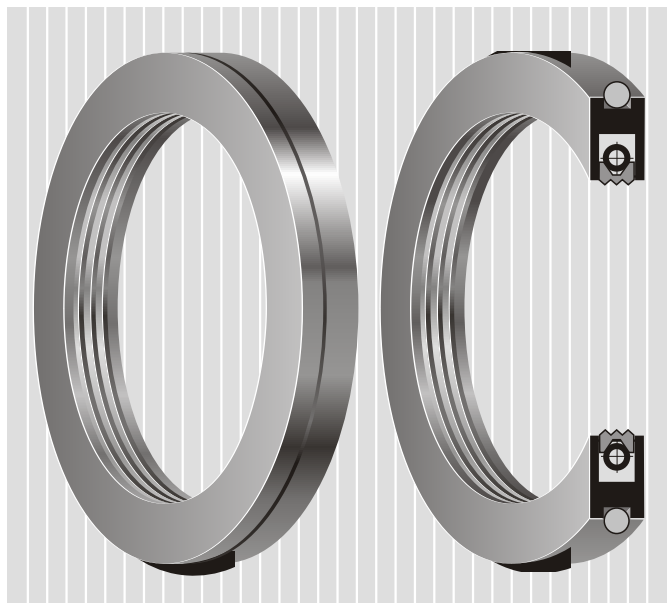
УПЛОТНЕНИЯ Е44



Ø D	Ø d	B	δ для материалов гр. 3/5				Кольцо резиновое	
			10МПа	20МПа	30МПа	40МПа	№	Ø внутр. x Ø сечения
f9	H9	+0,2	max	max	max	max		
50	42,5		0,4	0,25	0,2	0,15	130	41,0 x 2,5
63 •	55,5	3,2	0,5	0,4	0,3	0,2	139	55,0 x 2,5
80 •	69						231	66,5 x 3,6
90 •	79						234	76,5 x 3,6
100 •	89	4,2	0,4	0,3	0,25	0,2	238	88,5 x 3,6
110 •	99		0,6	0,5	0,4	0,3	241	97,0 x 3,6
125 •	114						246	113,0 x 3,6
140 •	124,5						352	123,2 x 5,3
150	134,5						354	129,5 x 5,3
160 •	144,5						359	145,4 x 5,3
170	154,5						361	151,8 x 5,3
180	164,5	6,3	0,5	0,3	0,25	0,2	363	164,5 x 5,3
190 •	174,5		0,7	0,6	0,5	0,4	364	170,8 x 5,3
200 •	184,5						366	183,5 x 5,3
220 •	204,5						369	202,6 x 5,3
250 •	234,5						374	234,3 x 5,3

• - Серийно производятся из материала группы 5

3.9 УПЛОТНЕНИЯ ВАЛОВ



Пример заказа:

УПЛОТНЕНИЕ E71-025-042-6,5

Тип _____

Диаметр вала _____

Посадочный диаметр _____

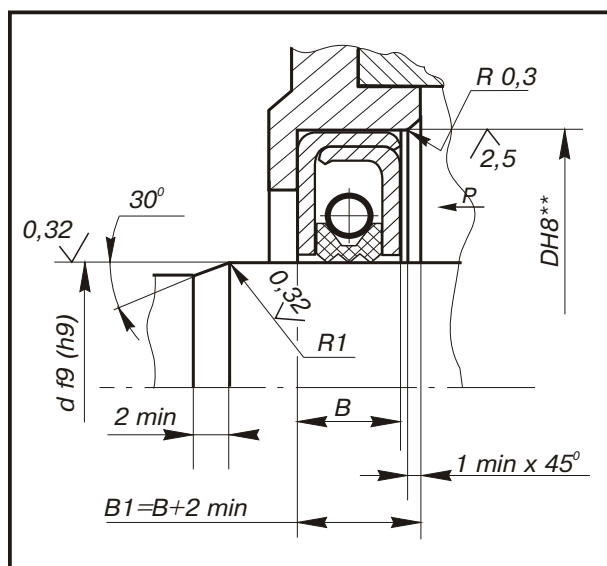
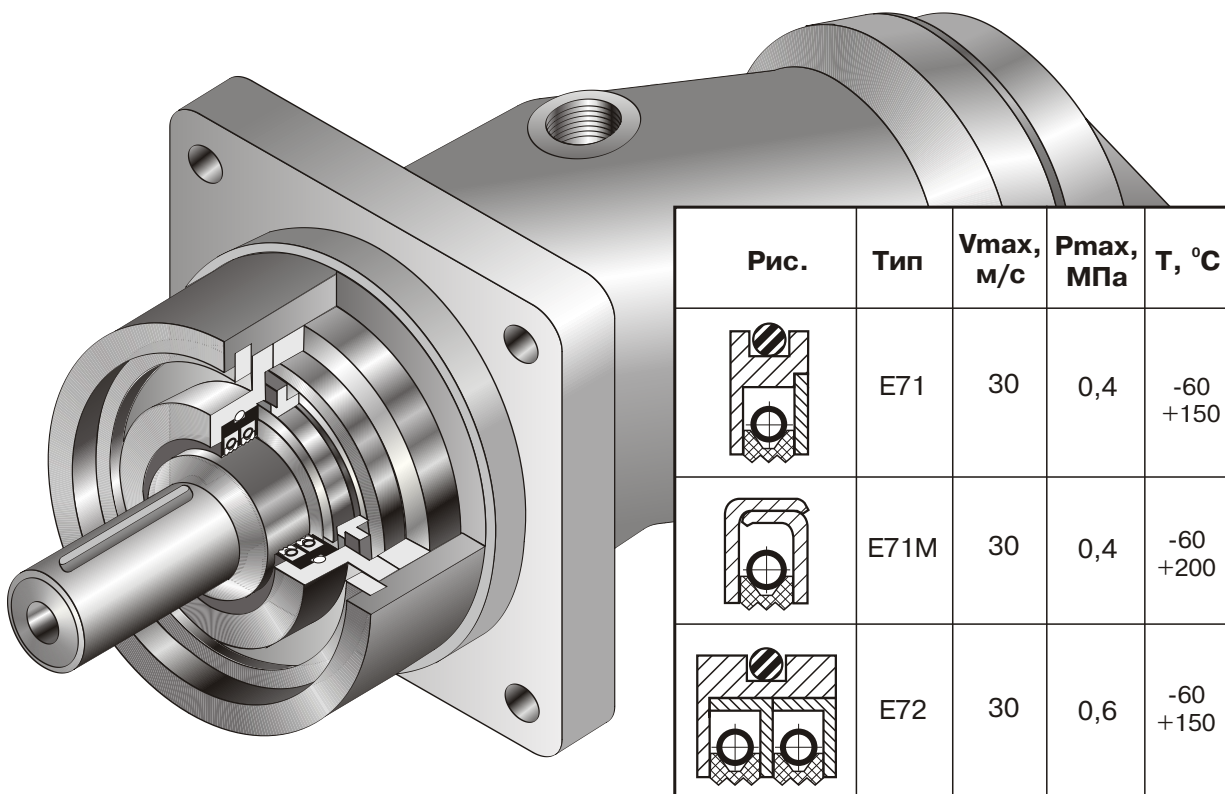
Ширина уплотнения _____

Предназначены для замены резиновых армированных манжет по ГОСТ8752-79 в изделиях машиностроения, работающих в особо жестких условиях эксплуатации:

- пониженные до минус 60°C ;
- радиальные биения и смещения валов, до 0,2 мм;
- ударные нагрузки и вибрация;
- повышенные загрязненность и влажность с наружной стороны;
- работа в условиях повышенного до 0,6 МПа давления рабочей среды;
- наличие обратного, до 0,1 МПа перепада давлений на уплотнении.

Принципиально конструкция уплотнения состоит из обоймы, в которой размещены выполненное из фторопласта Ф4К20 уплотнительное кольцо и стальная браслетная пружина, причем в обойме E72 размещены две пары уплотнительных колец и браслетных пружин, что обеспечивает большую надежность и герметичность уплотнения.

При установке уплотнений для E71 и E72 герметизация по корпусу осуществляется резиновым кольцом, а для E71M - посадкой с натягом.



** Для уплотнений типа E71 и E72 допускается DH9.

- - Серийно производятся со штампованными из стали корпусными деталями

d	D	B		
		E71	E71M	E72
15 •	26	-	4	-
25 •	42	-	6,5	9,5
30 •	52	-	6,5	-
35	52	-	-	9,5
40 •	60	6,5	6,5	11,2
42	68	6,5	6,5	11,2
49	70	6,5	6,5	-
50 •	70	6,5	-	11,2
55	72	-	-	11,2
70	92	6,5	-	-
85	110	10	-	15
90	120	10	-	-
91	120	10	-	-
100	125	-	-	16
110	135	10	-	-
120	150	10	-	-
125	155	12	-	-
155	185	12	-	-

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОПОРНО-УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ (ГЦ)

Выпускаемая предприятием номенклатура опорных уплотнительных и грязесъемных элементов позволяет спроектировать опорно-уплотнительные узлы ГЦ максимально отвечающие техническим требованиям и условиям эксплуатации ГЦ.

Опорно-уплотнительные узлы штоков, рис.1, для ГЦ, имеющих интенсивный режим работы (ГЦ экскаваторов) или отвечающих требованию максимальной безотказности (ГЦ автокранов) рекомендуется снабжать двумя уплотнениями типа E06 и грязесъемником E50-A из материала группы 5. Такой комплект уплотнений обеспечивает ГЦ высокую герметичность (класс А по ГОСТ 16514-87) и достаточную надежность за счет двукратного резервирования уплотнительных элементов. В качестве опорных колец наиболее эффективно использовать высокоточные кольца E20, число которых определяется величиной расчетной радиальной силы (см. стр.36). Опорные кольца рекомендуется располагать перед уплотнениями, со стороны штоковой полости для защиты уплотнений от грязевых частиц из рабочей жидкости.

В ГЦ с большим ходом штока, в которых важно иметь максимальную опорную базу между опорами штока и поршнем, опорное кольцо штока может размещаться между грязесъемником и вторым уплотнением (рис.2). При этом, для защиты уплотнений от грязевых частиц из рабочей жидкости со стороны штоковой полости рекомендуется установить опорно-грязезащитное кольцо E23. Для ГЦ, шток которых постоянно ориентирован вниз (ГЦ аутригеров) и частицы загрязнений из рабочей жидкости оседают непосредственно на штоковую втулку, рекомендуется применять опорно-грязезащитные кольца типа E26, работающие по принципу отбоя грязевых частиц от поверхности штока (рис.3). В ГЦ с невысокой интенсивностью работы и без особых требований по безотказности в штоковом опорно-уплотнительном узле достаточно иметь одно уплотнение E06, работа которого в паре с грязесъемником E50-A обеспечит высокую герметичность и достаточный ресурс. При работе ГЦ в цеховых условиях (без образования ледяной корки на штоке) достаточно применить грязесъемник E50 без защитного кольца-скребка.

Опорно уплотнительные узлы поршней (рис.4) при наибольших требованиях по безотказности (ГЦ автокранов) рекомендуется снабжать двумя уплотнениями типа E15M из материала группы 5 и двумя опорными кольцами типа E20.

Для менее ответственных за безопасность машин ГЦ достаточно установить на поршень одно уплотнение E15M.

С целью сокращения осевого размера поршня при достаточной несущей способности одного кольца E20 второе опорное кольцо (со стороны штоковой полости) может выполняться по типу E23.

В ГЦ постоянно ориентированных штоком вверх (ГЦ стрел экскаваторов и автокранов) для защиты уплотнений от грязевых частиц оседающих из рабочей жидкости на поршень рекомендуется применять опорно-грязезащитные кольца типа E25, отводящие грязевые частицы от поверхности гильзы ГЦ. Такие кольца устанавливаются на поршень со стороны штоковой полости (рис.5).

В ГЦ, неработающих в режиме гидростопорения (удержания нагрузки при закрытых каналах подвода рабочей жидкости), наибольший ресурс работы обеспечивают уплотнения типа E11, которые для повышения герметичности и надежности устанавливаются на поршни парами с диаметрально противоположной ориентацией замков.

Для ГЦ, ресурс работы которых по пути скольжения уплотнений не превышает 1000 км и рабочее давление ниже 20 МПа возможно использование уплотнений "легкой" серии типа E 06-2; E15M-2 и грязесъемника E 50-2. Они в 1,5 раза меньше по сечению основной серии, что облегчает их размещение в ГЦ и снижает монтажные усилия. Одновременно уменьшается минимальный диаметр штока, при котором возможен монтаж в неразъемную посадочную канавку.

Сохранить все характеристики уплотнений основной серии при снижении глубины посадочных канавок на 20-30% позволяют уплотнения компактной серии, описанные в разделе 9.1.

В плунжерных и телескопических ГЦ, где требуются уплотнения с минимальными радиальными размерами профиля, рекомендуется применять низкопрофильные опорно-уплотнительные узлы, описанные в разделе 9.2 и 9.3. Такие же узлы могут использоваться в ГЦ с низкой интенсивностью работы при давлении до 20 МПа, например в ГЦ навесного оборудования сельхоз тракторов.

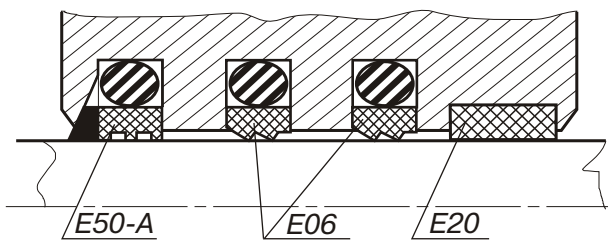


Рис.1

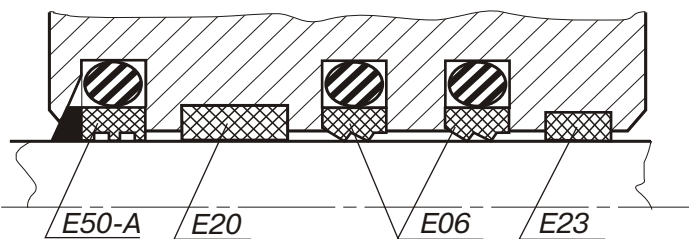


Рис.2

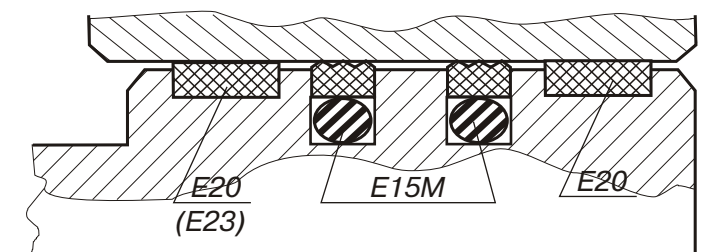


Рис.4

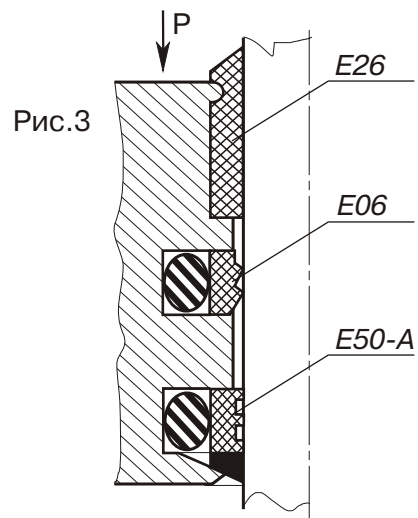


Рис.3

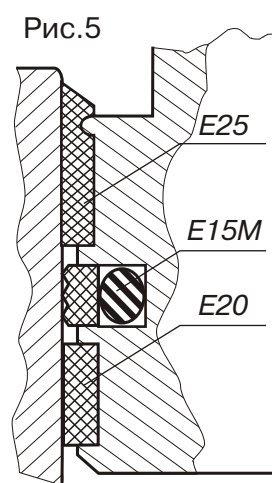


Рис.5

5. ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТАМ УСТАНОВКИ ОПОРНО-УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Важнейшие характеристики опорно-уплотнительных элементов (ОУЭ) герметичность, силы трения, ресурс работы и безотказность чрезвычайно сильно зависят от качества их мест установки, детали которых образуют с ОУЭ тяжело нагруженные пары трения скольжения и гермоконтакты. Поэтому только при строгом соблюдении ниже перечисленных требований обеспечивается высокоэффективная работа ОУЭ ЭЛКОНТ.

1. Необходимые для успешной работы ОУЭ форма и размеры мест установки приведены в разделах с описаниями каждого типа ОУЭ.
2. Рекомендуемые значения допустимых биений расточек посадочных канавок представлены на рис.1. На этом же рисунке даны размеры буртов канавок относительно ширины канавок под уплотнения.
3. Максимальные зазоры $\delta_{\max}$ (рис.2 и рис.3) на буртах канавок под опорные кольца, если они не служат одновременно буртами канавок над уплотнениями, даны в таблицах мест установки опорных колец для каждого типа опорных и опорно-грязезащитных колец. Их размеры назначены из условий надежной фиксации опорных колец в канавках при монтаже и работе.
4. Минимальные зазоры $\delta_{\min}$ (рис.2 и рис.3) на буртах канавок под опорные и уплотнительные кольца и манжеты должны предотвращать возможность контакта между металлическими поверхностями поршня и гильзы гидроцилиндра или штока и штоковой втулки, ведущего к их повреждению. Из анализа размерных цепей следует, что минимальный диаметр бурта канавки $D_{\min}$ в штоковой втулке (рис.2), при котором исключен его контакт со штоком, т.е. $\delta_{\min} = 0$, составляет

$$D_{\min} = D_k + \Delta D_k - 2(S - \Delta S - iS) + 0,5Z, \text{ где}$$

D_k - номинальный диаметр канавки под опорное кольцо

ΔD_k - допуск на его увеличение при изготовлении

S - номинальная (максимальная) толщина опорного кольца

ΔS - допуск на S

iS - допустимый износ опорного кольца при эксплуатации

Z - биение D_b относительно D_k

Учитывая, что номинальный диаметр штока $d = D_k - 2S$, получим значение минимальной разницы между $D_{\min}$ и d ,

$$D_{\min} - d = \Delta D_k + 2(\Delta S + iS) + 0,5Z$$

Аналогично, для максимальных диаметров $D_{\max}$ буртов опорных и уплотнительных канавок на поршне (рис.3) получим:

$$D_{\max} = D_k - \Delta D_k + 2(S - \Delta S - iS) - 0,5Z$$

и

$$D - D_{\max} = \Delta D_k + 2(\Delta S + iS) + 0,5Z, \text{ где:}$$

D - номинальный диаметр цилиндра.

5. Максимальные зазоры $\delta_{\max}$ на буртах канавок под уплотнения определяют условия экструзии уплотнительных колец под воздействием рабочего давления жидкости и их значения не должны превышать допустимых величин, зависящих от материала и размеров сечений уплотнительных колец и рабочих давлений, представленных в таблице.

Группа материала уплотнительных колец или грязесъемников	Тип уплотнений или грязесъемников	Размер сечения уплотнительных колец (по ширине посадочной канавки)	Максимально допустимые зазоры $[\delta_{\max}]$ на буртах канавок под уплотнения (мм)				
			При давлении МПа				
			10	20	30	40	50
15	E11 E52	4,2	0,8				-
		6,3	1,0				-
		8,1	1,2				-
2 или 4	E30 ÷ E31	8,5 ÷ 17	0,5		-		-
	E32	8,5 ÷ 17	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6

Группа материала уплотнительных колец или грязесъемников	Тип уплотнений или грязесъемников	Размер сечения уплотнительных колец (по ширине посадочной канавки)	Максимально допустимые зазоры $[\delta_{\max}]$ на буртах канавок под уплотнения (мм)				
			При давлении МПа				
			10	20	30	40	50
3 10 16	E01 ÷ E07 E13 ÷ E15 E42 E44 E50	3,2	0,4	0,25	0,2	0,15	-
		4,2	0,4	0,3	0,25	0,2	-
		6,3	0,5	0,3	0,25	0,2	-
		8,1	0,6	0,4	0,3	0,25	-
5 12 14	E01 ÷ E07 E13 ÷ E15 E42 E44 E50	3,2	0,5	0,4	0,3	0,2	-
		4,2	0,6	0,5	0,4	0,3	-
		6,3	0,7	0,6	0,5	0,4	-
		8,1	0,8	0,7	0,6	0,5	-
Группа материала защитных колец 15	E0,5-A E0,6-A E13-A E15-A E50-A	3,2	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
		4,2	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4
		6,3	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5
		8,1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6

Максимальные зазоры $\delta_{\max}$ на буртах канавок под уплотнения штока возникают при максимальном значении диаметра бурта канавки $D_{b\max}$, минимальном значении диаметра штока $d_{\min}$ и максимальном смещении штока в пределах люфта в его опорах.

$$\delta_{\max} = D_6/2 + \Delta D_6/2 - (d/2 - \Delta d/2) + L_{\max}/2 + Z/2, \text{ где}$$

$L_{\max}$ - максимальный люфт в опорах штока.

$$L_{\max} = D_{k\max} - 2S_{\min} - d_{\min}, \text{ учитывая что}$$

$$D_k - 2S = d, \text{ получим } L_{\max} = \Delta D_k + 2(\Delta S + iS) + \Delta d_{\max}, \text{ где}$$

$\Delta d_{\max}$ - максимальный допуск на диаметр штока.

В случае поршневого уплотнения

$$\delta_{\max} = D/2 + \Delta D/2 - (D_6/2 - \Delta D_6/2) + L_{\max}/2 + Z/2, \text{ где}$$

$$L_{\max} = \Delta D + 2(\Delta S + iS) + \Delta D_6, \text{ где}$$

ΔD - допуску на диаметр цилиндра с учетом его дополнительного роста от давления жидкости.

Допуски на диаметры деталей посадочного места под ОУЭ обычно задаются по 9 качеству точности. Для обеспечения гарантированных зазоров в подвижных соединениях опорных элементов, диаметры штоков и канавок под опорные кольца на поршнях выполняются по f 9.

Биение D_6 к D_k принято равным 0,06 мм. Допуск на толщину опорных колец зависит от степени точности их выполнения. Кольца типа E20, E21T, E22T, E25 и E26 имеют $\Delta S = 0,05$ мм. Для колец E21, E22, E23 и E24 $\Delta S = 0,1$ мм при диаметрах до 125 мм и $\Delta S = 0,15$ мм при диаметрах свыше 125 мм. Запас на износ iS принят равным 0,05 мм.

Результаты расчета необходимых размеров буртов посадочных канавок под уплотнения и соответствующих им люфтов в опорных элементах и максимальных зазоров, в которых возможна экструзия уплотнений, представлены в таблице на примере штокового узла с диаметром штока 45 мм и поршневого узла с диаметром цилиндра 100 мм.

$d = 45f9 (-0,025)$ $(-0,087)$ $D_k = 50H9 (+0,062)$	Миним. диаметр бурта канавки D_b мм	Миним. люфт штока L_{min}	Макс. люфт штока L_{max}	Макс. зазор δ_{max}
$S = 2.5 (-0.05)$	45.29	0.025	0.35	0.43
$S = 2.5 (-0.1)$	45.39	0.025	0.45	0.53

$D = 100H9 (+0.087)$ $D_k = 95f9 (-0,036)$ $(-0,123)$	Миним. диаметр бурта канавки $D_{\delta max}$	Миним. люфт поршня в цилиндре L_{min}	Макс. люфт поршня в цилиндре L_{max}	Макс. зазор δ_{max}
$S = 2,5(-0,05)$	99,65	0,036	0,41	0,5
$S = 2,5(-0,1)$	99,55	0,036	0,51	0,6

Если полученные расчетом значения δ_{max} оказывается выше допустимых $[\delta_{max}]$ необходимо использовать уплотнения с защитными кольцами, например Е 06-А или ужесточать допуски на размеры посадочных мест.

6. Шероховатости и микрорельеф рабочих поверхностей штоков и гильз ГЦ оказывает решающее влияние на характеристики опорно-уплотнительных узлов. Указанные на чертежах посадочных мест шероховатости $R_a 0,3$ являются предельно-допустимыми. Максимальный ресурс и минимальные силы трения уплотнений достигаются при $R_a 0.1 \div 0.2$ мкм и скругленных полировкой или раскаткой микронеровностей поверхности. Такие поверхности выглядят блестящими в отличие от матовых поверхностей с не скругленными микровыступами. Штоки должны быть защищены от коррозии твердым хромированием Х 24тв. При чем оптимальная твердость стальной поверхности под хромом должна быть не ниже 45 HRC. Герметичный контакт уплотнений требует отсутствия на поверхностях штока и гильзы ГЦ микродефектов в виде трещин, рисок, раковин и забоин, следов коррозии и нарушении хромового покрытия. Кроме того такие дефекты резко повышают скорость изнашивания уплотнений в зоне контакта с ними, ведущего к потере герметичности. Донные поверхности посадочных канавок под уплотнения должны быть обработанными с частотой не грубее $R_a 2,5$ и также не иметь микродефектов. На кромках торцов канавок и в зонах сопряжения заходных фасок на штоках и гильзах вспучивания и заусенцы не допускаются.

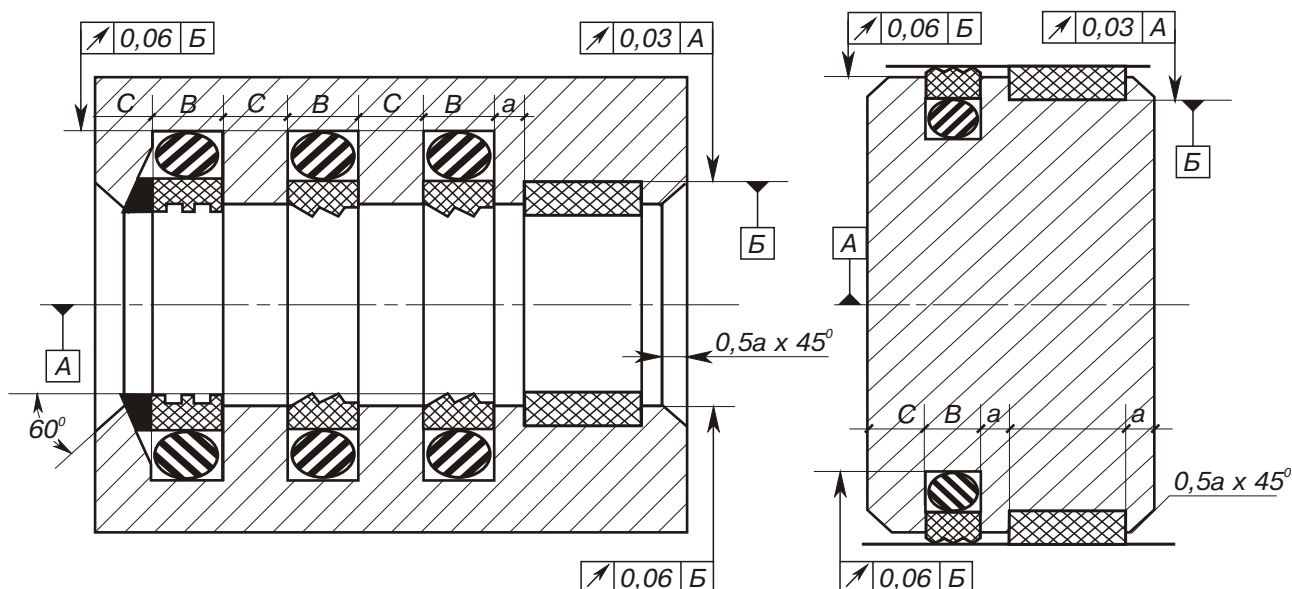


Рис.1 Допустимые биения посадочных мест и размеры буртов канавок (для стальных деталей)
 $C_{min} = B$; $a_{min} = 0,5B$

7. Заходные фаски на штоках и гильзах ГЦ требуются для надежного обжима уплотнений в посадочных канавках, исключающего их срезание при монтаже поршня в гильзу ГЦ и штока в штоковую втулку (буксу). Наличие таких заходных фасок увеличивает габариты ГЦ. В случае применения уплотнений с собственными заходными фасками (E15M, E15, E13M, E13, E42, E44, E15M-2, E15-2, E15K, E03K, E42K, E44K) заходные фаски на штоках и гильзах могут быть заменены радиусом скругления R0,2min.

8. Неразъемные места установки уплотнений в штоковых втулках допустимы при диаметрах d штоков не менее 10 толщин S уплотнительных колец. Значения минимальных диаметров штоков при которых возможен монтаж уплотнений в неразъемные канавки в зависимости от S и ширины B посадочной канавки представлены в табл.

Тип уплотнения	B	S	dmin
E 01; E 06;	3,2	1,8	18
E 05-2; E 06-2;	4,2	2,7	28
E 42; E 42-2;	6,3	3,5	35
E 50;	8,1	4,8	48
E 06K;	3,2	1,2	12
E 03K;	4,6	1,4	14
E 42K;	6,8	2,0	20
E 50K;	8,8	2,4	24

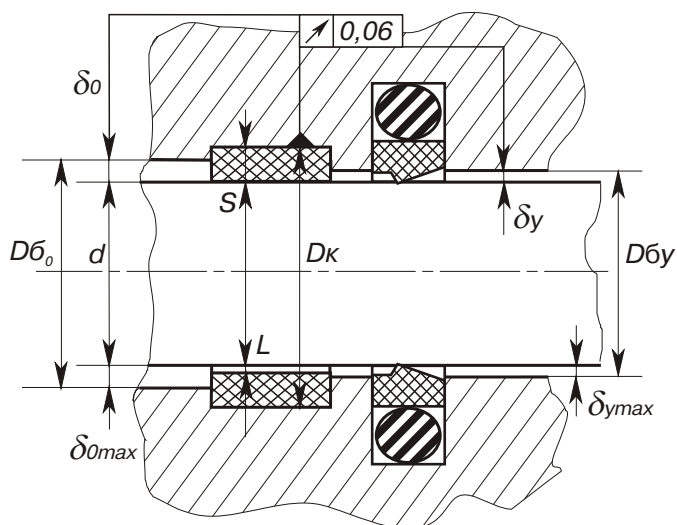


Рис.2 Опорно-уплотнительный узел штока

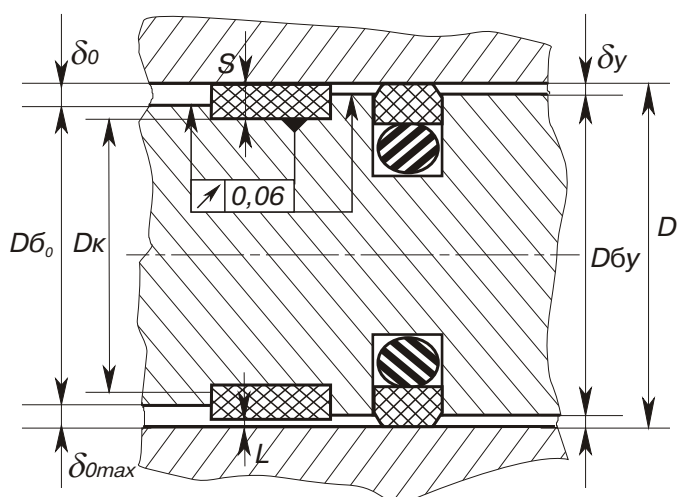


Рис.3 Опорно-уплотнительный узел поршня

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

Необходимым условием надежной работы гидроцилиндров является строгое соблюдение рекомендаций по точности изготовления и качеству рабочих поверхностей, сопряженных с уплотнениями. Заусенцы, трещины, поры, вмятины, сколы хрома, ржавчина и другие загрязнения и механические повреждения не допускаются, т.к. они резко ухудшают герметичность и ведут к быстрому износу уплотнений или их срезу при монтаже. Поэтому перед сборкой уплотнений рекомендуется тщательный контроль состояния поверхностей штоков и цилиндров, а также цилиндрических поверхностей посадочных канавок на предмет отсутствия перечисленных дефектов.

Все детали гидроцилиндров перед сборкой должны быть очищены от загрязнений и влаги, промыты в керосине или другой заменяющей жидкости, продуты сжатым воздухом и смазаны рабочей жидкостью.

Приемы сборки и инструменты должны исключать механические повреждения уплотнительных и опорных колец.

6.1 МОНТАЖ ШТОКОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

В данном случае к штоковым относятся не только непосредственно штоковые (E01...E06) уплотнения, но и уплотнения гидрошарниров трубопроводов E42 и грязесъемник E50.

Установка штоковых уплотнений может осуществляться как в разъемную (рис.1а), так и в неразъемную (рис.1б) канавки.

Установка уплотнений в разъемную канавку не имеет ограничений по диаметрам, не требует специальной оснастки и осуществляется в следующей последовательности: сначала устанавливается поджимное резиновое кольцо, затем кольцо уплотнительное, а для E05, E06 и E50 в исполнении "А" после этого еще и кольцо защитное.

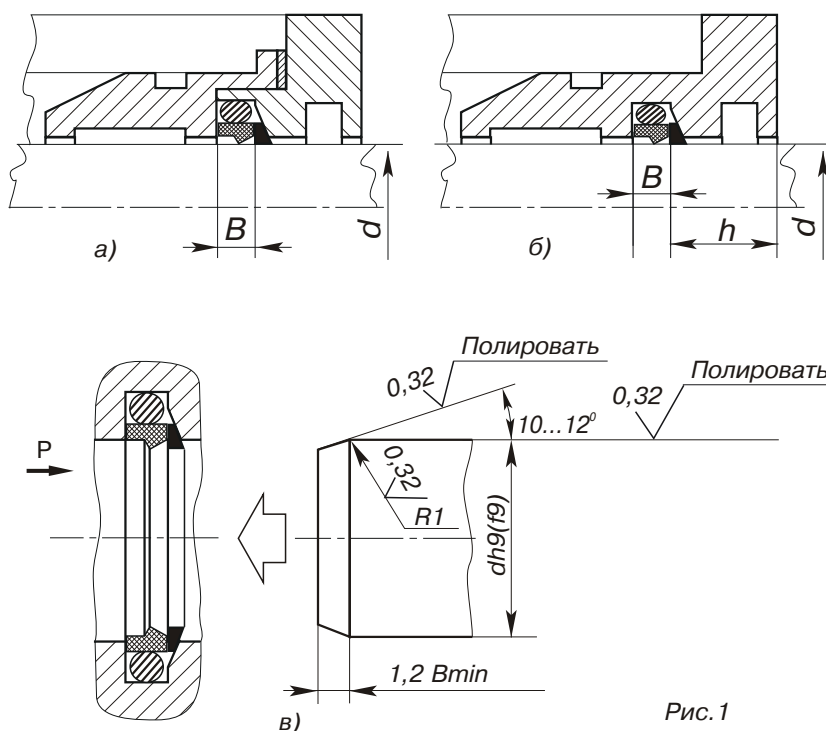


Рис. 1

Технология установки уплотнений в неразъемную канавку следующая: сначала (для E05, E06 и E50 исполнения "А") устанавливается защитное кольцо, предварительно сжатое в овал для прохождения внутрь втулки, затем поджимное резиновое кольцо и только после этого предварительно согнутое уплотнительное кольцо.

В обоих случаях необходимо проследить за выполнением следующих условий:

- кольца поджимные резиновые не должны быть перекручены;
- кольца уплотнительные E01...E06 должны быть ориентированы "зубом" в сторону высокого давления;
- кольца защитные должны быть ориентированы конической поверхностью в сторону конического торца посадочной канавки.

Особенность установки уплотнений в глухую канавку заключается в изгибе уплотнительного кольца, так чтобы его наружный диаметр стал меньше диаметра штоковой бусы.

Схемы изгиба уплотнительных колец в зависимости от диаметра представлены на рис.2 Для исключения растрескивания колец минимальный радиус R их изгибов должен быть не менее их толщины S .

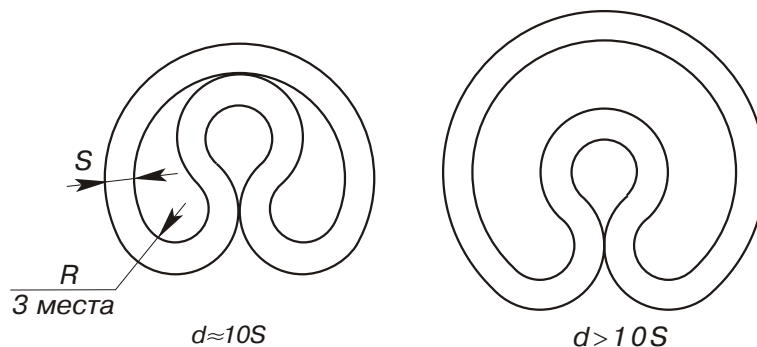


Рис.2

Изгиб уплотняющих колец производится специальными трегубцами (Рис.3) Предварительно с целью исключения возможности растрескивания кольца нагреваются при температуре 100°C (в течении 3-5 минут). Нагрев производят в кипящей воде (с последующим ее удалением с поверхности колец), в термошкафе в среде подогретого воздуха, в разогретой рабочей жидкости.

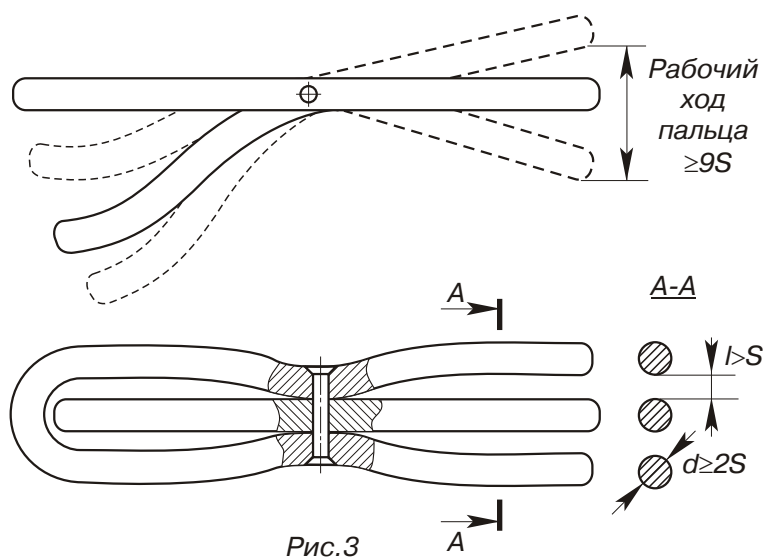


Рис.3

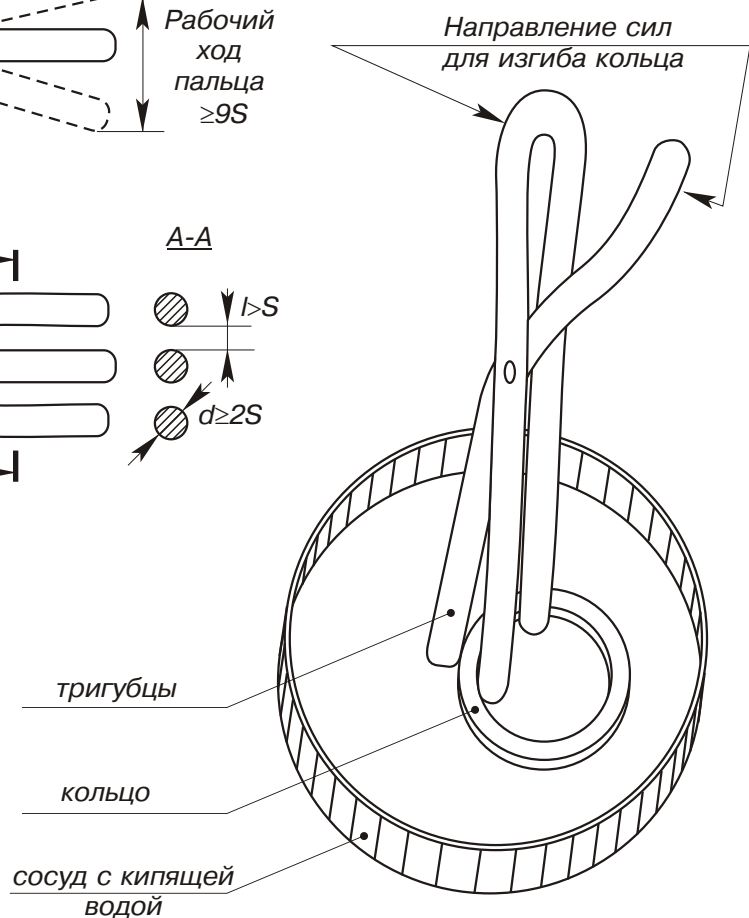
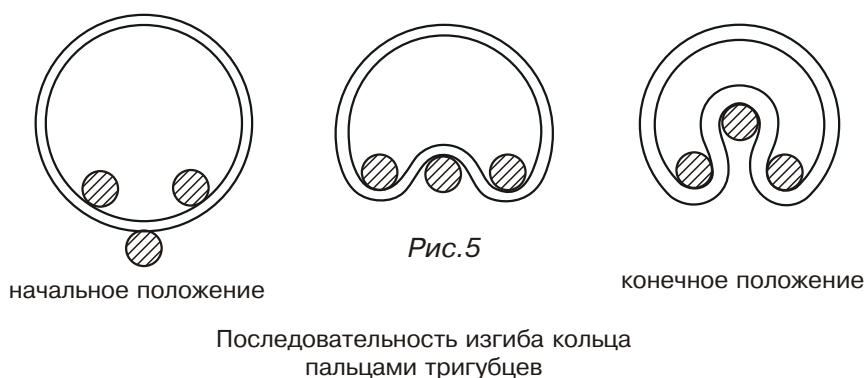


Рис.4

Технология изгиба колец представлена на рис. 4 и 5



После достижения заданной формы изгиба изогнутые кольца этими же тригубцами заводятся в штоковую втулку гидроцилиндра и устанавливаются в канавку поверх предварительно вставленного резинового кольца.

После установки уплотнительные кольца необходимо расправить полированной латунной или пластмассовой трубкой и прокалбровать. Калибр (рис.10) представляет собой стержень с заходной фаской, по размерам и состоянию поверхности полностью повторяющий шток гидроцилиндра (шкворень коллектора).

Калибр смазывается маслом и с небольшим поворачиванием в обе стороны вставляется в уплотнение со стороны низкого давления до гарантированного перехода контактной поверхности уплотнения на цилиндрическую поверхность калибра.

6.2 МОНТАЖ ПОРШНЕВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

К поршневым уплотнениям в данном случае также относятся и уплотнения гидрошарниров трубопроводов Е44. Уплотнение может устанавливаться как в разъемную (рис.6а), так и в неразъемную глухую (рис.6б) канавку.

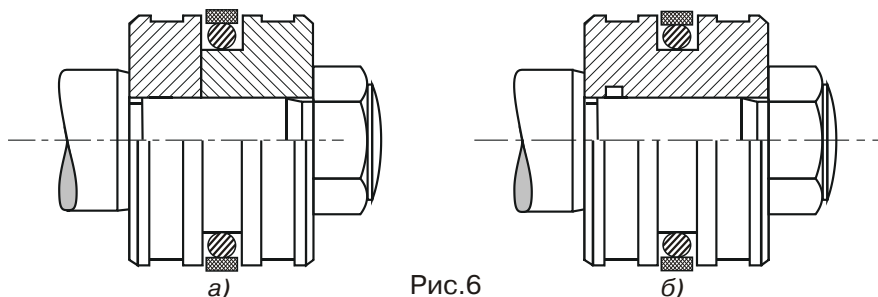


Рис.6

Установка уплотнений в разъемную канавку, равно как и установка разрезных уплотнений типа Е11 и защитных колец в глухую канавку не вызывает трудностей и не требует специальной оснастки.

Установка же неразрезных уплотнительных колец в глухую канавку требует специальных приспособлений:

- коническая оправка и лепестковый стакан для монтажа уплотнительных колец;
- обжимная оправка для осадки смонтированных уплотнений.

Технология монтажа следующая:

Сначала устанавливается поджимное резиновое кольцо. Перекручивание кольца не допускается. Затем на поршень надевается коническая оправка. С целью исключения возможности разрыва уплотнительных колец при растяжении на оправке их рекомендуется предварительно нагревать до 100°C, например погружением в кипящую воду на 3-5 минут, с последующим удалением воды с поверхности колец. Нагретое уплотнительное кольцо из фторопласта или полиэфира одевается на оправку и как показано на рис.8, натягивается по оправке с помощью лепесткового стакана до западания в посадочное место.

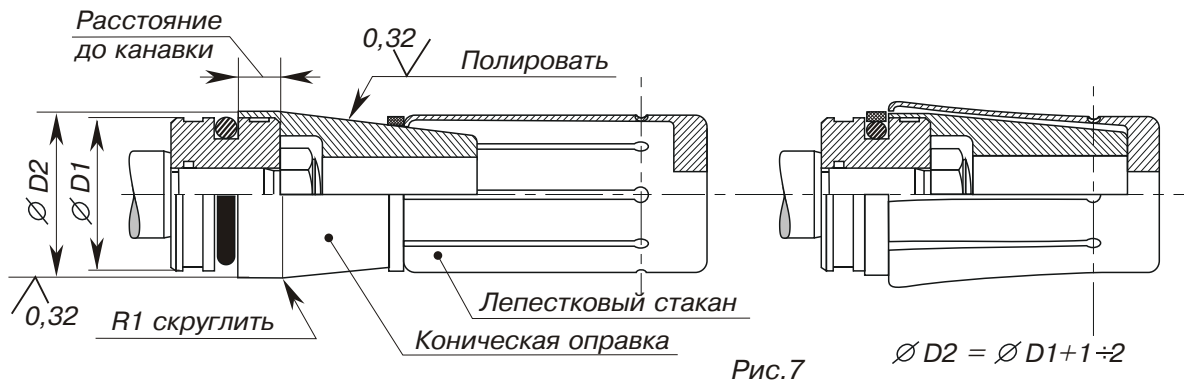


Рис.7

Затем, для уплотнений Е13 и Е15 исполнения "А" и уплотнений Е18 надеваются защитные кольца и уплотнение в сборе осаживается (см. рис.9) обжимной оправкой, с внутренним диаметром равным диаметру цилиндра.

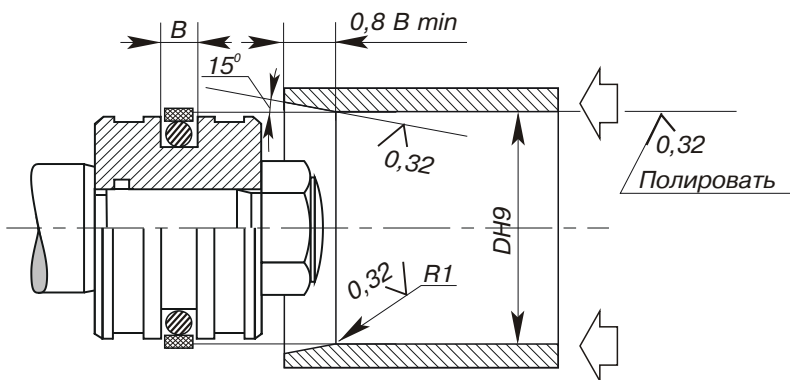


Рис.8

Во всех случаях при монтаже уплотнений необходимо проследить за выполнением следующих условий:

- при установке двух или нескольких разрезных уплотнительных или защитных колец, замки колец должны быть равномерно расположены по окружности;
- уплотнительные кольца уплотнений E18 должны быть ориентированы “зубом” в сторону высокого давления;
- конические поверхности защитных колец должны быть ориентированы к коническим торцам посадочных канавок.

В отдельных случаях монтаж уплотнительных колец может быть выполнен при помощи двух синтетических лент, как показано на рис.9. Предварительный нагрев кольца и последующее осаживание при этом обязательны.

Перед установкой поршня с уплотнением в цилиндр необходимо убедиться в отсутствии острых кромок и заусенцев на пути уплотнения к рабочему участку цилиндра.

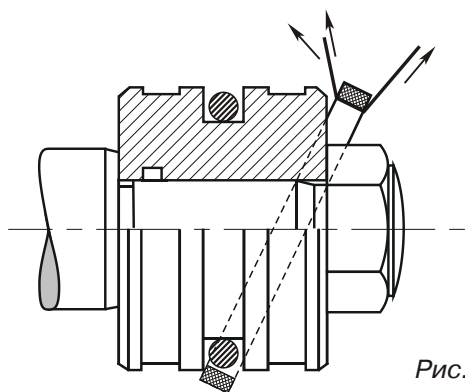


Рис.9

6.3 МОНТАЖ ГРЯЗЕСЪЕМНИКОВ

Монтаж грязесъемника E50 см. раздел 6.1. Монтаж грязесъемника E52 выполняется следующим образом:

Первым в посадочное место устанавливается поджимное кольцо. Перекосы и скручивание кольца не допускаются. Затем грязесъемное кольцо вручную размыкается по замку, сжимается по диаметру, вставляется в отверстие передней втулки гидроцилиндра и перемещается до западания кольца в посадочную канавку. Уже находясь в посадочной канавке грязесъемное кольцо остается поджатым за счет свободного состояния поджимного кольца, а его соединение в районе замка образует “нахлест”. Для его устранения и соединения грязесъемного кольца “встык” необходимо деформировать поджимное кольцо. Эту операцию можно выполнить калибром с заходным конусом и специальной лыской (рис.10).

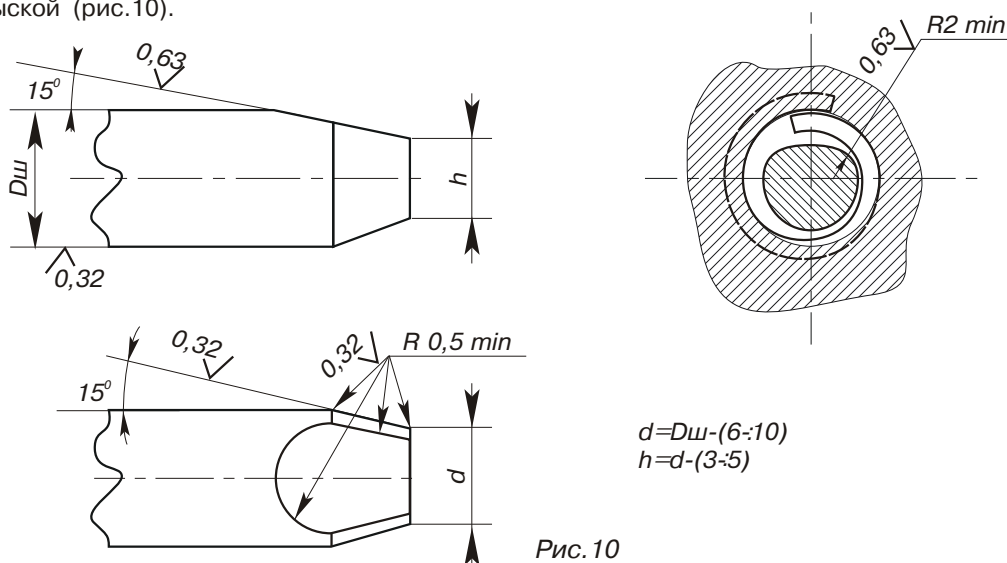


Рис. 10

Этим же калибром устанавливаются в свою посадочную канавку кольца опорные E22 и E20.

6.4 МОНТАЖ ОПОРНЫХ КОЛЕЦ И МАНЖЕТ

Монтаж опорных колец E20...E26, а также манжет E30...E32 не требует специального инструмента и не вызывает затруднений. Для расправления опорных колец желательно применять оправку (рис.10)

6.5 МОНТАЖ УПЛОТНЕНИЙ ВАЛОВ

Монтаж выполняется запрессовкой нажатием на всю торцевую поверхность корпуса уплотнения в предназначенное под него место. Удары при запрессовке и запрессовка нажатием на часть торцевой поверхности не допускаются. Торцы уплотнений с характерными признаками: с кернением, завальцовкой или отверстиями 1-2 мм должны быть ориентированы в сторону рабочей полости машины.

При замене уплотнений E71M требуется дополнительная герметизация по их корпусу за счет клея или герметика.

Внимание! Демонтированные после эксплуатации опорные, опорно-грязезащитные и уплотнительные изделия повторно **НЕ ПРИМЕНЯТЬ!**

7. ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ УПЛОТНЕНИЙ.

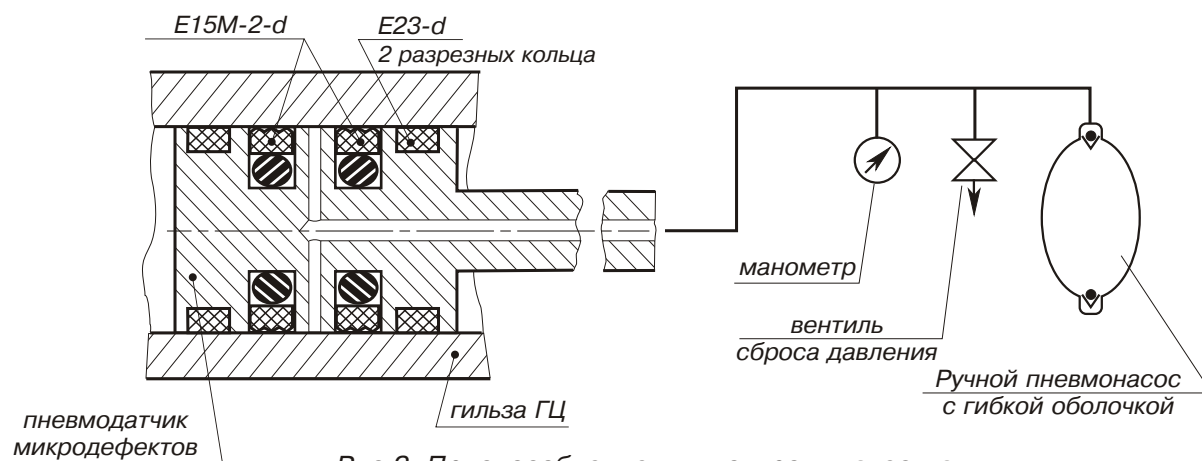
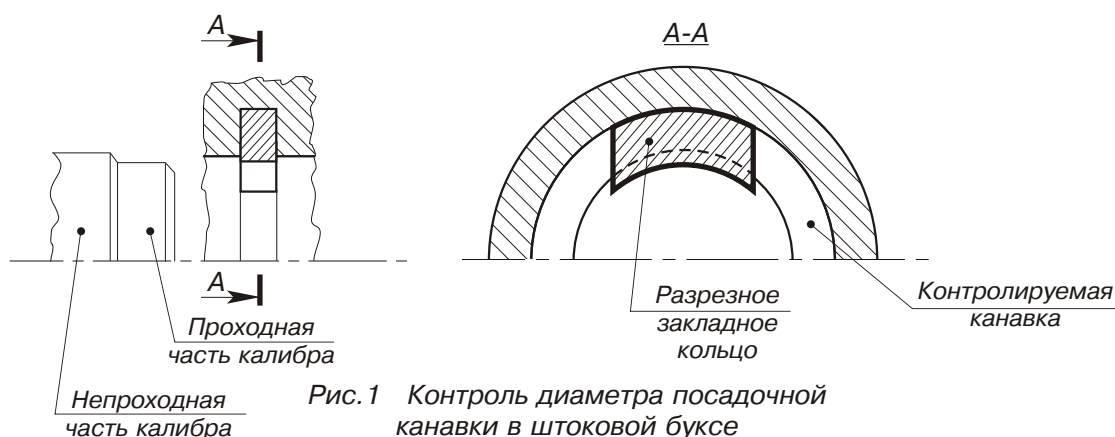
1. Несоответствие формы и размеров уплотнений форме и размерам посадочного места. (Ошибка комплектации.)
2. Повреждение уплотнений при монтаже в посадочные места (смятие рабочих кромок, сколы, разрывы, царапины) из-за некачественного поврежденного монтажного инструмента и не соблюдения требований к заходным фаскам и ограниченному радиусу изгиба штоковых уплотнений.
3. Наличие скручивания уплотнительных или поджимных колец в посадочных канавках.
4. Попадание под уплотнения частиц загрязнений из-за плохой очистки деталей от стружки, заусенцев, краски и других грязевых частиц, проникающих через грязесъемник или из рабочей жидкости при несоответствии ее 14 классу чистоты по ГОСТ17216.
5. Не правильная ориентация штоковых уплотнений в посадочных местах.
6. Несоответствие размеров и шероховатостей деталей посадочного места требованиям каталога «ЭЛКОНТ», а также наличие на рабочих поверхностях микродефектов в виде рисок, забоин, трещин, разрушения хромового покрытия и др.
7. Увеличение сверх допустимого люфта штока или поршня в их опорных элементах.
8. Несовместимость материалов уплотнений и рабочей жидкости или окружающей среды (повышенное набухание, потеря прочности или разложение).
9. Превышение допустимых температур нагрева уплотнений, например при окраски собранного гидроцилиндра.
- 10 Превышение допустимых рабочих давлений рабочей жидкости для данной конструкции уплотнения и его места установки.
11. Несоответствие качества поверхности, размеров и материалов уплотнений требованиям конструкторской документации.
12. Повреждение уплотнений из-за нарушения требований по хранению и транспортированию.

8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ

Наличие грубой шероховатости, микродефектов и загрязнений на рабочих поверхностях посадочных канавок приводит к отказам уплотнений. Причем эти отказы могут происходить не сразу при приемосдаточных испытаниях, а лишь в процессе накопления резиновыми поджимными кольцами достаточных остаточных деформаций. В связи с этим все посадочные канавки под уплотнения особенно их донную поверхность необходимо тщательно осматривать и сравнивать с эталоном шероховатости. Для трудно доступных канавок в штоковых буксах используются лампочки подсветки и зеркала, вводимые в полость буксы. Ширина посадочных канавок проверяется обычно пластинчатым калибром с проходной и непроходной частями. Диаметр канавок в буксах удобно проверить с помощью пробковых калибров и разрезных закладных колец. (Рис.1)

Контроль качества поверхностей гильз на отсутствие микродефектов, снижающих герметичность, может осуществляться с помощью пневмо датчиков и источника давления воздуха, например то медицинского тонометра с манометром и вентилем сброса давления. (Рис.2) Перемещая головку с контрольными уплотнениями, между которыми создано давление воздуха, вдоль штока или гильзы наблюдаются отсутствие падения давления на манометре. В случае падения давления фиксируют место расположения микродефектов.

В случае повышенного давления холостого хода ГЦ он проверяется на отсутствия заедания в опорных кольцах, вызванного кривизной или овальности гильзы ГЦ или превышением допусков на несоосности рабочих поверхностей в поршне и буксе. Для этого ГЦ собирается без подвижных уплотнений и грязесъемника и оценивается усилие перемещение штока с поршнем по всей длине хода при различных взаимных положениях штока в гильзе, достигаемых его поворотом вокруг продольной оси. Как правило при таком испытании сила перемещения штока с поршнем в ГЦ не должна превышать их веса. В противном случае производится тщательный обмер деталей для определения конкретных мест с невыдержанными допусками на размеры.



9. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ.

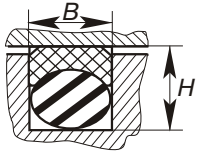
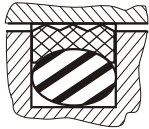
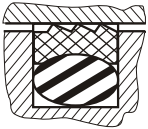
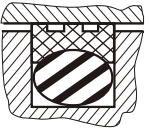
9.1. УПЛОТНЕНИЯ КОМПАКТНОЙ СЕРИИ.

Уплотнения компактной серии см табл. 1 отличаются от уплотнений основной серии уменьшенной высотой пластмассового уплотнителя и повышенной степенью сжатия поджимных колец и соответственно уменьшенной глубиной посадных канавок на 20- 30 % см табл 2. Они предназначены для замены уплотнений и грязесъемников основной серии в случае необходимости уменьшения глубины посадочных канавок при сохранении высоких показателей по герметичности безотказности и ресурсу работы. Дополнительными преимуществами уплотнений компактной серии перед основной серией являются пониженные в 2-3 раза монтажные усилия, связанные с уменьшением монтажных деформаций и жесткости пластмассовых колец. Возможность монтажа в неразъемные посадочные канавки штоковых втулок примерно в 2 раза меньшего диаметра. Повышенная стабильность характеристик по трению из-за снижения переменной составляющей прижима уплотнителя, создаваемой его натягом на шток или гильзу. Сочетание малых осевых и радиальных размеров уплотнений компактной серии и наличие у некоторых из них (E15K, E06K, E42K, E44K) собственно заходных фасок, заменяющих заходные фаски на деталях мест установки, позволяет им успешно заменить традиционные резиновые уплотнения с защитными кольцами в неподвижных и подвижных уплотнительных узлах крышек и втулок ГЦ и гильз золотников, а также в гидроколлекторах и гидрошарнирах. При этом осевые размеры уплотнительных узлов снижаются более чем 1,5 раза. См. рис.1

Таблица 2. Габаритный ряд профилей резино-пластмассовых уплотнений основной и компактной серии

Диаметр резинового кольца d	Глубина Н и ширина В канавки			
	Основная серия		Компактная серия	
	Н мм	В мм	Н мм	В мм
2,5	3,75	3,2	3	3,2
3	-	-	3,5	4
3,6	5,5	4,2	4	4,6
4,6	-	-	5	5,8
5,3	7,75	6,3	6	6,8
5,8	-	-	6,5	7,3
7	10,5	8,1	7,5	8,8

Таблица 1. Типы уплотнений компактной серии

Вид профиля				
Форма скользящей поверхности	гладкая с фасками на торцах	зубчатая с фасками на торцах	с косыми зубьями (пилообразн.)	с острыми кромками на торцах
Поршневое исполнение	E 15K	E 44K	E 18K	E 16K
Штоковое исполнение	E 03K	E 42K	E 06K	E 50K
Назначение уплотнений	Неподвижные и подвижные соедин. с ударной нагрузкой	Неподвижные и подвижные соедин. с плавным нагружением	Подвижные соединения штоков и поршней гидроцилиндров	Подвижные соединения с функцией грязезащиты
Возможность сборки без заходных фасок в месте установки	да	да	нет	нет
Заменяемый аналог основной серии	E 15	E 42; E 44; E 15M	E 01; E 02; E 05; E 06; E 18	E 50

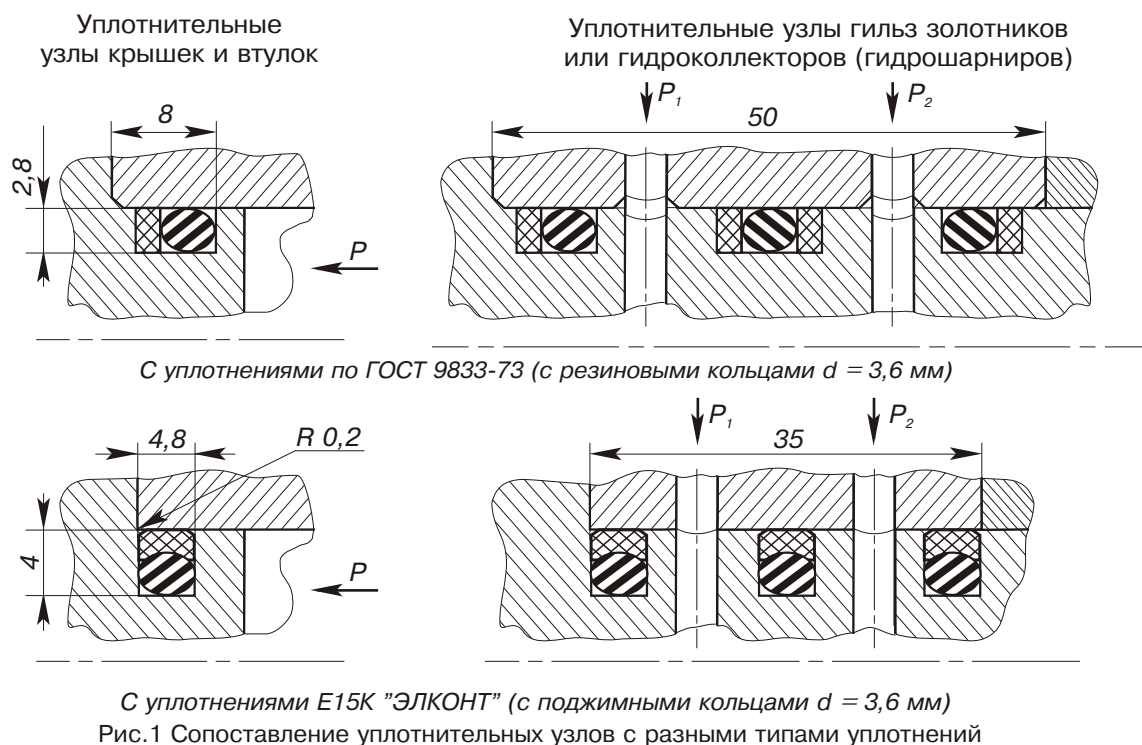
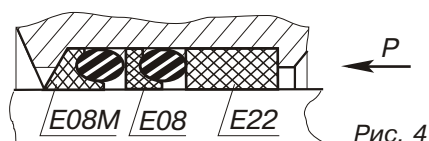
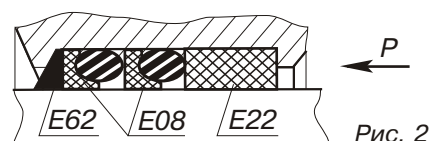
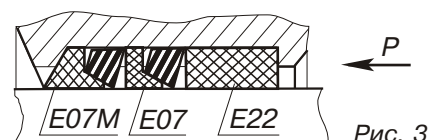
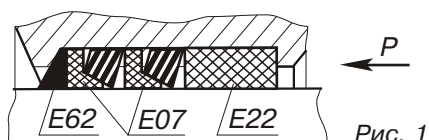


Рис.1 Сопоставление уплотнительных узлов с разными типами уплотнений

9.2. НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ ОПОРНО УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ С ЕДИНОЙ ПОСАДОЧНОЙ КАНАВКОЙ ДЛЯ ШТОКОВ ГЦ.

Низкопрофильные опорно уплотнительные узлы (НОУ) представляют собой комплект низкопрофильных манжетных уплотнений типа E07 или E08 размещенных совместно с опорным кольцом типа E22 в единой посадочной канавке полукрытого типа. Рис 1. В этой канавке опорное кольцо работает одновременно фиксатором опорно-уплотнительных элементов (ОУЭ) в посадочной канавке. Такая компоновка ОУЭ имеет целый ряд преимуществ перед традиционными опорно уплотнительными узлами с отдельными канавками под уплотнительные, грязесъемные и опорные элементы. Многократно упрощается изготовление и контроль посадочных канавок. Существенно снижается радиальный размер опорно уплотнительного узла. Облегчается монтаж уплотнительных элементов. Манжеты могут изготавливаться из наиболее прочных и жестких материалов, что обеспечивает им наибольшую антиэкструзионную стойкость и повышенный ресурс работы. К недостаткам, ограничивающим область применения НОУ относятся повышенные силы трения из-за передачи сил давления и трения от первых со стороны давления манжет к последующим и соответственно уменьшенный ресурс работы, свойственные пакетным манжетным (например шевронным). Эти недостатки ограничивают область применения НОУ гидроцилиндров с невысокой интенсивностью работы, в которых от уплотнения не требуется максимальный ресурс. Понизить силы трения возможно применением низкопрофильных уплотнений типа E08, в которых поджимное резиновое кольцо не имеет контакта со штоком рис.2. Однако такие уплотнения более чувствительны к микродефектам на поверхности штока. Грязезащитный скребок типа E62 выходящий к грязесъемной кромке на торец штоковой втулки выполняется из аррамида аналогично скребку грязесъемника E50-A рис. 1-2. В случае умеренной загрязненности окружающей среды и при давлении до 20 МПа скребок выполняется совместно с манжетой типа E07 или E08 рис. 3-4.



9.3. НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ ОПОРНО - УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ГЦ С ФИКСАЦИЕЙ СТОПОРНЫМИ КОЛЬЦАМИ.

Обычно опорно-уплотнительные элементы ГЦ размещаются в штоковых поршневых втулках, которые крепятся к гильзе и штоку соответственно с помощью резьбовых соединений или пружинных стопорных колец зегеров рис.1а.

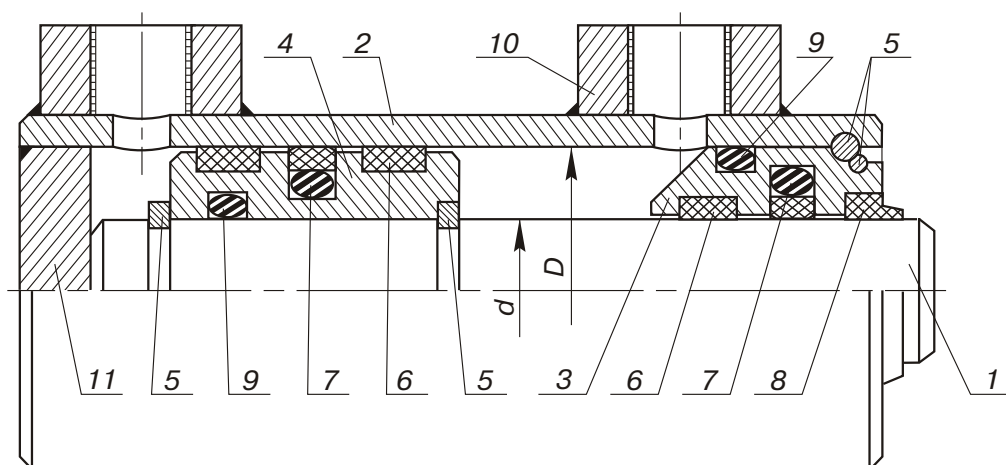
В ПК Элконт разработаны низкопрофильные опорно-уплотнительные узлы (НОУ), которые могут устанавливаться на шток и в гильзу ГЦ без дополнительных поршневых и штоковых втулок. рис.1б. НОУ штока и поршня состоят из упирающихся в зегеры двух опорных колец типа E20И из аррамида и расположенных между ними уплотнений типа E 07 или E 08 для герметизации штока в гильзе E 44 K или E 15 K с двумя защитными кольцами поршня. E64 для герметизации поршня образованного опорными кольцами. Опорные кольца E20И отличаются от серийных E20 уменьшенным зазором в замках и выступом на торце закрывающим зегер для исключения его выхода из посадочной канавки. Защитные кольца предохраняют поджимные резиновые кольца уплотнений E44K или E15K от выдавливание в зазоры замков опорных колец. Зегеры кроме фиксации НОУ одновременно служат для ограничения хода штока наружу из гильзы ГЦ и рассчитываются на удержание штока в гильзе при максимальном давлении жидкости в случае работы ГЦ без внешнего ограничителя хода. Наружный зегер гильзы может иметь канавку для фиксации грязесъемника за ответный кольцевой выступ на наружной поверхности. Сборка НОУ производится до монтажа штока в гильзу, поэтому крышка гильзы ГЦ должна быть съемной, как это делается в большинстве плунжерных и телескопических ГЦ. Применение НОУ обеспечивает ГЦ целый ряд преимуществ перед традиционными ГЦ с втулками.

- Уменьшаются наружные диаметры плунжерных и телескопических ГЦ.
- Снижается трудоемкость изготовления ГЦ, т.к. отсутствуют втулочные детали со сложной конфигурацией и вспомогательными уплотнениями.
- Упрощается сборка ГЦ за счет установки уплотнений без монтажных деформаций в разъемные посадочные места.
- Повышается надежность ГЦ из-за отсутствия вспомогательных уплотнений втулок и люфтов втулок в их неподвижных соединениях со штоками и гильзами, увеличивающих углы перекоса штоков в гильзах и соответственно изгибающие моменты на штоках.

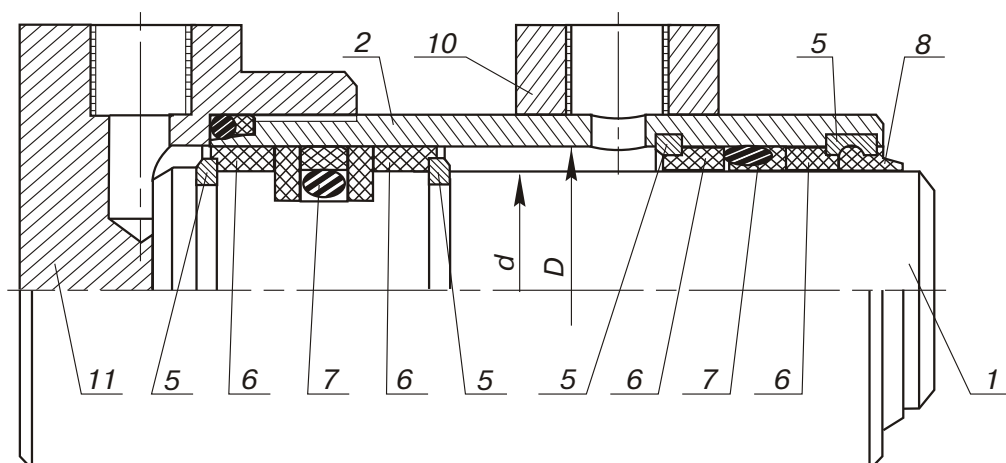
Применение НОУ в ГЦ двойного действия, работающих с ненагруженным (холостым) обратным ходом (ГЦ домкратов, прессов, аутригеров, наклона и телескопирования стрел автокранов, погрузчиков, прижимов и фиксаторов) обеспечивает минимальную разность диаметров поршня и штока. Благодаря этому при заданном диаметре гильзы шток может быть выполнен увеличенного диаметра по сравнению с втулочной конструкцией и уменьшена площадь штоковой полости ГЦ, что позволяет улучшить следующие показатели ГЦ:

- Увеличить максимально допустимый ход ГЦ, ограниченный устойчивостью штока к продольному изгибу.
- Повысить допустимую радиальную нагрузку на шток, например возникающую при непосредственном креплении опорных плит на шток аутригера.
- Разместить в штоке дополнительные механизмы, например датчик хода ГЦ.
- Включать ГЦ по схеме с постоянной подачей давления в штоковую полость с соответствующим упрощением системы управления ГЦ.
- Повысить скорость обратного хода ГЦ при неизменной подаче рабочей жидкости.

Рис. 1



а) ГЦ со штоковой и поршневой втулками



б) ГЦ без штоковой и поршневой втулки

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| 1 - Шток | 7 - Подвижное уплотнение |
| 2 - Гильза | 8 - Грязесъемник |
| 3 - Штоковая втулка | 9 - Неподвижное уплотнение |
| 4 - Поршневая втулка | 10 - Бонка подвода жидкости |
| 5 - Стопорное кольцо | 11 - Крышка задняя |
| 6 - Опорное кольцо | |

9.4. ОПОРНО УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ ГИДРОАМОРТИЗАТОРОВ.

Выпускаемые «ПК Элконт» пластмассовые уплотнения позволяют наиболее эффективно решить проблему герметизации гидроамортизаторов (ГА). Разработанный специально для ГА ОУУ штока (рис.1) содержит низкопрофильное внутреннее уплотнение типа E08, состоящее из Г образной манжеты из полиэстера «Хайтрел G 7248» и поджимного кольца из высококачественной авиационной резины 51 1668 НТА. Оно размещено в полуоткрытой канавке совместно с разрезным опорным кольцом из высокопрочного и износостойкого стеклонаполненного полиамида «Армамид ПА СВ 30-2ТАФ. Наружное уплотнение 1 типа ЕН06 представляет собой многокромочное кольцо пилообразного профиля с грязесъемным выступом и поджимным резиновым кольцом. Материалы этих колец те же, что и у внутреннего уплотнения. Между уплотнениями может быть выполнен дренажный канал. Преимущества такого ОУУ по сравнению с традиционными ОУУ состоят в следующем:

- Высокая компактность и простота конструкции посадочных мест.
- Износостойкость полиэферных уплотнений больше, чем в 5 раз выше, чем у традиционных резиновых, поэтому они надежно работают при шероховатости штока Ra 0,2- 0,3 мкм.
- Высокая жесткость и оптимальное профилирование обеспечивает наружному уплотнению насосный эффект до 50 МПа, что позволяет иметь высокую герметичность в бездренажном варианте, необходимом для однотрубных ГА.
- Жесткий грязесъемный выступ работает как скрепер с высокой степенью грязезащиты.
- Поджимные резиновые кольца имеют увеличенный температурный диапазон (от 60 до + 150°С) и поэтому надежно поджимают уплотнения на протяжении всего ресурса работы ГА.
- Пластмассовый опорный элемент работает надежнее, чем металлический, т.к. исключает возможность заклинивания грязевых частиц между трущимися поверхностями и полирует шток в процессе работы.

«ПК Элконт» разработала для поршней ГА прочный и надежный ОУЭ (позиция 5 рис.1), который может устанавливаться на место штатной фторопластовой ленты. Размещенное с небольшими зазорами по высоте и ширине в посадочной канавке неразрезное полиэферное кольцо 5 типа E28 герметично контактирует с гильзой ГА за счет диаметального натяга, а герметичный поджим его к торцам посадочной канавки на поршне осуществляется силами трения и давления РЖ, совпадающими по направлению. Такая конструкция ОУЭ замечательна еще тем, что может одновременно выполнять функцию обратного клапана, который устанавливается в поршнях ГА, работающих по схеме «Армстронга». Для этого достаточно снабдить поршень отверстиями или пазами, подводящими РЖ к торцу посадочной канавки (рис 2). Представленные на рис.1 ОУУ штока и поршня с «Элконт» успешно прошли всесторонние испытания в ГА фирмы «Техиндустрия СКР» для железнодорожных вагонов и приняты к серийному производству. Аналогичные, но бездренажные ОУУ с ОУЭ «Элконт» устанавливаются в ГА, собираемых фирмой «Энимс» для вагонов метро. Более чем полуторагодовой опыт производства и эксплуатации ГА на Московском Метрополитене подтвердил их высокую надежность.

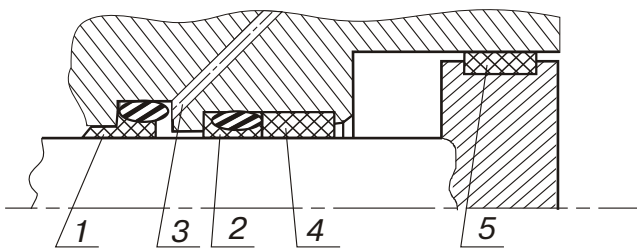


Рис.1 ОУУ с уплотнениями и опорами "Элконт"

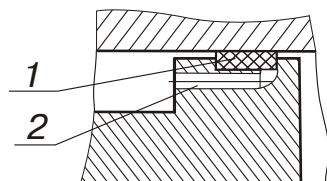


Рис.2 Вариант ОУУ с функцией обратного клапана

- 1 - Опорно-уплотнительное поршневое кольцо
- 2 - Каналы подвода РЖ к торцу кольца

10. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Тип опорно-уплотнительного элемента	Технические условия
E01; E02; E05; E06; E05-A; E06-A; E05-2; E06-2; E05-2-A; E06-2-A; E13; E13M; E13-A; E13M-A; E15; E15M; E15-A; E15M-A; E15-2; E15M-2; E15-2-A; E15M-2-A	ТУ 2290-001-48774662-2000
E11; E18	ТУ 2290-002-48774662-2002
E30; E31; E32; E07	ТУ 2290-003-48774662-2002
E20; E21; E21П; E21Т; E22; E22П; E22Т; E22М; E23; E24; E25; E26	ТУ 2290-004-48774662-2002
E50; E50-A; E50-2; E50-2-A; E52; E53	ТУ 2290-005-48774662-2002
E42; E42-2; E44	ТУ 2290-006-48774662-2002

