

производственно-коммерческое предприятие



Межрегиональное  
инженерно-техническое  
объединение

# МИТО



## ИЗДЕЛИЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТОВ

Стержни, втулки, листы, пластины

Изделия точных размеров по чертежам

Футерованные емкости, трубы и фитинги

Уплотнения из терморасширенного графита

Кирово-Чепецк. 2006

Производственно - коммерческое предприятие "**МИТО**", г. Кирово-Чепецк Кировская область, специализируется на поставке заготовок и изготовлении нестандартных точных изделий из фторопластов для различных отраслей промышленности.

Предприятие изготавливает оборудование с проточной частью из фторопласта - струйные и водоструйные насосы, клапаны, вентили, трубопроводы, а также детали для ремонта оборудования- различные уплотнения, компрессорные кольца из фторопласта-4 и других марок фторопластов и композиций на их основе (с коксом, дисульфитом молибдена, графитом и др.).

Современный уровень производства позволяет нам выпускать продукцию, удовлетворяющую самым высоким требованиям.

Наше предприятие изготовит по Вашим чертежам изделия точных размеров из фторопласта-4 и композиций на его основе.

**Весь наш опыт и научные разработки будут использованы для решения Ваших задач:**

- \* *Современные знания и технологии в области применения фторполимеров;*
- \* *Подбор материала непосредственно под условия эксплуатации;*
- \* *Бесплатные консультации специалистов.*

**Мы гарантируем надежные партнерские отношения:**

- \* *Возможность поставки пробных партий продукции;*
- \* *Индивидуальные цены и специальная система скидок;*
- \* *Выгодные условия оплаты и поставок;*
- \* *Поставки в короткие сроки;*
- \* *Отгрузка без ограничений по минимуму, отправка в зависимости от объема – почтовое или контейнерное отправление, грузобагаж.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	4
<b>МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ФТОРОПЛАСТ - МОДИФЛОН</b>	6
<b>КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ Ф-4</b>	7
<b>ЗАГОТОВКИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	12
Стержни вертикального прессования ТУ 6-05-810	12
Стержни горизонтального прессования ТУ 6-05-810	13
Стержни экструзионные ТУ 6-05-041-535	13
Листы строганные ТУ 95-2467	13
Диски, изготавливаемые гидростатическим прессованием ТУ 6-05-810	13
Листы вибропрессованные ТУ 95-2467	13
Пластины прессованные ТУ 6-05-810	14
Втулки прессованные ТУ 6-05-810	14
Пластины ХТН, ХТЗ ТУ 84-522	14
Лента ПН, ИН ГОСТ 24222	14
Втулки, изготавливаемые гидростатическим прессованием ТУ 6-05-810	16
Стержни, изготавливаемые гидростатическим прессованием ТУ 6-05-810	16
<b>ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	17
Втулки прессованные ТУ 6-05-1413	17
Стержни и диски вертикального прессования ТУ 6-05-1413	19
Стержни горизонтального прессования ТУ 6-05-1413	19
Лента Ф-4К15М5, Ф-4К15М5-ЛЭА ТУ 6-05-05-138	19
Пленка и лента из композиций ТУ 6-05-2245-142-05807960, ТУ 6-05-05-138	20
Пластины прессованные ТУ 6-05-1413	20
Заготовки из композиции "Флувис"	20
<b>ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИИ Ф-4ГР</b>	22
<b>ТРУБЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	23
Трубы прессованные ТУ 6-05-987	23
Трубы, втулки экструзионные точного размера ТУ 6-05-1876	24
Трубы в броне ТУ 6-05-987	25
Трубы из Ф-4 с накладными фланцами без брони	27
<b>ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	28
Переходы	28
Отводы	31
Крестовины	31
Тройники	31
<b>ТРУБКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗ Ф-4Д</b>	32
<b>ПЛЕНКА СЫРАЯ КАЛАНДРИРОВАННАЯ (СКЛ)</b>	32
<b>ЛЕНТА ФУМ</b>	33
<b>ФТОРОПЛАСТОВЫЙ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ</b>	33
<b>ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА</b>	34
<b>КЛАПАНЫ ДИАФРАГМОВЫЕ ФУТЕРОВАННЫЕ ФЛАНЦЕВЫЕ</b>	35
<b>ДИАФРАГМЫ</b>	37
<b>УПЛОТНЕНИЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ</b>	37
<b>ПОСУДА ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	39
<b>НАСОСЫ СТРУЙНЫЕ (ИНЖЕКТОРЫ, ЭЖЕКТОРЫ, ГИДРОЭЛЕВАТОРЫ)</b>	40
<b>КЛАПАН ОБРАТНЫЙ ШАРОВОЙ С ПРОТОЧНОЙ ЧАСТЬЮ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	43
<b>ВЕНТИЛЬ РЕГУЛИРУЮЩИЙ СИЛЬФОННЫЙ</b>	44
<b>НАСОС ВОДОСТРУЙНЫЙ</b>	45
<b>НАСОС ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МАРКИ Х45/23/4-П</b>	46
<b>ЗАГОТОВКИ ИЗ ВТОРИЧНОГО ФТОРОПЛАСТА</b>	47
<b>ИЗОЛЯТОРЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	48
<b>ВАННЫ, ФУТЕРОВАННЫЕ ЛИСТАМИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4</b>	48
<b>КОЖУХ ЗАЩИТНЫЙ</b>	50
<b>ПОРОШКИ ФТОРОПЛАСТОВЫЕ ТЕРМООБРАБОТАННЫЕ (ПФТ)</b>	50
<b>ЗАГОТОВКИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-40 МАРКИ П</b>	51
<b>РЕКВИЗИТЫ ООО ПКП "МИТО"</b>	51

## ВВЕДЕНИЕ

**Фторопласт-4(Ф-4)** - высокомолекулярный кристаллизованный полимер - уникальный материал, полученный химическим путем. Он обладает практически абсолютной химической стойкостью, не изменяется даже при кипячении в "царской водке". Такое сочетание уникальных физических, химических, электроизоляционных, антифрикционных и других свойств, которыми обладает Ф-4, невозможно найти ни в каком другом материале.

Зарубежные аналоги Ф-4 : тефлон (США), флюон (Англия), сорефлон (Франция), аглофлон (Италия), гостафлон (Германия), полифлон (Япония).

Фторопласт - 4 обладает:

- чрезвычайно высокой химической стойкостью, которая объясняется высоким экранирующим эффектом электроотрицательных атомов фтора;
- стойкостью ко всем минеральным и органическим кислотам, щелочам, органическим растворителям, окислителям, газам и другим агрессивным средам;
- способностью не смачиваться водой и не подвергаться воздействию воды при самом длительном испытании;
- исключительно высокими диэлектрическими показателями, обусловленными неполярностью полимера;
- низким значением тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости ;
- исключительно высокой стойкостью к вольтовой дуге ;
- электрической прочностью (при измерении на тонких пленках толщиной 5-20 мкм электрическая прочность достигает 300 МВ/м и более);

- инертностью ко всем окислителям, растворителям, щелочам, кислотам. Разрушить полимер в состоянии лишь расплавы щелочных металлов, элементарный фтор и трехфтористый хлор при высоких температурах;

- абсолютной стойкостью в тропических условиях, способностью не повреждаться грибками;

- способностью оставаться прочным, стабильным и абсолютно работоспособным в интервале температур от -269 до +260 °С;

- крайне низкой поверхностной энергией и поэтому он используется как антиадгезионный материал;

- стойкостью к сорбции веществ и нарастанию на его поверхности различных отложений;

- способностью пропускать УФ-лучи и высокой стойкостью к окислению;

- исключительной стойкостью к гидролизу;

- стойкостью к старению в обычных условиях, гарантийный срок сохранения показателей качества более 20 лет.

- высокими антифрикционными свойствами, исключительно низким коэффициентом трения (в определенных условиях и парах коэффициент трения до 0,02).

- температура плавления Ф-4 - около +327 °С, выше которой исчезает кристаллическая структура и он превращается в аморфный прозрачный материал, не переходящий из высокоэластичного в вязкотекучее состояние даже при температуре разложения (+415 °С).

Для изделий, работающих под нагрузкой (например, подшипниках), создаются наполненные композиции, содержащие графит, кокс, стекловолокно, углеволокно, дисульфид молибдена и др.



<b>Свойства ф торопласта-4</b>	
<b>Свойства</b>	<b>Значение</b>
<b>Физические свойства</b>	
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,14 - 2,26
Теплоемкость, кал/г °С	0,25
Коэффициент линейного расширения 1х10 <sup>-5</sup> /°С	8 - 25
Теплопроводность, ккал/м, ч °С	0,2
Температура стеклования, °С	-120
Температура плавления, °С	327
Минимальная рабочая температура, °С	-269
Максимальная рабочая температура, °С	260
Водопоглощение за 24 часа, %	0
Теплостойкость по Вика, °С	110
Термостабильность при 415 °С, ч	не менее 100
<b>Механические свойства</b>	
Предел прочности при растяжении, кгс/см <sup>2</sup>	200 - 300
Удлинение при разрыве, %:	300 - 350
относительное	350 - 500
остаточное	250 - 350
Предел прочности при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>	120
Модуль упругости при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>	7000
Предел прочности при статическ изгибе, кгс/см <sup>2</sup>	110 - 140
Модуль упругости при изгибе (при 200С), кгс/см <sup>2</sup>	4700
Удельная ударная вязкость, кгс/см/см <sup>2</sup>	более 100
Твердость по Бринеллю, кгс/мм <sup>2</sup>	3 - 4
Коэффициент трения по стали	0,2
Качество механической обработки	превосходное
<b>Химические свойства</b>	
Температура разложения, °С	выше 415
Потеря массы за 5 часов, %	0,2 (при 420°С за 3 часа)
Горючесть	не горит
Атмосферостойкость	превосходная
Кислотостойкость	стойк
Щелочестойкость	стойк
<b>Электроизоляционные свойства</b>	
Удельн. объемное электрич. сопротивление, Ом*см	10 <sup>17</sup> - 10 <sup>20</sup>
Удельное поверхностное сопротивление, Ом	не менее 10 <sup>17</sup>
Электрическая прочность, В/м	не менее 25*10 <sup>6</sup>
Диэлектрич. проницаемость при частоте 10 <sup>3</sup> Гц	1,9 - 2,2
Тангенс угла диэл. потерь при частоте 10 <sup>3</sup> Гц	0,0002 - 0,0003
Дугостойкость, сек	250

## РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ФТОРОПЛАСТ - Ф4РМ20

Путем радиационно-термической модификации заготовок из политетрафторэтилена (PTFE) получен материал с уникальными свойствами - Ф4РМ20.

Материал не содержит в своем составе композиционных добавок (кокса, дисульфида молибдена, стекло-, углеволокон и др.) и по физико-механическим характеристикам значительно превосходит известные композиты. Результат модификации относительно исходного фторопласта и композиций на его основе - это высокая износостойкость, низкий коэффициент трения, отсутствие хладотекучести, высокая радиационная и химическая стойкость, упругая деформация.

ПАРАМЕТР	Ф -4	Ф 4РМ 20
Коэффициент трения в кинематической схеме палец-диск	0,06-0,08	0,06 - 0,08
Коэффициент трения в кинематической схеме вал-втулка	0,01-0,12	0,08 - 0,14
Износ в кинематической схеме палец-диск при нагрузке 25 кг/см <sup>2</sup> и скорости скольжения 1 м/с; мг/час	900	0,1
Износ в кинематической схеме вал-втулка при нагрузке 6.8 кг/см <sup>2</sup> и скорости вращения вала 0.5 м/с; мг/м	25	0,06
Прочность при растяжении (пленка 100 – 250 мкм), МПа	25 - 30	20 - 25
Прочность при растяжении (пластина 2 мм), МПа	20 - 25	15 - 20
Относительное удлинение при разрыве, %	350-450	300 - 400
Модуль упругости при растяжении (пластина 2 мм); МПа	280	350
Предел вынужденной эластичности (пластина 2 мм); МПа	14	22
Ползучесть при комнатной температуре при статической нагрузке, составляющей 70% от разрывной прочности, за 100 часов; %	150	1 - 2
Ползучесть при 250 <sup>0</sup> С при статической нагрузке 0.5 МПа за 2 часа; %	11	1,5
Деформация при сжатии при нагрузке 14 МПа за 24 часа; %	16	10
Необратимая деформация при сжатии через 24 часа после снятия нагрузки, равной 14 МПа; %	75	0
Деформация при сжатии при нагрузке 28 МПа за 24 часа; %	41	29
Необратимая деформация при сжатии через 24 часа после снятия нагрузки, равной 28 МПа; %	61	30
Диэлектрическая проницаемость при 10 <sup>9</sup> Гц	2,1	2,1 - 2,2
Диэлектрические потери при 10 <sup>9</sup> Гц	2,0*10 <sup>-4</sup>	(2,0-3,0)*10 <sup>-4</sup>
Оптическая прозрачность (пленка 500 мкм), %	40 – 50	70 – 80
Температура плавления, <sup>0</sup> С	327	300
Химическая стойкость	высокая	без изменений
Радиационная стойкость, Мрад	1	100 - 300

Испытания Ф4РМ20 проводились на предприятии Нововятский КДП «Новая Вятка» в качестве уплотнений на паровых головках («Джонсона»).

### Условия испытания:

среда - масло,  
температура -180-200 °С,  
линейная скорость от 3,5 до 35 м/мин,  
нагрузка от 4 до 8 кгс/см<sup>2</sup> в течение 1 года износ не превысил 0,5 мм.

В указанных условиях Ф4РМ20 по износостойкости в 8 раз превосходит материал Ф-4К15М5 и успешно заменяет импортный материал Углеродит (Garbon).

Низкий износ материала подтвержден в том числе актами независимых испытаний ОАО "ГАЛОГЕН" г. Пермь и Институтом механики металло-полимерных систем им. В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси г.Гомель. Материал разработан Научно-исследовательским физико-химическим институтом им. Л.Я.Карпова.

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ Ф-4

Композиционные материалы (далее композиции) на основе фторопласта-4 (далее фторопласт), являются перспективными материалами для техники XXI века.

Несмотря на свои выдающиеся свойства чистый или «ненаполненный» фторопласт часто не отвечает необходимым требованиям для ряда областей его применения. В частности, его применение в механике ограничивают ползучесть, деформация под нагрузкой, недостаточная износостойкость, низкая теплопроводность (прокладок, седел клапанов запорной арматуры, сальников, поршневых колец, высоковольтных переключателей, подшипников, опор скольжения, направляющих для станков с числовым программным управлением, футеровки трубопроводов и т.д.), можно улучшить введением наполнителей.

**Материал Ф4К20** по сравнению с фторопластом-4 имеет в 600 раз большую износостойкость и при 10%-ной деформации сжатия его внутреннее напряжение выше на 30%.

Материал Ф4К20 наиболее универсален по применению. Он рекомендуется для изготовления уплотнительных изделий подвижных соединений и изделий антифрикционного назначения.

Основное преимущество уплотнений из фторопластовых композиций по сравнению с изделиями из стали, бронзы, чугуна, графита и других материалов - способность работать без смазки. Благодаря этому они могут применяться там, где наличие смазки нежелательно, устанавливаться в труднодоступных местах, где уход и смазка затруднительны или невозможны, и там, где отсутствие смазки приводит к нарушению работоспособности механизма.

**Материал Ф4К15М5** имеет износостойкость в 1000 раз выше износостойкости не наполненного фторопласта и в 1,6 раза выше, чем у Ф4К20 и более низкий коэффициент трения. Материал пригоден для работы в узлах трения в условиях влажных газов, в том числе с наличием конденсата. Ф4К15М5 среди наполненных марок Ф-4 имеет наиболее благоприятные характеристики трения и износа для применения его в качестве накладных направляющих опор скольжения, подшипников скольжения.

Равенство статического и динамического коэффициентов трения обеспечивает плавное и равномерное движение подвижных узлов оборудования.

По согласованию с Заказчиком допускается выпуск заготовок из композиций Ф-4 с другими наполнителями.

Изделия из композиций Ф-4 пригодны для работы в условиях высокого вакуума, в среде углеводородных газов, сухого воздуха, жидких углеводородов, растворителей. Ф4К20 может применяться в контакте с анодированными алюминиевыми сплавами, титановым сплавом ОТ-4 и нержавеющей стали.

Добавление **углерода** (Ф4К20, Ф4К15М5, Ф4К15УВ5) и **углеродного волокна** повышают износостойкость, твердость, удельную теплопроводность, сопротивление ползучести. Углеродное волокно снижает деформацию при нагрузке, повышает модуль упругости при сжатии и модуль пластичности.

Введение **графита** (Ф4ГР20, Ф4ГР15) используют в тех случаях, когда надо повысить механическую прочность и сохранить стойкость к воздействию агрессивных сред.

Добавление **дисульфата молибдена** (Ф4К15М5, Ф4М5, Ф4С15М5) увеличивает твердость и прочность, снижает коэффициент трения. Композиции со **стекловолокнами 5% MoS<sub>2</sub>** используют для получения деталей, работающих в условиях глубокого вакуума, сухого влажного воздуха и различных газов.

Введения **стекловолокна** (Ф4С15, Ф4С20ГР5) повышает износостойкость, уменьшает хладотекучесть.

Добавление **кобальта** Ф4КС2 повышает механические свойства фторопласта до уровня композиции Ф4К20, в отличие от которой его можно применять в агрессивных средах.

Из фторопластовых композиций изготавливают:

- поршневые кольца и уплотнения штока в компрессорах и гидравлических цилиндрах;
- поршневые кольца и уплотнения штока в компрессорах и гидравлических цилиндрах;
- сальниковые уплотнения для герметизации подвижных соединений машин и арматуры;
- торцевые уплотнения, манжеты, шайбы, прокладки и др.

Свойства композиций на сонове - торопласта-4						
Свойства	Ф4К20	Ф4К15М5	Ф4С15	Ф4УВ15	Ф4К15УВ5	Ф4М5
Состав	Ф-4 +20%кокса	Ф-4 +15%кокса +5%дисульфида молибдена	Ф-4 +15%стекловолокна	Ф-4 +15%углеволокна	Ф-4 +15%кокса +5%углеволокна	Ф-4 +5%дисульфида молибдена
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,05	2,1	2,17	1,95	2,0	2,2
Разрушающее напряжение при растяжении, Мпа	11,8-14,6	13,7-17,1	9,8-17,1	15-18	15-18	-
Относительное удлинение при разрыве, %	65	150	220	60	5	300
Модуль упругости, Мпа						
при сжатии	805	800	520	-	-	-
при растяжении	1500	-	480	-	-	-
Твердость по Бринеллю, кгс/мм <sup>2</sup>	49-53,8	49	39-43	-	-	-
Деформация под нагрузкой 10МПа (24 ч, 22°С), %	2,9-3,0	3,5-4,0	3,0-4,0	-	-	-
Напряжение при 10 % деформации, Мпа	21,5	20	19,5-20,5	-	-	-
Коэффициент теплопроводности, Вт/(МК)	0,23	0,29	0,25	-	-	-
Удельная теплоемкость, Дж/(кгК)	0,71	-	0,9	-	-	-
Коэффициент линейного расширения, $1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$						
от-60 до+20	8-11	-	4,5-12,5	-	-	-
от+20 до+250	11-18	-	-	-	-	-
Теплостойкость по Вика, °С	145-160	-	130-140	-	-	-
Водопоглощение через 24ч, %	0,03	-	0,04	0,01	0,01	-
Предельное PV, кПа м/с						
при V=0,05 м/с	490	588	343	-	-	-
при V=0,5 м/с	687	687	442	-	-	-
при V=5 м/с	1078	1078	542	-	-	-
Интенсивность износа, г/ч, не более	$2,0 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-3}$
Коэффициент трения по стали	0,14-0,30	0,1-0,39	1,5-0,30	-	-	-
Интервал рабочих температур, °С	от-60 до+250	от-60 до+250	от -60 до +250	от -60 до +250	от -60 до +250	от -60 до +250

Правильно подбирая вид и количество одного или нескольких наполнителей, можно получать специальные композиции для достижения многих целей. Настоящая информация поможет конструкторам проектировщикам, эксплуатационным службам правильно выбрать соответствующий назначению вид композиции. Рассматриваются композиции, у которых фторопласт образует матрицу. Существуют, однако, и такие варианты, где фторопласт вводится в качестве наполнителя в матрицу, состоящую из другого полимера, например, нейлона, полиамида, поливинилсульфида, поликарбоната, полиацетала, резины и т.д. Обычно фторопласт в этих случаях добавляют для уменьшения износа и трения. Для этой цели предлагаем использовать тонкомолотый фторопласт. Данные по нему могут быть высланы по требованию.

### Введение наполнителей во фторопласт дает улучшение целого комплекса свойств:

- увеличение сопротивления износу в 250-600, в некоторых композициях до 1000 раз;
- увеличение стойкости к текучести на холоде или ползучести в 2-3 раза;
- уменьшение коэффициента трения;
- увеличение жесткости в 2-3 раза;
- увеличение твердости на 10-15%;
- увеличение теплопроводности на 100-300%;
- уменьшение термического расширения в 2-2,5 раза;
- увеличение поверхностной прочности.



## **Выборнаполнителей**

В качестве наполнителей используют: стекло, бронзу, уголь, графит, кокс, мел, шпат, маршалит, дисульфид молибдена и т.д. Для специальных целей могут быть предложены композиции с другими наполнителями или комбинациями наполнителей, либо композиции со стандартными наполнителями в нестандартном процентном соотношении. Доля наполнителя составляет обычно от 5 до 40%, при увеличении содержания наполнителя более 40% физические свойства, как правило, резко ухудшаются. Можем предложить наполнители, при введении которых даже менее 5%, свойства материала значительно изменяются.

## **ПРИМЕНЕНИЕ**

Ниже приводятся примеры основных областей применения фторопласта и композиций на его основе.

### **Поршневые кольца компрессоров**

Фторопласт с наполнителями часто используется для изготовления поршневых колец компрессоров. Основные достоинства таких колец:

1. Возможность работы без смазки или с минимальной смазкой. При истощении смазки не возникает аварийных ситуаций.
2. Пониженный износ как поршневого кольца, так и сопряженной поверхности.
3. Стойкость к химическому воздействию агрессивных газов.
4. Совместимость с некруглыми поверхностями.
5. Отсутствие необходимости обкатки.
6. Простота установки – эластичность колец позволяет использовать одноблочную конструкцию.

Компрессоры с возвратно-поступательным движением поршневых колец из наполненного фторопласта успешно работают без смазки в цилиндрах диаметром до 1 м. При минимальной смазке скорость поршня может достигать 300 м/мин.

Наиболее часто в компрессорах без смазки используют поршневые кольца из композиции фторопласта с графитом. Некоторые конструкторы предпочитают композиции, содержащие различные комбинации угля, графита, углеволокна, дисульфида молибдена, стекла и керамики.

### **Уплотнения штоков компрессоров**

Большая часть вышесказанного относится также и к уплотнениям штоков компрессоров. В отличие от поршневых колец они делаются обычно разрезными. Отдельные части удерживаются пружиной. Разрезаются они либо радиально, либо по касательной. Учитывая очень высокие давления на этой ступени компрессора, можно применять ограничители в виде металлических колец, которые к тому же рассеивают тепло.

### **Опорные поршневые кольца компрессоров**

Эти кольца, укрепленные на поршне, удерживают его в нужном положении. Они предотвращают контакт металлического цилиндра с металлическим поршнем и позволяют должным образом функционировать уплотнительным кольцам. Часто они делаются из того же материала, что и уплотнительные кольца, но их делают шире, чтобы увеличить площадь подшипника. Нагрузка на такое кольцо гораздо меньше, чем на уплотнительное поршневое кольцо.

### **Поршневые кольца в гидравлических системах**

В гидравлических системах фторопластовые композиции часто используют для поршневых и опорных колец. Успешно применяются композиции с такими наполнителями, как смесь кокса с графитом, стекло и бронза. Кольца из графитовых композиций обычно используют в автомобильных амортизаторах, а кольца из бронзовых композиций - в больших гидравлических системах. В отличие от колец для компрессоров, гидравлические уплотнительные кольца обычно делают неразрезными.

### **Осевые подшипники**

Осевые подшипники из фторопластовых композиций имеют несколько преимуществ перед более традиционными роликоподшипниками или бронзовыми подшипниками: малое трение, отсюда малый пусковой момент; отсутствие скачкообразного движения и то, что они могут быть и электроизолирующими, и электропроводящими. Но самое большое преимущество в том, что они могут работать без смазки.

### **Подшипники из фторопластовых композиций:**

- уменьшают эксплуатационные расходы;
- могут использоваться в температурном диапазоне от  $-270^{\circ}\text{C}$  до  $+260^{\circ}\text{C}$ ;
- могут использоваться там, где нежелательна смазка, например, в пищевой, текстильной или фармацевтической промышленности;
- могут работать в агрессивных средах;
- могут работать в полном вакууме;
- могут устанавливаться в труднодоступных местах, где уход и смазка затруднительны или невозможны;
- не вызывают аварийных ситуаций при внезапном прекращении поступления смазки.

Подшипники могут быть изготовлены механической обработкой из цельной спеченной заготовки или методом автоматического прессования.

### **При конструировании подшипника следует иметь в виду следующие параметры:**

- толщина колец должна быть от 0,8 до 2,3 мм; более толстые кольца можно углублять в корпус или в вал на половину их толщины;
- канавки для удаления частиц увеличивают срок службы подшипника;
- попадание грязи и пыли в подшипник следует исключить с помощью подходящей манжеты;
- из-за большого теплового расширения деталей из фторопластовых композиций следует предусмотреть достаточный зазор между валом и подшипником.

Поскольку тепло, выделяемое при трении, является самым основным фактором риска, в конструкции необходимо предусмотреть максимальное рассеивание тепла. Добавление жидкой смазки уменьшает трение.

Вышесказанное относится в первую очередь к неразъемным подшипникам. Фторопласт с наполнителем используется также и как материал для сепараторов шарико- и роликоподшипников в криогенных бессмазочных машинах.

### **Манжеты V-образного сечения**

Эти манжеты используются для уплотнения относительно медленно движущихся штоков и поршней плунжерных насосов и клапанов. Их герметизирующее действие усиливается металлической пружиной. Обычно используют набор из 3-5 манжет. Они могут применяться при высоких давлениях, но из-за ограниченной способности к теплопередаче их можно использовать только при относительно медленном движении штока. Для газов рекомендуется скорость штока не более 0,5 м/сек, а для жидкостей - 5 м/сек. Лучше всего использовать здесь композиции с графитовым или стеклянным наполнителем.

### **Осевые сальники**

В двигателях внутреннего сгорания, в химической промышленности, при обработке пищевых продуктов или в фармацевтической промышленности штоки необходимо герметизировать при работе с агрессивными средами, при высоких температурах, с малым количеством смазки или вообще без нее. Сальники из эластомеров часто отказывают в таких условиях, тогда как фторопласт с наполнителем используется очень успешно. Обычная конструкция предусматривает наличие металлической пружины для поджатия манжеты.

В автомобильной промышленности часто используется упрощенный вид сальника, без пружины. Прижим сальника к штоку достигается за счет так называемой «памяти» фторопласта. Сальник делается в виде плоского кольца, а затем загибается. При нагревании кольцо пытается вернуться к своей прежней плоской форме, за счет чего и происходит прижим его к штоку.

Основными достоинствами обоих видов уплотнительных манжет являются их прочность, малое трение и истирание. Рекомендуются композиции с графитом, стеклом или дисульфидом молибдена в качестве наполнителя. Сальник без пружин обычно делают из композиций с небольшим содержанием наполнителя.

### **Седлаклапанов**

Для седел клапанов большое значение имеют малое трение, антиадгезионные свойства и стойкость к действию химикатов. Кроме того, существенную роль играет низкая деформация под нагрузкой. Рекомендуются композиции со стеклом, углеродным волокном или минеральными наполнителями.

### **Вкладышиподшипниковскольжения**

Уникальные свойства фторопласта делают его особенно пригодным для использования в подшипниках, работающих при высоком давлении и малых скоростях. Используется фторопласт как без наполнителей, так и со стеклянными наполнителями, причем последние имеют преимущество - малую деформацию под нагрузкой, что устраняет необходимость заглубления фторопластового подшипника в металл и позволяет увеличивать нагрузки. Рекомендуемая нагрузка для вкладышей из композиции, содержащей 25% стеклянного наполнителя, составляет от 3,5 до 30,0 н/мм<sup>2</sup>.

### **Прокладки**

Плоские прокладки, иногда очень больших размеров, используют для герметизации фланцев в трубопроводах и оборудовании, изготовленном из стали, стекла, керамики или эмалированной стали. Фторопласт обладает свойствами, которые делают его чрезвычайно пригодным для изготовления прокладок: он химически стоек, термостоек и относительно мягок. Однако под нагрузкой он деформируется, особенно при высоких температурах - фторопласт без наполнителя теряет свою способность к герметизации при температуре выше 150°С. Подтягивание фланцевых болтов приводит к ползучести материала прокладок. В конце концов происходит полный отказ.

Композиции (фторопласт+наполнитель) являются гораздо лучшим материалом для фланцевых прокладок. Чаще всего в качестве наполнителя применяют стекловолокно, при этом используется его стойкость к химикатам и растворителям, низкий коэффициент теплового расширения и высокая термостойкость. Для сред, не позволяющих использовать стекло, можно применять компаунды с графитом, фтористым кальцием, углеродным волокном, слюдой или глиноземом. Для получения оптимальной герметизации при использовании плоских прокладок из таких композиций следует соблюдать такие рекомендации:

1. Болты затягивать гаечным ключом с регулируемым крутящим моментом и подтягивать их снова через 24 часа.
2. Максимальная сила при затягивании должна составлять 15 н/мм<sup>2</sup>.
3. Для получения максимальной контактной площади толщина прокладки не должна превышать 2-3 мм.
4. Более толстые прокладки можно использовать, заглубляя их в один или оба фланца.

### **Футеровка**

Трубы, клапаны, насосы, резервуары и другое оборудование в химической промышленности часто футеруют фторопластом для защиты от коррозии. В некоторых случаях требуется электропроводящий материал для рассеивания электрорядов и предотвращения искрения. Фторопластовые композиции, содержащие от 1 до 5% газовой сажи, обычно обеспечивают требуемую электропроводность. Более значительное содержание сажи нежелательно, т.к. она может сделать композицию очень хрупкой и проницаемой.

### **Предлагаемнавыгодных условиях:**

- **обсудить возможность применения рассмотренных композиций,**
- **изготовить опытные образцы из них и испытать их в Ваших условиях,**
- **организовать серийное изготовление нужных Вам изделий из различных композиций.**

## ЗАГОТОВКИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4

Заготовки из фторопласта- 4 предназначены для изготовления путем механической обработки уплотнительных, электроизоляционных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций, работающих в интервале температур от -269 до +260 °С.

Стержни вертикального прессования ТУ 6-05-810		
диаметр, мм	высота, мм	масса, г
20+1.0	70+5.0	50
30+2.0	70+10.0	115
45+3.0	70+5.0	270
45±3.0	105+10	380
55±3.0	105+10	600
55+3.0	110+10.0	600
60±2.5	50±2.5	320
60+4.0	110+10.0	800
65±3.0	105+10	820
67+2.0	110+5.0	900
70±3.0	50±2.5	320
75±3.0	105+10	1080
80+2.0	130+10	1300
80±3.0	50±2.5	560
85±3.0	105+10.0	1380
90±4.0	50±2.5	700
90+3.0	105+10.0	1500
90+5.0	110+10.0	1750
95±3.0	105+10.0	1760
100±4.0	50±2.5	910
100+6.0	110+10.0	2150
100+6.0	150+10.0	2900
105+4.0	105+10	2100
110±4.0	50±2.5	1050
110+4.0	105+10.0	2300
110-4.0	580+20.0	12000
115±4.0	105+10.0	2450
117+3.0	124.0±5.0	2300
120+4.0	105+10.0	2700
120±4.0	50±2.5	1250
120+7.0	110+10.0	3100
125±4.0	105+10	3100
130±4.0	50±2.5	1450
140±4.0	50±2.5	1730
140+8.0	110+10.0	4300
150+4.0	50±2.5	2000
150±4.0	105+10.0	4500

Стержни вертикального прессования ТУ 6-05-810		
диаметр, мм	высота, мм	масса, г
150±4.0	150+10.0	6400
160±6.0	50±2.5	2250
165+5.0	110+10.0	5580
170±6.0	50+2.5	2700
180±5.0	105+10.0	6100
180±5.0	150+10.0	8000
185+5.0	110+10.0	7000
180±5.0	105+10.0	6100
180±5.0	150+10.0	8000
185+5.0	110+10.0	7000
200±6.0	50±2.5	3730
205+5.0	110+10.0	9250
210+8.0	50±2.5	4150
212±5.0	105+10.0	9000
212±5.0	135+10.0	11000
250±8.0	50±2.5	5800
250+5.0	60+3.0	6400
290±5.0	60+3.0	8700
300±10.0	50±5.0	8000
300+10.0	60+5.0	9800
330±5.0	50+3.0	10400
330±5.0	60±3.0	12000
350±10.0	50±2.5	11900
400±15.0	50+2.5	15000
410±10.0	40+3.0	12500
410+10.0	50+3.0	15900
410±10.0	60+3.0	18750
500+30.0	40+5.0	18500
500±20.0	50±2.5	22500
500±10.0	60±5.0	27700
600+10.0	40+5.0	25000
600+20.0	50±2.5	32200
760+20.0	40+5.0	43000
760+20.0	60+5.0	63500
760+20.0	80+5.0	86000
800±20.0	50±2.5	47000

Рассмотрим возможность выпуска стержней других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные изделия из фторопласта точного размера по чертежам Заказчика.



Стержни экструзионные ТУ 6-05-041-535		
диаметр, мм	высота, мм	масса 100 мм, г
7.9±0.4	50...2000±10	11.5
10±0.6		18
15±0.6		38.5
17,5±0.8		55
20±0.4		69
21±0.3		72
22±0.4		77
23±1.0		100
25±0.5		110
27±0.6		122
28±1.2		150
30±0.6		155
31±1.2		165
36±1.0		205
38±0.6		230
40±0.6		290
42±0.6		310
43±0.6		350
44±0.6		360
48±0.6		385
50±0.6		400
55±2.0		490
59±2.0		615
68±2.0		800
72±2.2		800
80±2.0		1080
88±2.0		1300

Стержни горизонтального прессования ТУ 6-05-810			
диаметр, мм	высота, мм	масса, г	
10±0.5	390±20	69	
13±1.0		115	
15±1.0		155	
20±1.5		276	
25±2.0		458	
30±2.0		625	
40±2.0		1150	
50±2.0		1750	
60±2.0		2500	
20±3.0		400±15.0	300
25±3.0	450		
35±3.0	870		
70±3.0	3350		
80±3.0	4600		
100±3.0	7100		
85±4.0	500±20		6450
85±4.0	600±20		7800

Листы строганные ТУ 95-2467		
ширина, мм	толщина, мм	длина, мм
100	0,1 ... 6,0	100 .. 250000
100..500	0,2 ... 6,0	100 .. 125000
500	0,2 ... 0,9	100 .. 125000
	1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	100 .. 25000
880	0,5	100 .. 50000
	1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	100 .. 25000
1200	1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0	100 .. 25000
1500	1,0; 2,0; 3,0; 4,0	100 .. 25000
1750	2,0; 3,0	100 .. 12500

Диски, изготавливаемые гидростатическим прессованием ТУ 6-05-810		
диаметр, мм	высота, мм	масса, кг
130±5	50...320±5	до 9.4
1000-30	40±10	80
1000-30	60±10	120
1000-30	80±10	160
1670-30	40±10	190
1670-30	60±10	285
1670-30	80±10	380

Листы вибропрессованные ТУ 95-2467			
ширина, мм	длина, мм	толщина, мм	m при L=1000 мм, кг
500±10	500...1100	3±0.3	3.2
		4±0.3	4.3
		5±0.4	5.4
		6±0.4	6.5

Рассмотрим возможность выпуска стержней и дисков из Ф-4 других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные **изделия из фторопласта точного размера по чертежам Заказчика.**

<b>Пластины прессованные ТУ 6-05-810</b>			
размеры, мм			масса, г / мм толщины
ширина	длина	толщина	
200±10	200±10	3...10±1.0	9 3
		10...30±2.0	
		30...50±3.0	
250±10	250±10	3...10±1.0	1 5 0
		10...30±2.0	
		30...50±3.0	
290±10	290±10	4...10±1.0	1 8 0
		11...15±1.1	
		16...20±1.2	
		21...35±1.5	
		38...60±2.0	
300±10	300±10	2...10±1.0	2 1 5
		10...30±2.0	
		30...50±3.0	
350±10	350±10	3...10±1.0	3 0 0
		10...30±2.0	
		30...50±3.0	
400±10	400±10	3...10±1.0	4 0 0
		10...30±2.0	
		30...50±3.0	
500±15	500±15	3...12±1.0	6 0 0
		13...20±1.5	
		21...50±2.0	
600±20	600±20	4...12±1.0	8 0 0
		13...20±1.5	
		21...50±2.0	
550±15	730±15	6...10±2.0	8 5 0

Допускается выпуск пластин с толщиной до 100 мм.

<b>Пластины вальцованные для прокладок и диафрагм ТУ 84-522</b>		
длина x ширина, мм	ХТЗ	ХТН
	толщина, мм	
200 x 200, 250 x 250, 300 x 300, 400 x 400, 500 x 500, 600 x 600, 700 x 700	0,8±0,1	
	1,0±0,2	
	1,5±0,3	
	2,0±0,3	
	3,0±0,5	
	4,0±0,5	
	5,0±1,0	
6,0±1,0		

<b>Лента прокладочная, изоляционная неориентированная (ПН, ИН) ГОСТ 24222</b>	
толщина, мм	ширина, мм
0,035...6,0	до 300

<b>Втулки прессованные ТУ 6-05-810</b>			
диаметр наружный, мм	диаметр внутренний, мм	высота, мм	масса, г
35±2.0	11±1.0	50±5.0	90
35±2.1	18±1.0	50±5.0	80
40±2.5	13±1.5	50±5.0	112
45±3.0	18-2.0	70±5.0	245
45±3.0	35-2.0	50±5.0	110
50±2.5	20±1.5	50±5.0	180
50±2.6	25±2.0	50±5.0	160
50±2.7	35±2.5	50±5.0	110
53±3.0	30-2.0	70±5.0	260
53±3.1	38±2.0	90±5.0	230
53±3.0	44-2.0	50±10.0	110
55±2.5	15±2.5	50±5.0	250
55±2.5	25±2.0	50±5.0	200
55±3.0	25±2.0	90±5.0	385
55±2.5	40±2.5	50±5.0	120
60±3.0	15±1.5	50±5.0	300
60±2.5	25±2.0	50±5.0	250
60±4.0	30-2.0	125±10.0	700
60±2.5	35±2.5	50±5.0	200
60±3.0	40±2.0	50±5.0	180
60±4.0	40-2.0	110±10.0	490
64±3.0	25±2.0	50±2.0	320
64±3.0	45±2.0	45±2.0	170
65±3.0	30±2.0	50±5.0	300
66±3.0	35±2.0	100±5.0	560
66±3.0	35±2.0	120±5.0	660
70±3.0	30±2.0	50±5.0	360
70±3.0	35±2.0	50±5.0	314
70±3.0	40±2.0	120±5.0	740
70±3.0	40±2.5	50±5.0	285
70±3.0	50±2.5	50±5.0	220
75±3.0	20±1.5	50±5.0	470
75±3.0	30±2.0	50±5.0	390
80±3.0	20±1.5	50±5.0	570
80±4.0	20±2.0	120±5.0	1200
80±3.0	30±2.0	50±5.0	490
80±3.0	30±2.0	120±5.0	1100
80±3.0	40±2.0	50±5.0	480
80±3.0	40±2.0	120±5.0	1050
80±3.0	44±1.0	130±10.0	1050
80±3.0	50±2.5	50±5.0	350
82±3.0	70-3.0	50±2.0	230
85±4.0	22±2.0	80±5	910
85±4.0	22±2.0	95±6.0	1080
85±4.0	54±2.0	55±5.0	420
86±4.0	44±3.0	120±5.0	1100

Втулки прессованные ТУ 6-05-810			
диаметр наружный, мм	диаметр внутренний, мм	высота, мм	масса, г
90±5.0	30-2.0	110+10.0	1600
90±4.0	40±2.0	50±5.0	570
90+6.0	40-2.0	110+10.0	1500
90±4.0	50±2.5	50±5.0	500
90±4.0	60±2.5	50±5.0	360
92±4.0	52±3.0	120±5.0	1200
98±4.0	65-3.0	55±2.5	550
100+6.0	20-2.0	110+10.0	2100
100±4.0	25±2.0	50±5.0	800
100±4.0	40±2.0	50±5.0	730
100+6.0	40-2.0	110+10.0	1850
100±4.0	50±3.0	150±5.0	1750
100±4.0	60±2.5	50±5.0	620
100+3.0	70-3.0	100+10.0	1000
100+6.0	80-4.0	110+10.0	950
105±4.0	25±3.0	97±5.0	1650
105±4.0	25±2.0	100±5.0	1850
105±4.0	25±3.0	110±5.0	1870
105±4.0	85±3.0	50±5.0	340
107±3.0	42±2.0	120±5.0	2000
110±4.0	15±1.0	50±5.0	1010
110±4.0	30±2.0	50±5.0	1000
110±4.0	30±2.0	120±5.0	2400
110±4.0	50±2.5	50±5.0	820
110±4.0	50±2.5	120±5.0	2050
110±4.0	70±3.0	50±5.0	610
110±4.0	70±3.0	120±5.0	1550
115±3.0	50±3.0	125±5.0	2500
120±4.0	20±2.0	120±5.0	2800
120±4.0	30±2.0	50±5.0	1200
120±4.0	30±2.0	120±5.0	2700
120+6.0	40-2.0	110+10.0	2850
120±4.0	50±2.5	50±5.0	1030
120+7.0	60-3.0	110+10.0	2400
120±4.0	70±2.0	50±5.0	820
120±4.0	70±2.0	120±5.0	2050
120+8.0	80-3.0	110+10.0	1900
120±4.0	80±3.0	120±5.0	1700
120±4.0	80±3.0	150±4.0	2100
120±4.0	90±4.0	50±5.0	545
120±4.0	90±4.0	120±5.0	1350
120+8.0	100-4.0	110+10.0	1200
120+8.0	105-4.0	100+10.0	500
128±5.0	74±3.0	120±5.0	2200
130±5.0	30±2.0	50±5.0	1360
130±5.0	50±2.5	50±5.0	1250
130±4.0	60±2.5	80+2.0	1800
130±4.0	65±4.0	125±5.0	2700
130±4.0	65±4.0	130±5.0	2900
130±5.0	80±3.0	50±5.0	935
130±5.0	80±3.0	120±5.0	935
130±4.0	95±4.0	60±5.0	865
130±5.0	100±4.0	110±5.0	1200

Втулки прессованные ТУ 6-05-810			
диаметр наружный, мм	диаметр внутренний, мм	высота, мм	масса, г
130±2.0	110+4.0	40±2.0	250
135±5.0	115±5.0	50±5.0	460
140±5.0	30±2.0	50±5.0	1590
140±5.0	50±2.5	50±5.0	1450
140±5.0	50±2.5	80±5.0	2450
140±5.0	70±2.5	80±2.0	2000
140±4.0	75±3.0	125±5.0	3040
140±4.0	75±3.0	170±5.0	4150
140±5.0	80±3.0	50±5.0	1200
140±5.0	90±4.0	50±5.0	990
140±5.0	104±5.0	120±5.0	1800
140±4.0	120±3.0	120±5.0	950
142±3.0	115±2.0	100±5.0	1160
145+5.0	60-5.0	110+10.0	3450
145+5.0	80-3.0	110+10.0	2900
145+5.0	100-4.0	110+10.0	2350
150±5.0	30±2.0	50±5.0	1870
150±5.0	50±2.5	50±5.0	1740
150±5.0	80±3.0	50±5.0	1420
150±5.0	100±4.0	50±5.0	1100
150±5.0	120±5.0	50±5.0	720
152±5.0	128±5.0	40±5.0	515
154+5.0	40+2.0	40+5.0	680
155±4.0	60±3.0	120±5.0	4350
155±4.0	94±3.0	125±5.0	3300
155±4.0	94±3.0	150±5.0	3960
155±4.0	94±3.0	155±5.0	4050
155±2.0	127±2.0	50±2.0	850
158±4.0	93±3.0	80±4.0	2200
160±6.0	50±2.5	50±5.0	2100
160±6.0	90±4.0	50±5.0	1630
160±6.0	120±5.0	50±5.0	990
162±4.0	94±4.0	65±5.0	2000
162±4.0	94±4.0	110±5.0	3300
164±4.0	92±2.0	65±5.0	2150
165+5.0	40-3.0	110+10.0	5200
165+5.0	80-3.0	110+10.0	4400
165+5.0	140-5.0	110+10.0	1800
169±2.0	145±2.0	47±5.0	660
170±6.0	50±2.5	50±5.0	2300
170±6.0	80±3.0	50±5.0	2000
170±6.0	100±4.0	50±5.0	1750
170±6.0	120±5.0	50±5.0	1300
170±5.0	130±5.0	70±3.0	1390
171±5.0	144±5.0	46+5.0	860
171±5.0	144±5.0	50+5.0	950
182±2.0	158±2.0	105+5.0	1470
185+8.0	40-3.0	110+10.0	6700
185+8.0	40-3.0	145+5.0	8700
185+5.0	80-3.0	110+10.0	5800
185+5.0	140-4.0	110+10.0	3350

Рассмотрим возможность изготовления втулок из Ф-4 других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные **изделия из фторопласта** точного размера по чертежам Заказчика.

Втулки прессованные ТУ 6-05-810			
D, мм	d, мм	h, мм	m, г
190±6.0	50±2.5	50±5.0	2930
190±6.0	90±3.0	50±5.0	2930
190±5.0	145±5.0	40±3.0	1000
191±2.0	115±2.0	120±5.0	4850
192±4.0	94±4.0	65±5.0	3050
192-6.0	94±4.0	110±4.0	5100
200±6.0	90±4.0	50±5.0	2900
200±6.0	120±5.0	50±5.0	2300
200±6.0	140±5.0	50±5.0	1800
200±6.0	150±5.0	50±5.0	1700
200±6.0	165±3.0	145±5.0	3100
200+10.0	180-8.0	110+10.0	2580
205±5.0	40±5.0	110±5.0	8500
205±5.0	40±5.0	125±5.0	9050
205±5.0	40±5.0	150±5.0	11000
205±5.0	50±2.0	150±5.0	10500
205+8.0	80-3.0	110+10.0	7300
205+8.0	100-4.0	110+10.0	6700
205+8.0	140-3.0	110+10.0	4780
205+8.0	160-5.0	110+10.0	3800
205±2.0	175±2.0	100±5.0	1950
210±5.0	132±5.0	125±5.0	5700
215±8.0	125±5.0	70±5.0	3800
220±6.0	50±5.0	145±5.0	11700
230±5.0	165±5.0	140±5.0	5850
230-8.0	180+6.0	25±2.0	800
230±5.0	185±5.0	65±5.0	2200
232±3.0	195±6.0	70±3.0	1780
237+8.0	219-8.0	30±2.5	700
243±5.0	145+7.0	56±3.0	3610
250±6.0	160±6.0	50±5.0	3340
251+8.0	237-8.0	50±2.5	1150
260±6.0	200±6.0	50±5.0	2600
265±8.0	80±4.0	30±2.0	3350
270±6.0	200±6.0	50±5.0	3030

Втулки прессованные ТУ 6-05-810			
D, мм	d, мм	h, мм	m, г
284±7.0	175±6.0	55±5.0	4730
285±8.0	175±5.0	100±5.0	8600
300±2.0	190±6.0	50±2.0	4900
308±2.0	272±2.0	125±5.0	4600
310±2.0	190-5.0	145±5.0	14350
310±2.0	270-5.0	140+10	6500
315±7.0	260±8.0	50±5.0	2150
320±8.0	250±5.0	50±5.0	3200
320±7.0	250±8.0	60±5.0	4100
330±7.0	258±10.0	120±5.0	9300
330±10.0	270±8.0	50±5.0	2700
336-12.0	291+10.0	70±3.0	2650
350±5.0	255±5.0	110±5.0	10300
350±15.0	290±10.0	35±2.5	2670
370±7.0	285±8.0	50±5.0	5400
360±7.0	280±8.0	50±5.0	5400
380±10.0	280±10.0	105±5.0	11500
380±7.0	310±8.0	50±5.0	4200
410±20.0	305±20.0	110±5.0	10100
415±8.0	360±10.0	50±5.0	3200
420±10.0	350±10.0	60±5.0	5580
440±20.0	320±20.0	110±5.0	17700
440±20.0	360±20.0	110±5.0	12400
450±10.0	385±10.0	120±15.0	11000
458±10.0	412±10.0	65±15.0	4200
470±8.0	410±12.0	50±5.0	4550
490±3.0	412±3.0	50+8.0	6600
490±20.0	415±20.0	110±5.0	13200
490±8.0	416±12.0	50±5.0	5100
520±20.0	410±20.0	110±5.0	19900
520±20.0	450±20.0	110±5.0	13500
575±10.0	505-10.0	75±5.0	11800
670±9.0	550±12.0	50±5.0	14000
850±10.0	700±14.0	50±5.0	20900
866±10.0	815±16.0	50±5.0	20900

Рассмотрим возможность изготовления втулок из Ф-4 других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей.

Втулки, изготавливаемые методом гидростатического прессования ТУ 6-05-810			
D, мм	d, мм	h, мм	m, кг
95±3	20... 35	300... 700	4... 10..
110±5	20... 50	350	5... 14..
130-5	20... 70	230... 360	6... 20..
150±5	18	360	13,8..
160±20	80±20	1500±50	50
190±5	75	310, 500	16,3; 26,3..
450±30	100±30	500±50	135
1000±30	460±20	80±10	110
1000±30	550±20	80±10	100

Стержни, изготавливаемые методом гидростатического прессования ТУ 6-05-810			
D, мм	l, мм	m, кг	
95-5	600	9,4	
110±5	320, 600, 720-50	6,7; 12,6; 15	
130+5	250+5	7,3	
130+5	320+5	9,3	
150+5	350	13,9	
185+5	360+5	21,3	
190±5	250	15,6	

Рассмотрим предложения по изготовлению **любых изделий из фторопласта и композиция на его основе гидростатическим прессованием.**



## ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА-4

**Ф4К20(ТУ6-05-1413-76), Ф4К15М5(ТУ6-05-1413-76),  
Ф4С15(ТУ6-05-1413-76), Ф4УВ15(ТУ301-05-16-89),  
Ф4К15УВ5(ТУ6-05-041-781-84)иФ4М5(ТУ301-05-109-91)**

Заготовки из композиций Ф-4 с различными наполнителями предназначены для изготовления из них путем механической обработки различных деталей антифрикционного назначения, в том числе поршневых колец, подшипников скольжения, уплотнительных манжет и т.п., работающих в интервале температур от -60° до +260°С.

Втулки из фторопластовых композиций			
диаметр, мм		высота, мм	масса, г
наружн.	внутр.		
30±2.0	20±1.5	55±2.0	52
35±2.0	11±1.0	50±5.0	90
35±2.0	18±1.0	50±5.0	70
40±2.5	13±1.5	50±5.0	120
40±2.5	25±2.0	50±5.0	80
43±2.5	19±1.0	50±5.0	130
45±3.0	18-2.0	70±5.0	245
45±2.5	20±1.0	50±5.0	150
45±3.0	35-2.0	50±5.0	110
50±2.5	20±1.5	50±5.0	180
50±2.5	25±2.0	50±5.0	160
50±1.0	36±1.0	80±5.0	170
53±3.0	30-2.0	70±5.0	260
53±3.0	38±2.0	90±5.0	230
53±3.0	44-2.0	50±10	110
55±2.5	15±2.5	50±5.0	250
55±2.5	25±2.0	50±5.0	200
55±2.5	40±2.5	50±5.0	120
55±1.0	41±1.0	80±5.0	180
60±3.0	15±1.5	50±5.0	300
60±2.5	25±2.0	50±5.0	250
60±4.0	30-2.0	125±10	700
60±2.5	35±2.5	50±5.0	200
60±4.0	40-2.0	110±10	490
60±1.0	40±1.0	50±5.0	175
60±2.0	46±1.0	80±5.0	210
64±3.0	25±3.0	50±5.0	320
65±3.0	30±2.0	50±5.0	300
66±3.0	35±2.5	100±5.0	560
66±3.0	35±2.0	120±5.0	590
70±3.0	30±2.0	50±5.0	360
70±3.0	40±2.5	50±5.0	285
70±3.0	40±2.0	120±5.0	630
70±3.0	50±2.5	50±5.0	220
75±3.0	20±1.5	50±5.0	470
75±3.0	30±2.0	50±5.0	390
75±3.0	50±2.5	50±5.0	200
80±3.0	20±1.5	50±5.0	570
80±3.0	20±2.0	120±5.0	1250
80±3.0	30±2.0	50±5.0	490
80±3.0	30±2.0	120±5.0	1100
80±3.0	40±2.0	50±5.0	480
80±3.0	40±2.0	120±5.0	1050
80±3.0	44±1.0	130±10	1050
80±3.0	50±2.5	50±5.0	350

Втулки из фторопластовых композиций			
диаметр, мм		высота, мм	масса, г
наружн.	внутр.		
85±2.0	54-2.0	55±5.0	430
86±4.0	44±3.0	120±5.0	1050
90±4.0	30±2.0	50±5.0	630
90±5.0	30-2.0	110±10.0	1600
90±6.0	40-2.0	110±10.0	1500
90±4.0	50±2.5	50±5.0	500
90±4.0	60±2.5	50±5.0	360
90±4.0	65±2.5	50±5.0	330
92±3.0	52±3.0	120±5.0	1250
100±6.0	20-2.0	110±10.0	2100
100±4.0	25±2.0	50±5.0	820
100±4.0	40±2.0	50±5.0	730
100±6.0	40-2.0	110±10.0	1850
100±4.0	60±2.5	50±5.0	620
100±3.0	70-3.0	100±10.0	1000
100±6.0	80-4.0	110±10.0	950
105±4.0	25±2.0	50±5.0	925
105±4.0	85±3.0	50±5.0	340
107±3.0	42±2.0	120±5.0	2000
109±4.0	75-4.0	130±4.0	1500
110±4.0	15±1.0	50±5.0	1010
110±4.0	30±2.0	50±5.0	1000
110±4.0	30±2.0	120±5.0	2400
110±4.0	50±2.5	50±5.0	820
110±4.0	50±2.5	120±5.0	2050
110±4.0	70±3.0	50±5.0	610
110±4.0	70±3.0	120±5.0	1550
120±4.0	30±2.0	120±5.0	2500
120±4.0	30±2.0	50±5.0	1200
120±6.0	40-2.0	110±10.0	2850
120±4.0	50±2.5	50±5.0	1030
120±4.0	70±2.0	50±5.0	820
120±4.0	70±2.0	120±5.0	2050
120±8.0	80-3.0	110±10.0	1900
120±4.0	80±3.0	120±5.0	1500
120±4.0	90±4.0	50±5.0	545
120±4.0	90±4.0	120±5.0	1350
120±8.0	100-4.0	110±10.0	1200
128±5.0	74±3.0	120±5.0	2250
130±5.0	30±2.0	50±5.0	1360
130±5.0	50±2.5	50±5.0	1250
130±4.0	60±2.5	80±5.0	1700
130±3.0	65-4.0	125±5.0	2500
130±5.0	80±3.0	50±5.0	935
130±5.0	80±3.0	120±5.0	950

Рассмотрим возможность изготовления втулок из композиционных материалов других типоразмеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим **изделия из фторопласта точного размера по чертежам Заказчика.**

Втулки из фторопластовых композиций			
диаметр, мм		высота, мм	масса, г
наружн.	внутр.		
135±5.0	115±5.0	50±5.0	460
140±4.0	75±3.0	125±5.0	2750
140±5.0	30±2.0	50±5.0	1590
140±5.0	50±2.5	50±5.0	1450
140±5.0	50±2.5	80±5.0	2450
140±5.0	80±3.0	50±5.0	1200
140±5.0	90±4.0	50±5.0	990
140±3.0	104-5.0	120±5.0	1650
142±3.0	115±2.0	100±5.0	1160
145±5.0	100-4.0	110+10.0	2350
150±5.0	30±2.0	50±5.0	1870
150±5.0	50±2.5	50±5.0	1740
150±5.0	80±3.0	50±5.0	1420
150±5.0	100±4.0	50±5.0	1100
152±5.0	128±4.0	40±5.0	490
155±4.0	60±3.0	120±5.0	4350
155±4.0	94±3.0	120±5.0	3250
160±6.0	50±2.5	50±5.0	2100
160±6.0	90±4.0	50±5.0	1630
160±6.0	120±5.0	50±5.0	990
160-3.0	130±3.0	70±3.0	920
165±5.0	80-3.0	110+10.0	4400
169±2.0	145±2.0	47±5.0	660
170±6.0	50±2.5	50±5.0	2300
170±6.0	80±3.0	50±5.0	2000
170±6.0	100±4.0	50±5.0	1750
170±6.0	120±5.0	50±5.0	1300
185±8.0	40-3.0	110+10.0	6700
185±8.0	40-3.0	145±5.0	8700
190±6.0	50±2.5	50±5.0	2930
190±6.0	90±3.0	50±5.0	2400
200±5.0	40±3.0	150±5.0	9500
200±6.0	90±4.0	50±5.0	2900
200±6.0	120±5.0	50±5.0	2300
200±6.0	140±5.0	50±5.0	1800
200±6.0	150±5.0	50±5.0	1700
200+10.0	180-8.0	110+10.0	2580
205±8.0	80-3.0	110+10.0	7300
205±8.0	160-5.0	110+10.0	3800
210±5.0	132±5.0	125±5.0	5400
210±6.0	180±6.0	50±5.0	1050
215±4.0	125±3.0	70±5.0	3600

Втулки из фторопластовых композиций			
диаметр, мм		высота, мм	масса, г
наружн.	внутр.		
220±8.0	50±2.5	145±5.0	11700
237±8.0	219-8.0	30±2.5	620
243-10.0	141+7.0	56±2.5	3400
250±6.0	160±6.0	50±5.0	3340
260±6.0	200±6.0	50±5.0	2600
265±3.0	80±2.0	30±2.0	3100
265±5.0	180±5.0	120±5.0	8500
270-5.0	180-5.0	110±5.0	7100
270±6.0	200±6.0	50±5.0	3030
280±7.0	230±8.0	50±5.0	1850
280±6.0	250±8.0	50±5.0	2200
284±7.0	175±6.0	55±5.0	4730
285±8.0	175±5.0	100±5.0	8100
295±7.0	190±6.0	50±5.0	4050
300±5.0	190±3.0	50±3.0	4700
315±7.0	260±8.0	50±5.0	2150
320±7.0	250±8.0	50±5.0	3200
330-10.0	258-8.0	120±5.0	8300
330±7.0	270±8.0	50±5.0	2700
336-12.0	291+10.0	70±3.0	2650
345±5.0	255±5.0	110±5.0	10200
360±7.0	280±8.0	50±5.0	5400
370±7.0	285±8.0	50±5.0	5400
380±7.0	310±8.0	50±5.0	4200
380±10.0	285±10.0	105±5.0	10500
410±20.0	305±20.0	110±5.0	10100
415±8.0	360±10.0	50±5.0	3200
440±20.0	320±20.0	110±5.0	17700
440±20.0	360±20.0	110±5.0	12400
458±3.0	412±3.0	65±3.0	4200
470±8.0	410±12.0	50±5.0	4550
490±3.0	412±3.0	50±5.0	6600
490±20.0	415±20.0	110±5.0	13200
490±8.0	416±12.0	50±5.0	5100
520±20.0	410±20.0	110±5.0	19900
520±9.0	450±12.0	50±5.0	5300
520±20.0	450±20.0	110±5.0	13500
670±9.0	550±12.0	50±5.0	14000
850±10.0	700±14.0	50±5.0	20900
866±10.0	815±16.0	50±5.0	20900
1000±10.0	900±16.0	50±5.0	17000

Рассмотрим возможность изготовления втулок из композиционных материалов других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные **изделия из фторопласта точного размера по чертежам Заказчика.**

<b>Стержни и диски вертикального прессования из фторопластовых композиций</b>		
диаметр, мм	высота, мм	масса при l=50мм, г
40±2.5	50±2.5	140
45±2.5	50±2.5	180
45±2.0	105±10.0	360
50±2.5	50±2.5	220
55±2.0	105±10.0	550
60±2.5	50±2.5	320
65±3.0	110±10.0	760
70±3.0	50±2.5	425
80±3.0	50±2.5	560
85±2.0	105±10.0	1290
90±4.0	50±2.5	700
100±4.0	50±2.5	910
100±3.0	105±10.0	1800
110±4.0	50±2.5	1050
117±3.0	124	3000
120±4.0	30-100±2.5	1250
120±3.0	105±10.0	2520
130±4.0	30-100±2.5	1450
140±4.0	30-100±2.5	1730
150±4.0	30-100±2.5	1950
150±5.0	105±10	4000
160±6.0	30-100±2.5	2250
170±6.0	30-100±2.5	2700
200±6.0	30-100±2.5	3730
210±8.0	30-100±2.5	4150
250±8.0	30-100±2.5	5800
290±4.0	60±5.0	8400
300±8.0	30-100±2.5	8000
330±5.0	60±5.0	11000
350±10.0	30-100±2.5	11900
400±20.0	40±5.0	11650
400±15.0	30-100±2.5	15000
500±20.0	30-100±2.5	22500
600±10.0	40±5.0	23000
600±20.0	30-100±2.5	32200
800±20.0	30-80±2.5	63000

<b>Стержни горизонтального прессования из фторопластовых композиций</b>		
диаметр, мм	длина, мм	масса, г
10±0.5	400±20	69
13±1.0	400±20	115
15±1.0	400±20	155
20±1.5	400±20	276
25±2.0	400±20	458
30±2.0	400±20	625
35±3.0	400±10	870
40±2.5	400±20	1100
50±2.5	390±20	1750
60±2.5	390±20	2500
70±3.0	390±20	3300
80±3.0	390±20	4400
85±4.0	500±20	6450
85±4.0	600±20	7800

Рассмотрит выпуск заготовок из Ф-4 и фторопластовых композиций других размеров и с другими предельными отклонениями.

<b>Лента из фторопластовых композиций</b>		
Размеры, мм	Марка	
	Ф-4К15М5	Ф-4К15М5-ЛЭА
толщина	1.0...3.0	1.7
допуск на толщину	+0.15 -0.10	+0.15 -0.10
ширина	60...140	140
допуск на ширину	-1.0	-1.0
длина, м	не менее 0.6	не менее 1.0

По согласованию с Заказчиком лента марки Ф4К15М5-ЛЭА может быть поставлена толщиной от 1.0 до 2.5 мм, шириной от 25 до 140 мм.

Пленка и лента из фторопластовых композиций	
Толщина, мм	Ширина, мм
0,12... 6	до 300

Пластины прессованные из фторопластовых композиций							
размеры, мм		толщина, мм	масса, г/1мм толщ	размеры, мм		толщина, мм	масса, г/1мм толщ
ширина	длина			ширина	длина		
200±10	200±10	5... 10±1.0	93	400±12	400±12	10... 30±2.0	400
		10... 30±2.0				30... 50±3.0	
		30... 50±3.0					
250±10	250±10	5... 10±1.0	150	500±15	500±15	10... 30±2.0	600
		10... 30±2.0				30... 50±3.0	
		30... 50±3.0					
300±10	300±10	5... 10±1.0	215	500±15	700±15	6... 10±2.0	750
		10... 30±2.0		550±15	730±15	6... 10±2.0	850
		30... 50±3.0		600±20	600±20	4... 10±1.0	800
5... 10±1.0	10... 14±1.2						
10... 30±2.0	15... 30±1.5						
350±10	350±10	10... 30±2.0	300	32... 60±2.0	32... 60±2.0	32... 60±2.0	32... 60±2.0
		30... 50±3.0					

Рассмотрим выпуск пластин других типоразмеров с толщиной до 100 мм.

## ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИИ «ФЛУВИС»

**ФЛУВИС** - антифрикционный композиционный материал на основе фторопласта-4 и модифицированных углеволокон.

Материал отличается химической стойкостью, высокой термостойкостью, низким коэффициентом трения, высокой износостойкостью, хорошими уплотнительными свойствами. Предназначен для увеличения срока службы узлов трения: уплотнительных элементов компрессорного и насосного оборудования, подшипников скольжения, шаровой запорной арматуры и т.п. Может применяться в воздушных и жидких средах, сухих газах и вакууме в интервале температур от -120° до +260°С.

Материал незаменим для работы в экстремальных условиях: агрессивные жидкости и газы, высокие температуры и давления, при работе в узлах трения без смазки не изнашивает контур тела(цилиндр/шток).

Флувис химически инертен, пригоден для использования в пищевой промышленности.

Превосходит отечественные(Флубон) и зарубежные аналоги (Garlok, SPL).

Физико-химические характеристики материалов			
Свойства	Флувис 20	Вако-флувис (с MoS <sub>2</sub> )	Супер-флувис
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1950-1980	2000-2100	2000-2080
Прочность при сжатии, МПа	90-100	110-120	120-125
Нагрузка при 10%-ой деформации (сжатие), МПа	27-30	30-32	35-36
Предел текучести при сжатии, МПа	18-21	18-21	22-25
Прочность при растяжении, МПа	21-26	24-25	30-33
Модуль упругости при сжатии, МПа	260-280	540-760	650-800
Износ, 10 <sup>-7</sup> мм <sup>3</sup> /Н*м	2,2-4,5	0,5-1,5	1,2-1,5
Твердость НВ, Мра	58-63	-	74



Втулки ТУ 03535279.071-99			
D, мм	d, мм	h, мм	m, г
29	14	50	51
32,5	14	50	68
32,5	15	50	66
32,5	16	50	63
40	20	50	95
42	18	50	114
42	25	50	90
48	25	50	133
48	33	50	96
56	20	50	217
56	22	50	210
56	30	50	177
56	36	50	146
62	20	50	273
62	25	50	255
62	30	50	233
62	36	50	202
62	42	50	165
67	48	50	173
70	30	50	317
75	25	50	397
75	40	50	320
75	45	50	286
75	58	50	179
80	50	50	309
80	48	50	325
90	35	50	545
90	40	50	515
90	55	50	403
95	55	50	476
100	25	50	744
100	40	50	666
100	50	50	595
100	60	50	508
100	76	50	335
110	76	50	501
110	85	50	387
120	25	50	1093
120	40	50	1015
120	60	50	856
120	70	50	754
126	70	50	871
126	76	50	801
130	95	50	625
135	80	50	938

Втулки ТУ 03535279.071-99			
D, мм	d, мм	h, мм	m, г
135	90	50	803
145	90	50	1025
145	115	50	619
155	80	50	1398
155	133	50	502
155	115	50	857
165	60	50	1874
165	90	50	1517
165	115	50	1111
165	128	50	860
170	110	50	1333
170	140	50	738
190	60	50	2578
190	125	50	1624
190	130	50	1523
190	160	50	833
200	50	50	2975
200	125	50	1934
200	150	50	1388
230	125	50	2957
230	180	50	1626
240	200	50	1396
255	150	50	3127
255	180	50	2588
265	245	50	809
285	209	50	2978
285	150	50	4658
285	250	50	1485
290	230	50	2475
315	260	50	2509
320	250	50	3165
340	209	50	5705
340	260	50	3807
340	270	50	3387
340	300	50	2031
360	315	50	2409
395	315	50	4506
395	340	50	3207
395	360	50	2096
430	360	50	4387
430	375	50	3512
450	390	50	3998
519	455	50	4945
850	770	50	10280
950	870	50	11550

Стержни ТУ 03535279.071-99					
D, мм	L, мм	m, г	D, мм	L, мм	m, г
20	80	50	100	80	1270
23	80	67	120	80	1830
32,5	80	135	125	80	1980
40	80	203	145	80	2670
56	80	400	155	80	3050
62	80	488	200	80	5080
70	80	622	230	80	6715
80	80	812	255	80	8253
90	80	1030			

Предпочтительная высота заготовок - **не более 80 мм.**

Рассмотрим возможность изготовления заготовок из флувиса других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные **изделия из фторопласта** точного размера по чертежам **Заказчика.**

## ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИИ Ф - 4ГР

Заготовки из фторопласта-4 с гибким графитом (процентное содержание графита варьируется от 10% до 50%) предназначены для изготовления из них путем механической обработки различных деталей антифрикционного назначения (подшипников скольжения, уплотнительных манжет и т.п.), работающих в интервале температур от -60° до +260°С.

Втулки из Ф-4ГР ТУ 2243-020-1326785-99				Втулки из Ф-4ГР ТУ 2243-020-1326785-99			
диаметр, мм		высота, мм	масса, г	диаметр, мм		высота, мм	масса, г
наружн.	внут.			наружн.	внут.		
45+3.0	18-2.0	70+5.0	245	145+5.0	60-3.0	110+10.0	3450
45+3.0	35-2.0	50+5.0	110	145+3.0	80-3.0	110+10.0	2900
53+3.0	30-2.0	70+5.0	260	145+5.0	100-4.0	110+10.0	2350
53+3.0	44-2.0	50+10.0	110	165+5.0	40-3.0	110+10.0	5200
60+4.0	30-2.0	125+10.0	700	165+5.0	80-3.0	110+10.0	4400
60+4.0	40-2.0	110+10.0	490	165+5.0	140-5.0	110+10.0	1800
80±3.0	44±1.0	130+10.0	1050	185+8.0	40-3.0	110+10.0	6700
82+3.0	70-3.0	50±2.0	200	185+8.0	40-3.0	145+5.0	8700
90+5.0	20-2.0	110+10.0	1650	185+5.0	80-3.0	110+10.0	5800
90+5.0	30-2.0	110+10.0	1600	185+5.0	140-4.0	110+10.0	3350
90+6.0	40-2.0	110+10.0	1500	200+3.0	165-3.0	145+5.0	3100
100+3.0	70-3.0	100+10.0	1000	200+10.0	180-8.0	110+10.0	2580
100+6.0	20-2.0	110+10.0	2100	205+6.0	140-3.0	110+10.0	4780
100+6.0	40-2.0	110+10.0	1850	205+7.0	40-3.0	110+10.0	8500
100+6.0	80-4.0	110+10.0	950	205+7.0	100-4.0	110+10.0	6700
120-3.0	105+3.0	100+10.0	200	205+8.0	80-3.0	110+10.0	7300
120+6.0	40-2.0	110+10.0	2850	205+8.0	160-5.0	110+10.0	3800
120+7.0	60-3.0	110+10.0	2400	230+5.0	165-5.0	140+10.0	5850
120+8.0	80-3.0	110+10.0	1900	310+5.0	190-5.0	145+5.0	14350
120+8.0	100-4.0	110+10.0	1200	310+5.0	270-5.0	140+10.0	6500
130+6.0	100-4.0	110+10.0	1600	575+10.0	505-10.0	75+5.0	11800

Стержни из Ф-4ГР ТУ 6-05-1413		
диаметр, мм	высота, мм	масса, г
20+1.0	70+5.0	50
45+3.0	70+5.0	270
45+4.0	105+5.0	440
55+3.0	110+10.0	600
60+4.0	110+10.0	800
67+2.0	110+10.0	900
80±2	130+10.0	1300
90+5.0	110+10.0	1750
100+6.0	110+10.0	2150
100+6.0	150+10.0	2900

Рассмотрим возможность выпуска втулок и стержней из композиции Ф-4ГР различных типоразмеров максимально приближенных к размерам деталей, а также пластин с толщиной до 100 мм.

**Изготовим изделия из Ф-4ГР точного размера по чертежам Заказчика.**

## ТРУБЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА - 4



рис.1. Трубы из фторопласта-4

Трубы из фторопласта-4 используются для транспортировки агрессивных и особо чистых сред под давлением и в условиях вакуума, за исключением расплавленных щелочных металлов, трехфтористого хлора и элементарного фтора.

Трубы из фторопласта-4 могут быть изготовлены с накидными фланцами или в стальной броне. Материал брони и накидных фланцев - сталь марки Ст3 (ГОСТ 380-80).

Трубы из фторопласта-4 ТУ 6-05-987				
размеры, мм				масса 1 п/м, кг
наружный диаметр труб	допускаемые отклонения	толщина стенки	допускаемые отклонения	
64	+0.0	4.0	+2.0	1.8
	-6.0		-0.5	
95	+0.0	6.0	+2.0	3.0
	-10.0		-0.5	
115	+5.0	6.0	+2.0	6.0
	-11.0	7.0	-1.5	
180	+5.0	10.0	+2.0	12.0
	-16.0		-2.0	
220	+5.0	10.0	+2.0	19.0
	-16.0		-2.0	
325	+5.0	12.5	+3.0	35.0
	-25.0		-3.0	
420	-20.0	20	-10	55.0
	+20.0		+10	
430	+0.0	15.0	+3.5	55.0
	-40.0		-3.5	
530	-10	15	-10	91.0
	+10		+10	

Специалисты предприятия проконсультируют Вас по выбору диаметра, толщины стенок труб в зависимости от допускаемого внутреннего давления, рабочей среды и ее температуры.

Втулки (трубы) точного размера, изготавливаемые методом экструзии ТУ 6-05-1876		
наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	масса 1 п.м, г
11.0±0.3	2.0±0.3	130
15.0+0.4	2.0+0.3	160
15.0+0.4	3.6+0.4	300
20.0±0.2	2.0±0.2	240
20.0±0.2	4.0±0.15	700
24.0±0.3	4.0±0.3	550
25.0±0.3	2.0±0.5	350
25.0±1.0	6.0±0.5	800
28.0-1.0	5.0±0.7	750
30.0±0.3	2.5±0.2	460
30.0+1.5	5.0±0.5	830
30.0±0.5	10.0±0.6	1200
32.0±0.5	10.0±0.5	1800
34.5±0.5	7.5±0.8	1360
35.0±1.0	12.0±0.5	1780
38.0±0.4	4.0±0.15	920
38.0±0.5	6.5±0.5	1430
40.0±0.5	10.0±0.65	2020
42.0±0.5	3.0±0.3	780
44.0±0.7	12.0±1.0	2590
44.0±0.7	13.5±0.7	2800
46.5±0.5	5.0±0.5	1400
46.5±0.5	7.5±0.8	2050
47.0±0.6	3.0±0.25	890
50.0±0.7	3.0±0.25	950
50.0±0.7	5.0±0.5	1410
50.0±1.0	15.0±1.0	3540
54.0±0.8	3.5±0.4	1100
54.0±0.8	5.0±0.5	1560
54.0±0.8	6.5±0.7	2100
56.0±0.7	3.0±0.3	1050

Втулки (трубы) точного размера, изготавливаемые методом экструзии ТУ 6-05-1876		
наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	масса 1 п.м, г
60.0±1.0	10.0±0.8	3200
60.0±1.3	14.0±1.0	4800
62.0±0.8	4.0±0.3	1400
66.0±0.8	4.0±0.3	1670
66.0±0.6	5.5±0.4	2240
66.0±1.0	7.5±0.5	3100
71.0±0.7	8.0±1.0	3250
72.0±0.8	6.0±0.5	3150
73.0±1.0	19.0±1.0	7000
74.0±1.0	3.5±0.3	1800
75.0±0.8	5.0±0.5	2360
86.5±2.0	10.0±1.0	5500
87.0±2.0	13.5±1.0	6850
88.0±1.0	6.0±0.5	3500
90.0±2.0	31.5±1.0	12300
92.0±1.0	5.0±0.5	2600
96.0±1.0	5.0±0.5	3070
96.0±1.4	7.0±0.5	4200
97.0±2.0	37.0±2.0	15000
100.0±1.0	5.0±0.8	3300
100.0±2.0	10.0±2.0	6400
115.0±1.0	4.6±0.5	3420
115.0±2.0	6.0±0.5	4500
115.0±3.0	11.0±1.0	7800
123.0±3.0	9.0±1.0	7000
139.0±2.0	8.5±0.5	7200
145.0±3.0	5.0±0.5	4720
159.0±3.0	4.5±0.5	4800
190.0±3.0	6.5±0.7	8050
240±3.0	7.0±0.7	11000
290±4.0	7.0±0.7	14000

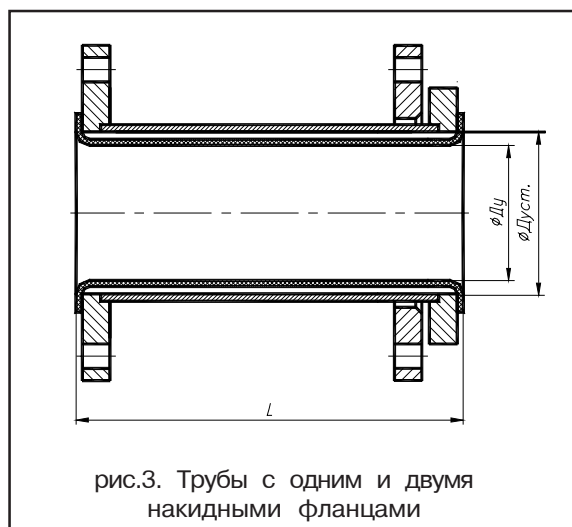
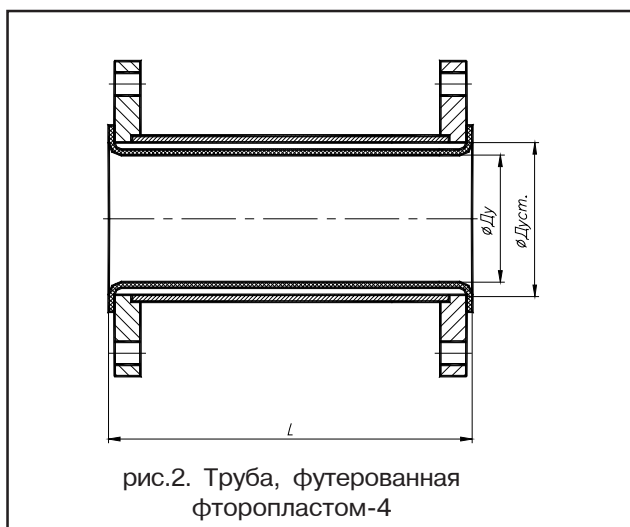
Длина поставляемых труб от 0.5 до 2.0 м,  
возможна поставка труб длиной до 3 м по спецзаказу.

## ТРУБЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 В БРОНЕ ТУ 6-05-987

Изготовим трубы и фасонные части трубопроводов - тройники, отводы, переходы, крестовины.

Фасонные части трубопроводов поставляются в броне, присоединение в трубопровод - фланцевое.

По желанию Заказчика возможна разработка технологии **изготовления труб и фасонных частей с размерами, отличающимися от приведенных в таблицах.**



Размеры труб указаны в таблице «Трубы в броне ТУ 6-05-987».

Трубы в броне ТУ 6-05-987			
Ду, мм	Ду ст, мм	Длина трубы, мм	Масса трубы в броне, кг
25	32	500	4,2
		1000	5,5
		1500	6,9
		2000	8,2
40	50	500	6,9
		1000	9,3
		1500	11,8
		2000	14,2
55	65	500	9,6
		1000	13,0
		1500	16,4
		2000	19,8
60	80	500	11,8
		1000	16,6
		1500	21,4
		2000	26,2
80	100	500	15,0
		1000	21,6
		1500	28,2
		2000	34,8



Продолжение таблицы			
Ду, мм	Ду ст, мм	Длина трубы, мм	Масса трубы в броне, кг
60	80	500	11,8
		1000	16,6
		1500	21,4
		2000	26,2
80	100	500	15,0
		1000	21,6
		1500	28,2
		2000	34,8
100	125	500	19,6
		1000	27,6
		1500	35,6
		2000	43,6
120	150	500	24,7
		1000	35,7
		1500	46,7
		2000	57,7
160	200	500	37,1
		1000	56,9
		1500	76,7
		2000	96,5
220	250	500	50,8
		1000	79,2
		1500	107,6
		2000	136,0
260	300	500	64,9
		1000	102,8
		1500	140,7
		2000	178,6
300	350	500	97,0
		1000	154,0
		1500	211,0
		2000	268,0
400	450	500	125,0
		1000	212,0
		1500	299,0
		2000	386,0

Трубы и фасонные части трубопроводов из Ф-4 могут монтироваться в зданиях и вне зданий и предназначены для транспортирования различных агрессивных жидкостей, газов и их смесей, за исключением расплавленных щелочных металлов, трехфтористого хлора и элементарного фтора.

Диапазон температур эксплуатации труб и фасонных частей трубопроводов из Ф-4 ограничивается температурной стойкостью фторопласта (от -200 до +260°C) и материалов, используемых для защиты фторопластовых участков (броня, фланцы).

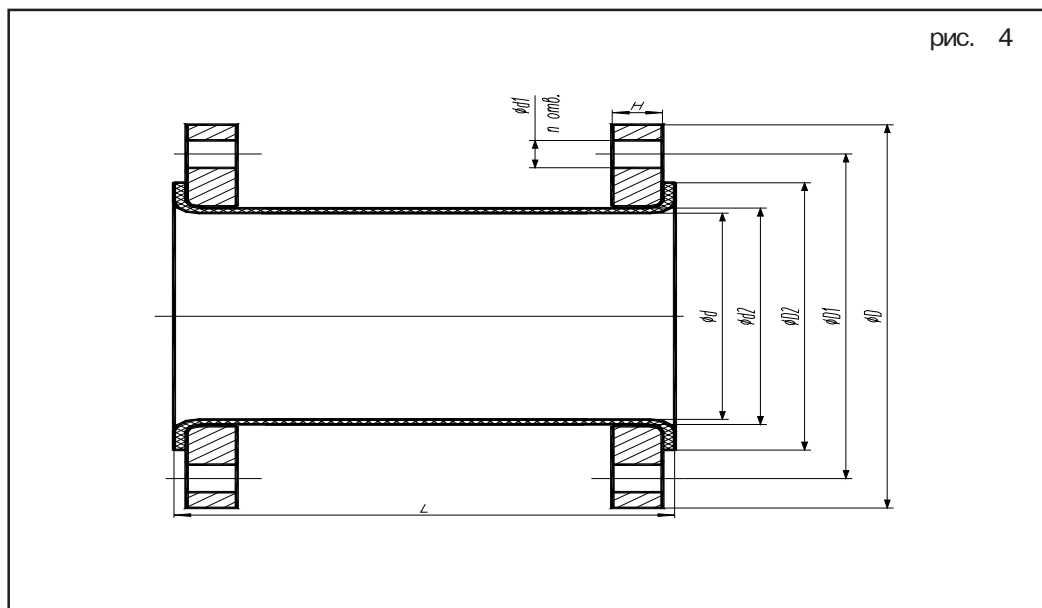
Трубопроводы из фторопласта обеспечивают стабильную эксплуатацию в условиях агрессивных сред и под давлением.

По спецификации трубопровода, направленной Заказчиком, изготовим трубы в броне, без брони и с накидными фланцами и фасонные части согласно приведенным в данном каталоге таблицам.

Осуществим гарантийное обслуживание изготовленных нами трубопроводов.

В случае возникновения вопросов о трубопроводах, футерованных фторопластом, предлагаем обращаться к нашим специалистам.

## ТРУБЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 С НАКИДНЫМИ ФЛАНЦАМИ БЕЗ БРОНИ



Трубы из Ф-4 без брони с накидными фланцами ТУ 6-05-987		
Ду, мм	Длина трубы, мм	Масса общая, кг
25	500	2,28
	1000	2,51
	1500	2,75
	2000	2,99
32	500	3,22
	1000	3,45
	1500	3,69
	2000	3,93
40	500	3,94
	1000	4,4
	1500	4,85
	2000	5,31
50	500	5,16
	1000	5,96
	1500	6,76
	2000	7,56
55	500	5,16
	1000	5,96
	1500	6,76
	2000	7,56
60	500	7,37
	1000	8,58
	1500	9,79
	2000	11,00

Продолжение таблицы		
65	500	7,37
	1000	8,58
	1500	9,79
	2000	11,00
70	500	8,00
	1000	9,70
	1500	11,40
	2000	13,10
80	500	8,64
	1000	10,15
	1500	11,65
	2000	13,15
100	500	11,17
	1000	12,93
	1500	14,68
	2000	16,44
125	500	15,80
	1000	18,22
	1500	20,63
	2000	23,05
175	500	20,86
	1000	24,98
	1500	29,10
	2000	33,22
225	500	28,17
	1000	33,81
	1500	39,45
	2000	45,08
250	500	36,34
	1000	43,19
	1500	50,04
	2000	56,88

# ФАСОННЫЕ ЧАСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4

## ПЕРЕХОДЫ-ФЛАНЦЫ

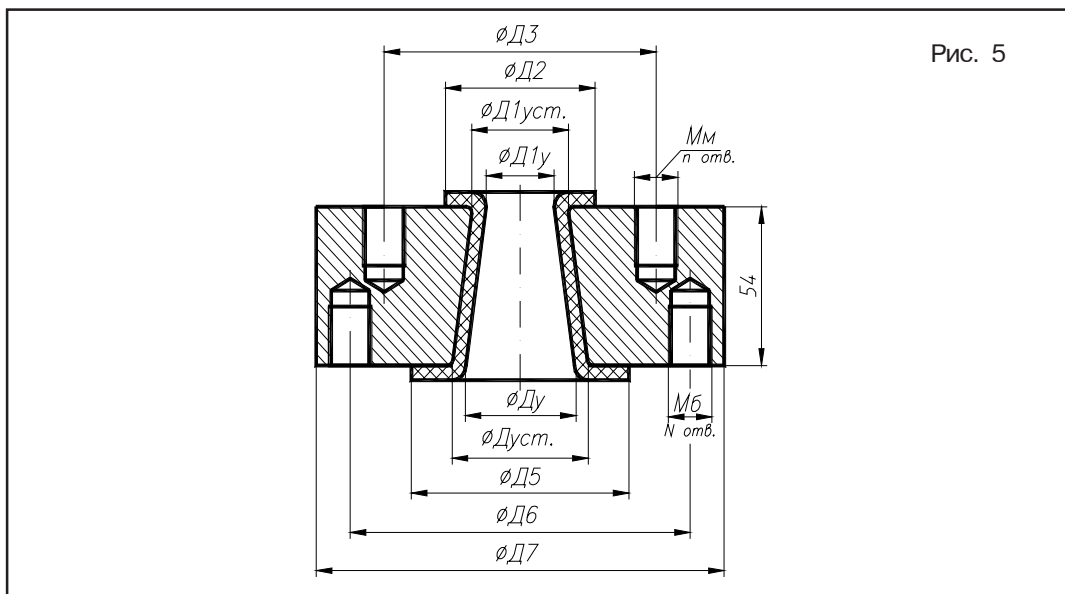


Рис. 5

Условный проход		Д 2	Д 3	М м	n	Д 5	Д 6	Д 7	М 6	N	М а с с а о б щ а я, к г
Д 1 <sub>у</sub> / Д <sub>у</sub>	Д 1 <sub>у ст</sub> / Д <sub>у ст</sub>										
10/15	15/20	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	58 <sup>-18,0</sup>	75	105	М 12	4	3,6
10/20	15/25	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	67 <sup>-22,0</sup>	85	115	М 12	4	4,3
10/25	15/32	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	78 <sup>-28,0</sup>	100	135	М 16	4	5,9
10/32	15/40	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	88 <sup>-28,0</sup>	110	145	М 16	4	6,8
10/40	15/50	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	102 <sup>-12,0</sup>	125	160	М 16	4	8,3
10/55	15/65	47 <sup>-15,0</sup>	65	М 12	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	10,4
15/20	20/25	58 <sup>-18,0</sup>	75	М 12	4	67 <sup>-22,0</sup>	85	115	М 12	4	4,3
15/25	20/32	58 <sup>-18,0</sup>	75	М 12	4	78 <sup>-28,0</sup>	100	135	М 16	4	5,9
15/32	20/40	58 <sup>-18,0</sup>	75	М 12	4	88 <sup>-28,0</sup>	110	145	М 16	4	6,8
15/40	20/50	58 <sup>-18,0</sup>	75	М 12	4	102 <sup>-12,0</sup>	125	160	М 16	4	8,2
15/55	20/65	58 <sup>-18,0</sup>	75	М 12	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	10,4
20/25	25/32	67 <sup>-22,0</sup>	85	М 12	4	78 <sup>-28,0</sup>	100	135	М 16	4	5,8
20/32	25/40	67 <sup>-22,0</sup>	85	М 12	4	88 <sup>-28,0</sup>	110	145	М 16	4	6,7
20/40	25/50	67 <sup>-22,0</sup>	85	М 12	4	102 <sup>-12,0</sup>	125	160	М 16	4	8,2
20/55	25/65	67 <sup>-22,0</sup>	85	М 12	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	10,3
25/32	32/40	78 <sup>-28,0</sup>	100	М 16	4	88 <sup>-28,0</sup>	110	145	М 16	4	6,6
25/40	32/50	78 <sup>-28,0</sup>	100	М 16	4	102 <sup>-12,0</sup>	125	160	М 16	4	8,1
25/55	32/65	78 <sup>-28,0</sup>	100	М 16	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	10,2
25/60	32/80	78 <sup>-28,0</sup>	100	М 16	4	133 <sup>-23,0</sup>	160	195	М 16	4	12,1
32/40	40/50	88 <sup>-28,0</sup>	110	М 16	4	102 <sup>-12,0</sup>	125	160	М 16	4	8,0
32/55	40/65	88 <sup>-28,0</sup>	110	М 16	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	10,1
32/60	40/80	88 <sup>-28,0</sup>	110	М 16	4	133 <sup>-23,0</sup>	160	195	М 16	4	12,0
32/80	40/100	88 <sup>-28,0</sup>	110	М 16	4	158 <sup>-18,0</sup>	180	215	М 16	8	14,5
40/55	50/65	102 <sup>-12,0</sup>	125	М 16	4	122 <sup>-22,0</sup>	145	180	М 16	4	9,9
40/60	50/80	102 <sup>-12,0</sup>	125	М 16	4	133 <sup>-23,0</sup>	160	195	М 16	4	11,8
40/80	50/100	102 <sup>-12,0</sup>	125	М 16	4	158 <sup>-18,0</sup>	180	215	М 16	8	14,2
40/100	50/125	102 <sup>-12,0</sup>	125	М 16	4	184 <sup>-34,0</sup>	210	245	М 16	8	18,6

# ПЕРЕХОДЫ-200ММ

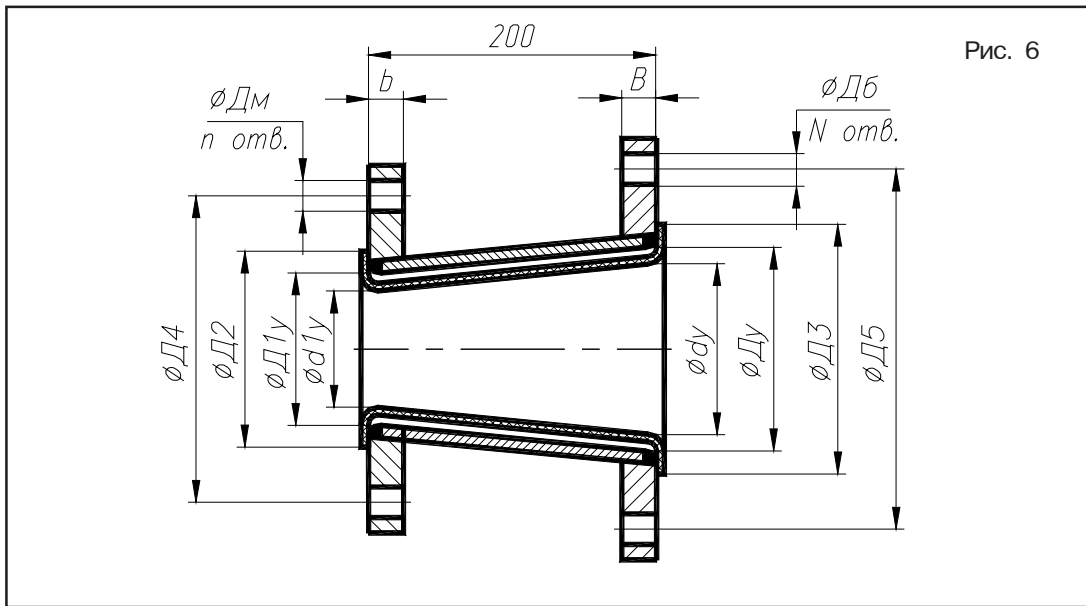


Рис. 6

Условный проход		Д2	Д3	Д4	b	Дм	n	Д5	В	Дб	N	Масса общая, кг				
d1y/dy	Д1у/Ду															
55/60	65/80	122 <sup>-22,0</sup>	133 <sup>-23,0</sup>	145	17	18	4	160	17	18	4	7,47				
55/80	65/100	122 <sup>-22,0</sup>	158 <sup>-18,0</sup>					180	19			8,54				
55/100	65/125	122 <sup>-22,0</sup>	184 <sup>-34,0</sup>					210	21			10,76				
55/120	65/150	122 <sup>-22,0</sup>	212 <sup>-32,0</sup>					240				12,35				
55/160	65/200	122 <sup>-22,0</sup>	268 <sup>-38,0</sup>					295	22	15,24						
55/220	65/250	122 <sup>-22,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>					350		23	19,76					
55/260	65/300	122 <sup>-22,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>					400	24	12	23,72					
60/80	80/100	133 <sup>-23,0</sup>	158 <sup>-18,0</sup>	160	17	18	4	180	19	18	18	9,08				
60/100	80/125	133 <sup>-23,0</sup>	184 <sup>-34,0</sup>					210	18			11,5				
60/120	80/150	133 <sup>-23,0</sup>	212 <sup>-32,0</sup>					240	21			13,1				
60/160	80/200	133 <sup>-23,0</sup>	268 <sup>-38,0</sup>					295	22			16,08				
60/220	80/250	133 <sup>-23,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>					350		23	20,73					
60/260	80/300	133 <sup>-23,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>					400	24	12	24,73					
80/100	100/125	158 <sup>-18,0</sup>	184 <sup>-34,0</sup>					180	19	18	8	210	21	18	8	12,72
80/120	100/150	158 <sup>-18,0</sup>	212 <sup>-32,0</sup>	240	14,37											
80/160	100/200	158 <sup>-18,0</sup>	268 <sup>-38,0</sup>	295	22	17,38										
80/220	100/250	158 <sup>-18,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>	350		23	21,85									
80/260	100/300	158 <sup>-18,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>	400	24	12	25,91									
100/120	125/150	184 <sup>-34,0</sup>	212 <sup>-32,0</sup>	210	21	18	8					240	21	22	8	16,2
100/160	125/200	184 <sup>-34,0</sup>	268 <sup>-38,0</sup>									295				19,76
100/220	125/250	184 <sup>-34,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>					350	23	24,15						
100/260	125/300	184 <sup>-34,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>					400	24	12	28,35					
120/160	150/200	212 <sup>-32,0</sup>	268 <sup>-38,0</sup>					240	21	22	8	295	21	22	8	21,02
120/220	150/250	212 <sup>-32,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>	350	23	30,15										
120/260	150/300	212 <sup>-32,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>	400	24	35,95										
160/220	200/250	268 <sup>-38,0</sup>	320 <sup>-20,0</sup>	295	21	22	8					350	23	22	12	28,59
160/260	200/300	268 <sup>-38,0</sup>	370 <sup>-20,0</sup>					400	24	32,95						
220/260	250/300	320 <sup>-20,0</sup>	370 <sup>-20</sup>					350	23	22	12	400	24	22	12	37,33





## ОТВОДЫ

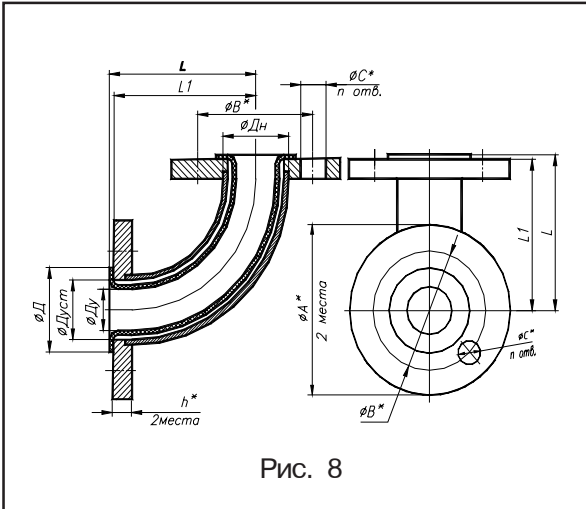


Рис. 8

Ду	L	A	B	Д	С	n	h	Дуст	Дн	L1	Масса общая, кг
20	88	115	85	68	14	4	12	25	32	86	3,5
25	115	135	100	78	18	4	14	32	38	113	4,5
40	91	160	125	102			15	50	57	88	5,5
55	117	180	145	122			65	76	113	7,0	
60	138	195	160	133			80	89	133	8,4	
80	169	215	180	158	22	8	19	100	108	164	12,5
100	209	245	210	184			125	133	204	17,3	
120	246	280	240	212			150	159	241	24,0	
160	323	335	295	268			200	219	317	41,7	
220	400	390	350	320	22	12	23	250	273	393	68,3
260	476	440	400	370			24	300	325	469	96,2

## КРЕСТОВИНЫ

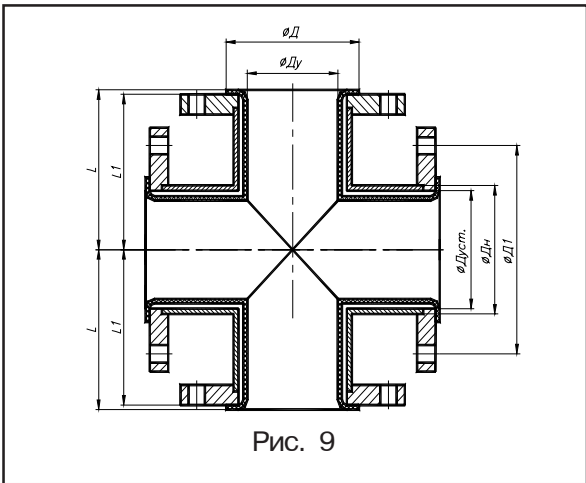


Рис. 9

Ду	Д	L	Дуст	Дн	L1	Д1	Масса общая, кг
55	122	121	65	76	117	145	14,87
60	133	130	80	89	125	160	18,65
80	158	143	100	108	137	180	24,07
100	184	159	125	133	152	210	32,11
120	212	179	150	159	172	240	42,24
160	268	205	200	219	198	295	60,75
220	320	236	250	273	228	350	91,80
260	370	263	300	325	255	400	122,04

## ТРОЙНИКИ

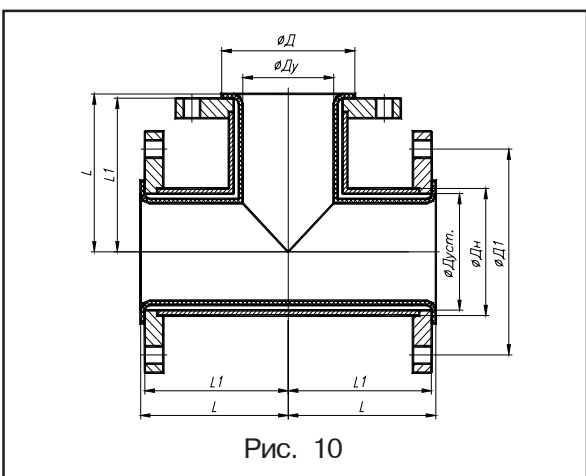


Рис. 10

Ду	Д	L	Дуст	Дн	L1	Д1	Масса общая, кг
40	102	107	50	57	104	125	8,43
55	122	121	65	76	117	145	11,68
60	133	130	80	89	125	160	14,34
80	158	143	100	108	137	180	18,25
100	184	159	125	133	152	210	24,40
120	212	179	150	159	172	240	33,35
160	268	205	200	219	198	295	52,68
220	320	236	250	273	228	350	76,30
260	370	263	300	325	255	400	105,20

Переходы, крестовины, тройники различных типоразмеров могут быть изготовлены с одним накладным фланцем.

Возможно изготовление разнопроходных тройников и крестовин.

## ТРУБКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗ Ф-4Д. ГОСТ 22056

Диаметр внутренний, мм	Толщина стенок, мм	Масса 1 п.м., г
0,3	0,2	0,68
0,4	0,2	0,81
0,4	1,4	17,40
0,5	0,2	0,97
0,5	0,7	7,10
0,6	0,2	1,10
0,7	0,2	1,23
0,8	0,2	1,36
0,9	0,2	1,52
1,0	0,2	1,65
1,0	0,3	2,68
1,2	0,3	3,08
1,5	0,3	3,70
1,6	0,7	12,70
2,0	0,3	4,73
2,0	0,4	6,86
2,0	0,5	10,60
2,0	1,0	22,40
2,1	0,4	6,30
2,2	0,4	7,20
2,4	0,4	7,30
2,5	0,4	7,40
2,6	0,4	7,90
2,8	0,4	8,84
3,0	0,4	9,33
3,0	0,5	12,80
3,0	1,0	29,50
3,0	1,5	46,62
3,5	0,6	18,30
3,8	0,6	19,20
4,0	0,6	18,10
4,0	1,5	63,00
4,0	1,0	26,60
4,2	0,6	24,40
4,5	0,6	23,10
5,0	0,6	23,10
5,0	1,0	41,20
5,5	1,0	47,70
6,0	1,0	47,60
6,0	1,5	77,20
7,0	1,0	54,10
7,0	1,5	88,10
8,0	1,0	62,20
8,0	1,5	100,40
8,0	2,0	137,30
9,0	1,0	69,10
9,0	1,5	115,30
10,0	1,0	76,00
10,0	1,5	118,40
12,0	1,5	124,00
13,0	1,0	100,00
14,0	2,5	300,00
15,5	1,8	230,00

Трубки из фторопласта-4Д, предназначенные для электроизоляции проводов в различных климатических условиях, работают в интервале температур от -60 до +250 °С. Трубки обладают высокой химической стойкостью к различным агрессивным средам. Применяются для транспортировки под давлением газов и жидких агрессивных сред, изготовления теплообменников, в качестве электроизоляционных материалов и других деталей антикоррозионного и электроизоляционного назначения.

По согласованию с Заказчиком возможен выпуск трубок других диаметров и толщины стенок. По спецзаказу могут быть изготовлены трубки с внутренним диаметром от 10 до 25 мм.

Пленка сырая каландрированная применяется для электрической, химической и электрохимической изоляции проводов, кабелей, изделий в виде спеченной в монолит оболочки.

Диапазон температур эксплуатации от -60 до +250 °С.

### ПЛЕНКА ИЗ Ф-4Д СЫРАЯ КАЛАНДРИРОВАННАЯ (СКЛ)

Пленка из Ф-4Д сырая каландрированная (СКЛ) ТУ 301-05-49	
толщина, мм	ширина, мм
0.045±0.007	3.0; 4.0;
0.070±0.007	5.0; 6.0;
0.085±0.009	8.0; 10.0;
0.100±0.010	12.0; 14.0;
0.125±0.012	16.0; 18.0;
0.150±0.015	20.0; 25.0.
0.200±0.020	( допуск ±1,0 )

По согласованию с Заказчиком пленка может поставляться шириной от 30 до 150 мм.

## ЛЕНТАФУМ

Лента ФУМ - неспеченная пленка из фторопласта-4Д, тонкодисперсной модификации политетрафторэтилена.

Лента предназначена для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов из всех материалов, работающих в диапазоне температур от -60 до +200°C и давления среды до 9,8 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>). Допускается применение ленты для арматуры, работающей при давлении 41,2 МПа (420 кгс/см<sup>2</sup>).

С помощью ленты ФУМ уплотняются системы как с концентрированными, так и разбавленными растворами кислот и щелочей, системы со средами общепромышленного типа и работающие на сильнодействующих окислителях.

В зависимости от применения лента ФУМ выпускается трех марок (см. табл.)

**марка 1** - для уплотнения систем со средами общепромышленного типа, а также систем с сильнодействующими агрессивными средами (концентрированные или разбавленные растворы кислот и щелочей); содержит смазку - 17-20% масла вазелинового медицинского (ГОСТ3164-78);

**марка 2** - для уплотнения систем, работающих на кислороде и других сильнодействующих окислителях, не содержит смазку;

**марка 3** - для уплотнения систем со средами общепромышленного типа, а также систем с сильнодействующими агрессивными средами (концентрированные и разбавленные растворы кислот и щелочей); представляет собой краевые части ленты ФУМ марок 1 и 2, а также пленки СКЛ, изготавливаемой по ТУ 301-05-49.

Лента ФУМ ТУ 6-05-1388		
наименование	ширина, мм	толщина, мм
Ф У М марки 1, высший сорт	10, 15, 20, 40, 60, 80, 100	0,1±0,02 0.14±0.02
Ф У М марки 2, первый сорт	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 20	0,045...0,105
Ф У М марки 3	3...25	0,14±0,02

## ФТОРОПЛАСТОВЫЙ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

**ФУМ**-профилированные изделия из фторопласта-4Д (тонкодисперсной модификации политетрафторэтилена).

Фторопластовый уплотнительный материал выпускается: круглого, квадратного, прямоугольного сечения трех марок: ФУМ-В, ФУМ-Ф, ФУМ-О.

**ФУМ-В** - для различных агрессивных сред общепромышленного типа;

**ФУМ-Ф** - для сильных окислителей;  
**ФУМ-О** - для особо чистых сред и сильных окислителей.

Используется в качестве химически стойкого, самосмазывающегося набивочного и прокладочного материала, работающего при давлении среды до 6,3 МПа (64 кгс/см<sup>2</sup>) в диапазоне температур от -60 до +150°C (марки ФУМ-В и ФУМ-Ф) и до +200°C (марка ФУМ-О).

ФУМ-Ф, ФУМ-В, ФУМ-О квадратного сечения ТУ 6-05-1570										
ФУМ-В, ФУМ-Ф, ФУМ-О							только ФУМ-В			
размеры, мм	3x3	4x4	5x5	6x6	7x7	8x8	10x10	12x12	14x14	16x16
масса 1 п.м., г	15	30	50	70	100	125	200	288	392	512

Ф У М - В круглого сечения Т У 6-0 5-1570																
диаметр, мм	1	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22
масса 1 п.м., г	1.5	5	10	12	25	35	55	75	105	160	230	317	415	524	647	780

ФУМ-В, ФУМ-Ф, ФУМ-О прямоугольного сечения ТУ 6-05-1570					
размеры, мм	2 x 4	2 x 5	2 x 6	2 x 7	2 x 8
масса 1 п.м., г	15	20	25	27	30

ФУМ-Ф, ФУМ-О круглого сечения ТУ 6-05-1570							
размеры, мм	2	3	4	5	6	7	8
масса 1 п.м., г	5	12	25	35	55	75	100

По согласованию с Заказчиком возможно изготовление фторопластового уплотнительного материала других типоразмеров.

## ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Предлагаем к поставке изделия из терморасширенного графита (ТРГ). Все уплотнительные материалы имеют сертификаты соответствия, гигиенический сертификат №59.55.КТ.000,П.248 от 06.02.2002 г. и разрешение Гостехнадзора России № РРС02-5317 от 06.02.2002 г.

Уплотнения ТРГ: фольга, уплотнительная лента, прокладочный материал, прокладки, сальниковые кольца (более 300 типоразмеров) и плетеные сальниковые набивки.

Гибкая технология позволяет в кратчайшие сроки изготовить продукцию из ТРГ в соответствии с требованиями Заказчика.

- Выдерживают большие давления, температуры до +600<sup>0</sup>С в контакте с воздухом или паром и до +2000<sup>0</sup>С в инертной атмосфере или вакууме;
- Стойки к термоциклированию;
- Химически инертны в большинстве агрессивных сред;
- Не стареют, не теряют упругих свойств и пластичности со временем;
- Не изменяют своих свойств в диапазоне температур от -200 до +600<sup>0</sup>С;
- Пластичны, но при этом не вытекают в зазор;
- Экологически чисты, не содержат асбеста и других опасных веществ;
- Непроницаемы для газов и жидкостей;
- Имеют низкий коэффициент трения;
- Мяжки, не изнашивают штоки и валы арматуры и насосов.

Типы прокладок	Исполнение	Способ изготовления
<b>ТИП А</b> Фланцевое соединение "шип-паз"	О -однослойный	Изготавливается вырубкой или вырезкой из неармированного прокладочного материала ГПМ
<b>ТИП Б</b> Фланцевое соединение "выступ-впадина"	Армированный АГА/ПА АГУ/ПУ АГН/ПН	Изготавливается вырубкой или вырезкой из неармированного прокладочного материала ГПМ-ГА/ПА, ГПМ-ГУ/ПУ, ГПМ-ГН/ПН
<b>ТИП Д</b> Гладкие фланцы	01 02  04	Без защитных колец С внутренним защитным кольцом из нержавеющей стали и ограничительным кольцом из проволоки то же, что и тип 02, с добавленным внешним защитным кольцом

### **Плетеная сальниковая набивка ТРГ ТУ 2573-002-12058737-2000**

предназначена для уплотнения сальниковых камер насосов и арматуры. Широко применяется при уплотнении сальниковых камер центробежных и плунжерных насосов. Выпускается с сечением от 4x4 мм до 50x50 мм с плотностью 0,8-1,3 г/см, армированная лавсановой нитью, латунной или нержавеющей проволокой. Для снижения трения набивка может пропитываться фторопластовой суспензией.

### **Графитовая фольга ТРГ ТУ 5728-003-12058737-2000**

Изготавливается из графита повышенной чистоты по запатентованной технологии. Не содержит асбеста и других связующих.

### **Плоские прокладки и уплотнительные ТУ 2577-006-12058737-2002.**

Выпускаемые типы, способы изготовления, конструкции прокладок и их размеры определены согласно Руководящего документа «Прокладки уплотнительные из терморасширенного графита, эксплуатирующегося до 20 МПа и 600 С», разработанного «ИркутскНИИХиммаш».

### **Сальниковые кольца ТРГ ТУ 2531-001-12058737-2000**

Предназначены для уплотнения штоков арматуры, валов центробежных насосов и аналогичного оборудования химической, нефтеперерабатывающей, энергетической и других отраслей промышленности.

Благодаря чрезвычайно низкому коэффициенту трения находят применение в качестве подшипников скольжения.

### **Уплотнительная лента ТУ 5728-003-12058737-2000**

Стандартные размеры (ширина), мм: 6,1; 6,5; 12; 15; 17; 21; 27; 30; 32; 40; 65. Бобины - до 150м. Выпускаются ленты трёх типов: гладкая, гофрированная, армированная резьбовая, с липким слоем (по желанию Заказчика).

### **Графитовый прокладочный материал ТУ 5728-003-12058737-2000, ТУ 2577-004-12058737-2002.**

Выпускается неармированный и армированный.

#### **Примеры использования:**

- изготовление плоских прокладок фланцевых соединений,
- уплотнение сосудов и аппаратов, работающих под давлением,
- уплотнение двигателей внутреннего сгорания.

**Неармированный** - лист толщиной 0,8-2,0 мм, изготовленный методом вальцевания ТРГ без применения связующего по ТУ 5728-003-12058737-2000.

**Армированный** - ТУ 2577-004-12058737-2002 изготавливается путём совместной прокатки с гладкой или перфорированной армирующей составляющей толщиной 0,15-0,20 мм. Армировка - углеродистая, нержавеющая сталь, алюминиевая фольга.

Возможно изготовление цельной прокладки шириной 1000 мм и толщиной до 4 мм, механические характеристики материала гарантируют его безотказную работу при уплотнении сред с давлениями до 20 МПа.

## **КЛАПАНЫ ДИАФРАГМОВЫЕ ФУТЕРОВАННЫЕ ФЛАНЦЕВЫЕ**

Клапаны запорные диафрагмовые чугунные фланцевые и диафрагмы к ним, футерованные полиэтиленом или фторопластом, условным проходом у от 15 до 100 мм, применяются в качестве запорного органа в трубопроводах для жидких и газообразных коррозионных сред,

не содержащих твердых частиц при давлении 0,63; 1,0; 1,6 МПа (6,3; 10; 16 кгс/см<sup>2</sup> соответственно), в зависимости от условного прохода и материала футеровки корпуса при температуре от -15 до +130°С. Установочное положение клапанов на трубопроводе может быть любым.



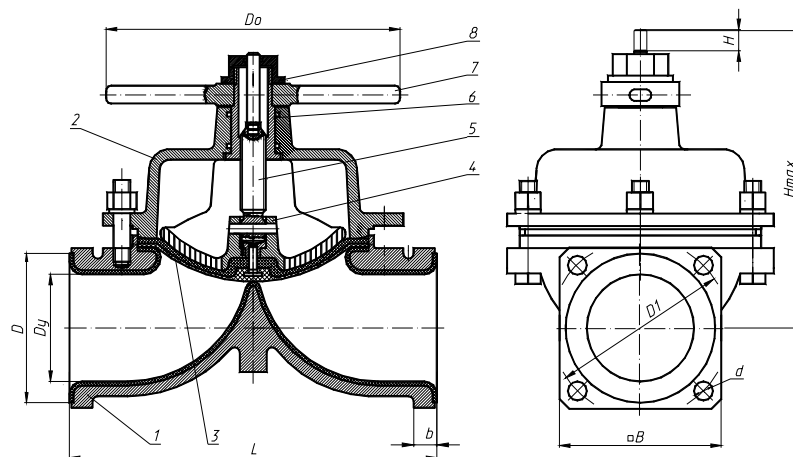


Рис. 11. Клапан

1-корпус; 2-крышка; 3-диафрагма с винтом; 4-крестовина;  
5-шпindelь; 6-втулка; 7-маховик; 8-накидная гайка.

### Габаритные и присоединительные размеры

Dy, мм	L, мм	Y, мм	B, мм	b, мм	D, мм	D1, мм	d, мм	h, мм	D0, мм	m, кг
15	130	105	75	15	38	65	14	5	100	3,2
25	160	140	90	18	53	85	14	11	120	6,3
32	180	145	105	20	62	100	18	12	120	8,5
50	230	210	125	22	86	125	18	22	160	14,5
80	310	280	140	22	125	150	18	42	240	35,0
100	350	310	155	22	145	170	18	54	280	38,0

### Материал футеровки клапанов диафрагмовых футерованных фланцевых

Обозначение клапанов	Диаметр условного прохода клапана Dy, мм	Условное давление Ру, кгс/см <sup>2</sup>	Материал		Температура среды, °C
			футеровки корпуса	диафрагмы	
15ч74П1М	15	16	Полиэтилен	Фторопласт-4	60
15ч75П1М	25	10			
	32				
	50				
15ч76П1М	80	6.3			
	100				
15ч74П2М	15	16	Фторопласт-42ЛД	Фторопласт-4	110
15ч75П2М	25	10			
	32				
	50				
15ч76П2М	80	6.3			
	100				
15ч74П3М	15	16	Фторопласт-2М	Фторопласт-4	130
15ч75П3М	25	10			
	32				
	50				
15ч76П3М	80	6.3			
	100				

## ДИАФРАГМЫ

Диафрагмы (мембраны) (рис.12) предназначены для использования в диафрагмовых клапанах типа 15ч74П, 15ч75П, 15ч76П, (ГОСТ24095-80), футерованных защитным покрытием из фторопласта, полиэтилена, резины или другого коррозионностойкого материала. Диафрагмы обеспечивают герметичность

в затворе и изоляцию внутренней полости клапанов от окружающей среды.

Диафрагмы из Ф-4 выпускаются с исполнительными размерами по ГОСТ11942-80 на следующие диаметры условного прохода (у): 15, 20, 25, 32, 40, 50, 80, 100, 150мм.

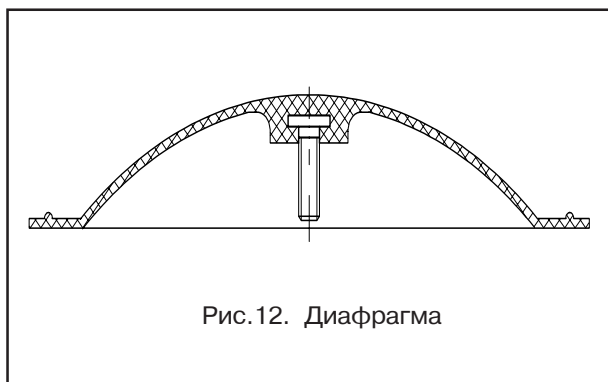


Рис.12. Диафрагма

Диаметр условного прохода клапана Ду, мм	Масса, кг
15	0,025
20	0,030
25	0,035
32	0,040
40	0,055
50	0,070
80	0,140
100	0,260

## УПЛОТНЕНИЯ ИЗ Ф-4 И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ

Изделия из Ф-4 и наполненного фторопласта для ремонта насосных и компрессорных установок применяются в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности типов: НД, НК, АДК, ГП, ДАОН, ГМ и др.

Изделия из фторопластовых композиций предназначены для работы в агрессивных средах при температуре от -60 до +260 °С, в условиях высокого вакуума и давлений до 10 МПа.

Из композиций изготавливаются:

- поршневые кольца и уплотнения штока в компрессорах и гидравлических цилиндрах;
- сальниковые уплотнения, плетеные уплотнения для герметизации подвижных соединений машин и арматуры;
- осевые подшипники;
- вкладыши для подшипников;

- торцевые уплотнения, манжеты, шайбы, прокладки и другие детали для ремонта оборудования.

Серийно выпускаются в качестве уплотнений из фторопласта-4 и композиций на его основе манжеты, опорные и нажимные кольца, которые могут применяться в уплотнительном узле гидроцилиндра насосов типа НД.

Использование уплотнений из фторопластов в компрессорных установках позволяет снизить уровень шума компрессоров на 5 - 10%.

Основными преимуществами уплотнений из фторопластовых композиций по сравнению с изделиями из стали, бронзы и чугуна являются:

- способность работать без смазки в местах, где смазывание деталей затруднительно или невозможно;
- возможность работы при сухом трении;
- высокая износостойкость.

Кольца нажимные		
D 1, мм	d 1, мм	H 1, мм
19,7	8,3	6,2
21,7	10,3	6,2
23,7	12,3	6,2
27,7	16,3	6,2
39,7	20,3	10,2
44,7	25,3	10,2
51,5	32,5	10,2
59,5	40,5	10,2
69,5	50,5	10,2
74,5	55,5	10,2
79,3	60,7	10,2
94,3	70,7	12,6
104,3	80,7	12,6
114,3	90,7	12,6
124,3	100,7	12,6

Манжеты				
D	d	H	R	r
20	8	4,8	1,8	0,6
22	10	4,8	1,8	0,6
24	12	4,8	1,8	0,6
28	16	4,8	1,8	0,6
40	20	8,0	3,0	1,0
45	25	8,0	3,0	1,0
52	32	8,0	3,0	1,0
60	40	8,0	3,0	1,0
70	50	8,0	3,0	1,0
75	55	8,0	3,0	1,0
80	60	8,0	3,0	1,0
95	70	10,0	3,75	1,25
105	80	10,0	3,75	1,25
115	90	10,0	3,75	1,25
125	100	10,0	3,75	1,25

Кольца опорные			
марка насоса	D2	d2	H2
16/400	19	9	3,6
25/250	21	11	3,6
10/100; 40/160	23	13	3,6
16/63; 63/110	27	17	3,6
25/40; 100/63	39	21	5,5
40/25	44	26	5,5
63/16; 160/25	51	33	5,5
100/10; 400/16	59	41	5,5
630/10	69	51	5,5
	74	56	5,5
1000/10	79	61	5,5
	94	71	7,0
1600/10	104	81	7,0
	114	91	7,0
2500/10	124	101	7,0

Изготовим изделий по согласованным **чертежам** или **техническому заданию Заказчика** практически без ограничений по количеству, конфигурации, размеру.

Предприятие имеет свою научную базу и может изготовить опытные образцы деталей различной сложности для дальнейшего испытания в Ваших условиях. Мы подберем фторопластовые композиции под указанные условия работы (давление, температура, действующие нагрузки), в

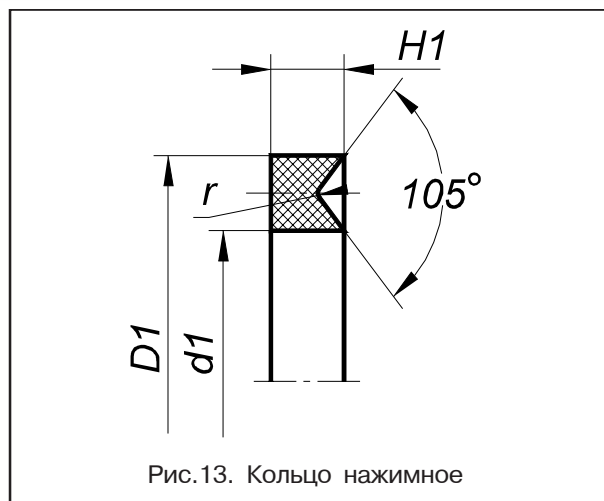


Рис.13. Кольцо нажимное

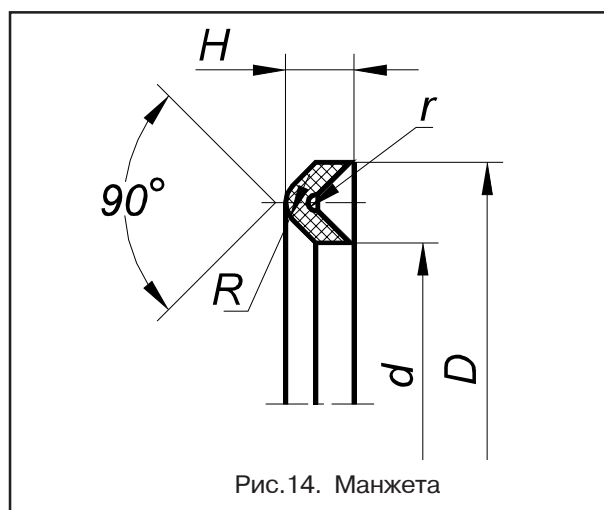


Рис.14. Манжета

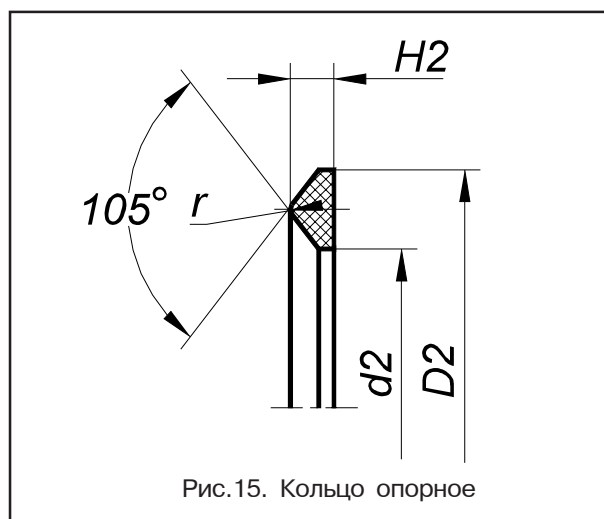


Рис.15. Кольцо опорное

том числе, рассмотреть вопрос о замене на фторопласт других материалов (паронита, асбеста, резины и др.).

Размещая заказ на детали точного размера на нашем предприятии, Вы исключите механическую обработку фторопластовых заготовок и возникающие при этом потери дорогостоящего материала, сэкономите средства, в том числе, по доставке продукции, и снимете вопрос утилизации фторопластовых отходов.

## ПОСУДА ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 И ФТОРОПЛАСТА-4МБ

Посуда химическая лабораторная применяется для препаративных и химико-аналитических работ. По химическим и физико-механическим свойствам посуда из Ф-4 и Ф-4МБ имеет преимущества перед посудой из стекла, кварца, фарфора и других материалов.

Лабораторная посуда не пригодна для применения на открытом огне.

Диапазон температур эксплуатации посуды от -260 до +260°C. Прозрачная лабораторная посуда из Ф-4МБ изготавливается методом экструзионно - выдувного формования (см. таблицы).

Посуда прозрачная лабораторная из фторопласта-4МБ ТУ 95-337			
наименование	емкость, мл	размеры, мм	
		диаметр	длина
Пробирка	10	16	90
	25	22	90
	30	24	90
	90	38	90
Цилиндр	25	18	125
	100	30	210
	250	38	250
Мензурка	50	40	70
	100	56	95
	250	73	130
Колба	25	37	115
	50	45	160
	100	55	160
Колба коническая Эрленмейера	100	62	100

Посуда лабораторная из фторопласта-4 ТУ 95-173		
емкость, мл	масса, г	нар. диам. х высота, мм
<b>Колбы</b>		
50	27	50x80
100	63	62x100
150	106	85x107

Чашки, 1 сорт		
25	27	55x21
100	74	87x35
300	220	130x45

Стаканы с крышкой, 1 сорт		
50	42	52x50
100	97	64x65
250	188	78x100
500	243	94x133
1000	540	119x152

Посуда лабораторная из фторопласта-4 ТУ 95-173		
емкость, мл	масса, г	нар. диам. х высота, мм
<b>Воронки, 1 сорт</b>		
№ 2	10	39x52
№ 4	21	71x100
<b>Пробирки, 1 сорт</b>		
20	10	20x70
35	10	24x90
80	39	33x112
100	31	38x92
<b>Стаканы с носиком, 1 сорт</b>		
50	28	50x51
100	65	65x66
250	123	78x100
500	195	94x133
1000	418	117x152
<b>Крышка типа "часовое стекло", 1 сорт</b>		
7		50x1.5
10		60x1.5
22		80x2.0
25		90x2.0
36		130x2.0

Бюкс, 1 сорт		
50	41	51x51
100	97	64x65

Сосуды ТУ 95-364		
0.5	0.51	120x165
1.0	0.8	120x215
1.6	2.0	160x210
2.5	2.8	185x255
4.0	4.2	210x376
9.0	6.2	290x408
25.0	30.0	310x550

Ванны		
емкость, мл	масса, г	размеры, мм
0.5	0.58	58x125x75
5.5	9.0	170x212x155
6.0	9.9	170x210x170
9.0	18.0	180x260x195
20.0	80.0	240x340x285
30.0	120.0	220x340x435
50.0	90.0	280x580x280
60.0	120.0	280x880x280

Корпуса реакторов из фторопласта-4 ТУ 95-68		
70	50.0	510x400x630
400	250.0	830x720x1100
2000	800.0	1650x1515x1700

Лабораторная посуда и ванны из фторопласта-4 изготавливаются методом прессования заготовок с их последующей термической и механической обработкой по ТУ 95-173 (Табл.3), сосуды(ТУ 95-364).

По индивидуальному заказу из фторопласта-4 могут быть изготовлены краны одно- и трех-ходовые, склянки Каспировича и другие изделия из фторопласта-4, заменяющие аналоги из стекла.

## НАСОСЫ СТРУЙНЫЕ (ИНЖЕКТОРЫ, ЭЖЕКТОРЫ, ГИДРОЭЛЕВАТОРЫ)

Насосы струйные предназначены для работы с агрессивными средами без абразивных включений при температуре до +250°C,

### например:

- на установках химводоочистки ТЭЦ для подачи химических реагентов в воду перед ее очисткой;
- на линиях регенерации буферных фильтров;
- в различных производствах при откачке агрессивных жидкостей из колодцев, скважин, прямков;
- в химических, текстильных, пищевых производствах для систем водоподготовки при деминерализации воды.

Насосы выпускаются различных типов, размеров и типов исполнения (Рис.16-18).

В условном обозначении цифры и буквы обозначают (например, НСФБ 30/36 или аналогичная запись НСФБ 36/30):

Н - насос;

С - струйный;

Ф - материал проточной части (фторопласт-4);

Б - с защитой проточной части стальным корпусом ("броня").

Дробь после буквенного обозначения: меньшее число - диаметр сопла в миллиметрах (округленно); большее число - диаметр камеры смешения в миллиметрах (округленно).

Присоединение насосов в линию - фланцевое.

Детали, выполненные из фторопласта, имеют пятикратный запас прочности по давлению. Технические характеристики насосов приведены в таблице .

Для полного расчета геометрических параметров насоса, определения его характеристик и проверки на отсутствие при нормальной работе кавитационного режима необходимы следующие данные:

- рабочее давление (здесь и далее-абсолютное);
- давление на входе инжектируемой жидкости;
- требуемое давление на выходе;
- расход рабочей или инжектируемой жидкости, т/час;
- максимальные температуры рабочей и инжектируемой жидкости.

Проточная часть, изготовленная из фторопласта-4, обеспечивает: надежную работу насосов в интервале температур от -269 до +260°C; устойчивость к большинству известных агрессивных газов и жидкостей; высокую прочность по давлению; долговечность работы (проектный срок службы-20 лет).



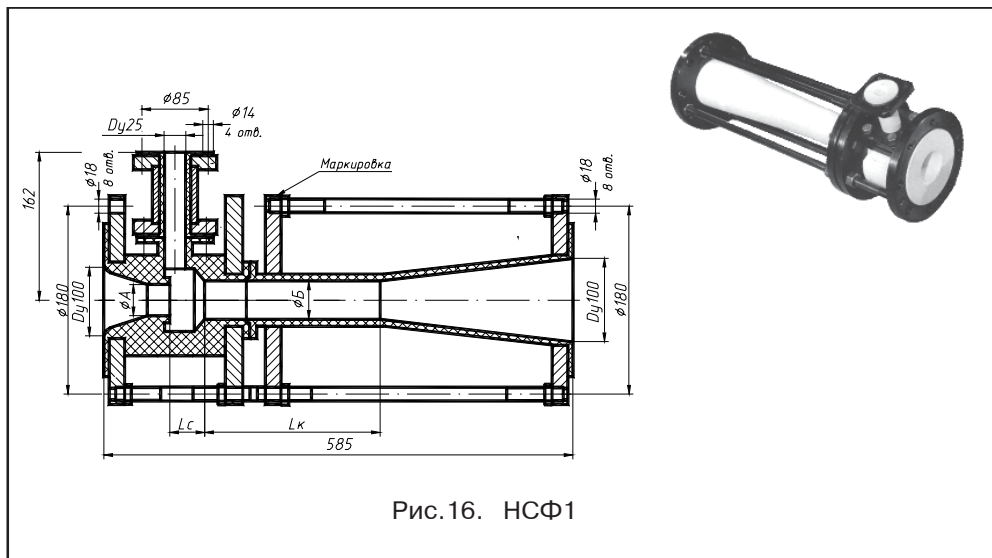


Рис.16. **НСФ1**

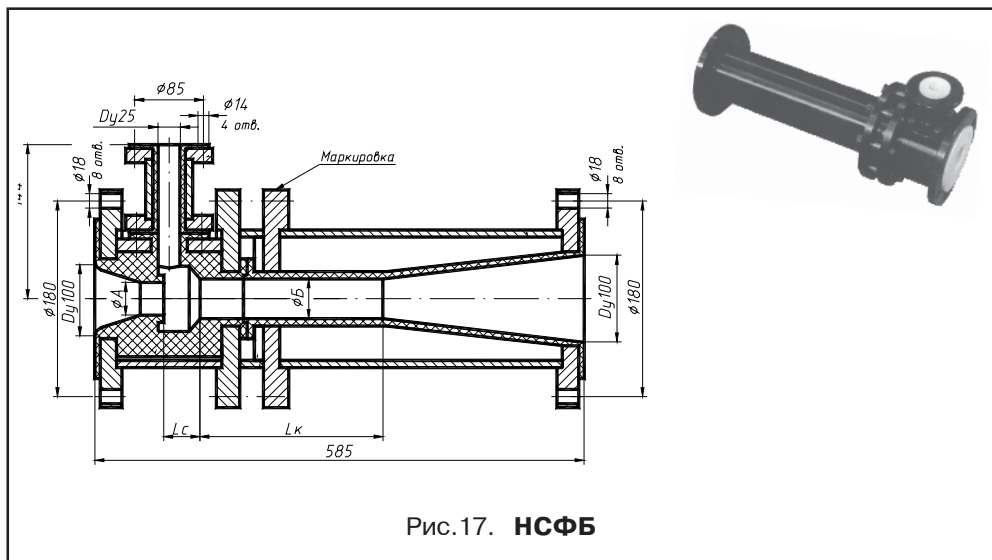


Рис.17. **НСФБ**

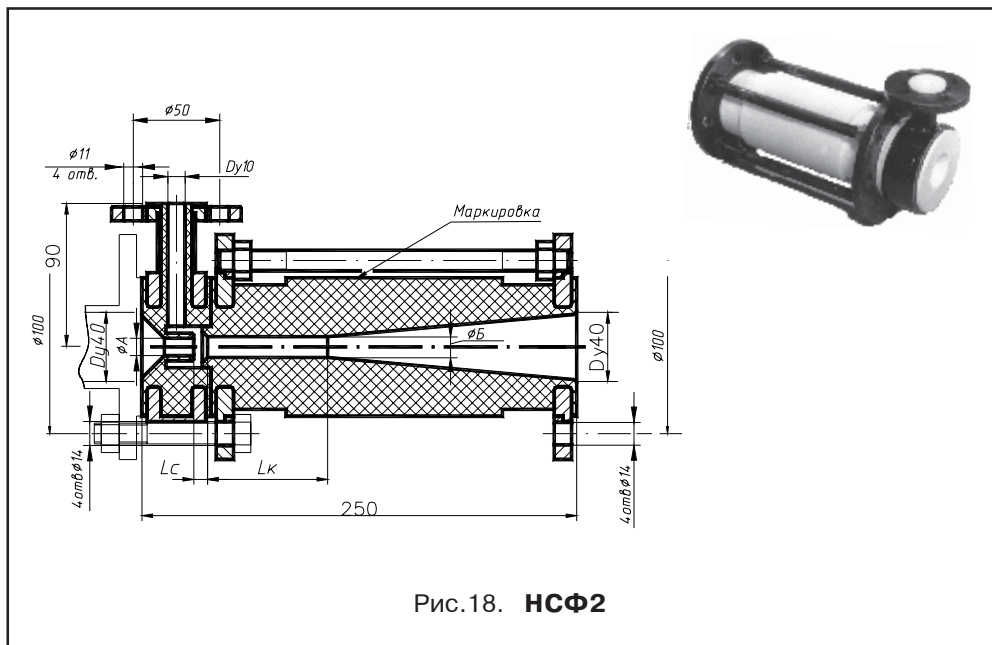


Рис.18. **НСФ2**

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМЫХ НАСОСОВ

Технические характеристики серийно выпускаемых насосов							
марка насоса	P <sub>p</sub>	P <sub>н</sub>	P <sub>с</sub>	G <sub>p</sub>	G <sub>н</sub>	U	Исполнение*
39/45	4	1	3	100	4,2	0,04	1,2
34/39	5,4	0,8	3,9	93	3,1	0,033	1,2
32/37	5	1	3,7	79,5	2,5	0,032	1,2
30/36	5	1	3,4	68	7,3	0,11	1,2
30/34	5	0,2	3,4	74	3,1	0,04	1,2
26/34	5	0,9	2,9	50	12,7	0,25	1,2
25/30	5	1	3,4	47	5	0,11	1,2
25/28	5	0,3	3,5	51,1	1,6	0,03	1,2
23/26	5,7	0,3	4	45	1,23	0,027	1,2
21/24	4	0,6	2,9	30,2	1,1	0,036	1,2
20/24	5	1	3,4	30	3,2	0,11	1,2
20/23	5	0,2	3,4	33	1,4	0,04	1,2
19/33	3	0,9	1,5	19,8	15	0,75	1,2
18/20	5	0,7	3,7	24	0,43	0,018	1,2
17/27	5	0,4	2	23,7	12,6	0,53	1,2
17/20	5	0,7	3,7	23,6	0,43	0,018	1,2
15/24	5	0,4	2	18,5	9,93	0,54	1,2
15/18	5	1	3,4	17	1,8	0,11	3
13/21	5	0,4	2	13,8	7,4	0,54	1,2
12/14	5	0,4	3,6	11,7	0,24	0,02	3
11/13	5	1	3,4	9	0,96	0,11	3
10/16	5	0,4	2	8,2	4,39	0,54	3
10/12	3,8	0,2	2,7	7,5	0,15	0,02	3
5/7	15	0,5	7	3,6	1,2	0,32	3
5/6	12	0,5	7	3,2	0,15	0,5	3

1. Данные расчетные, давление абсолютное; (атмосферному давлению соответствует 1 кгс/см<sup>2</sup>).

2. P<sub>p</sub>-давление рабочей среды; P<sub>н</sub>-давление на входе инжектируемой жидкости; P<sub>с</sub>-давление на выходе (кгс/см<sup>2</sup>); G<sub>p</sub>-расход рабочей жидкости (т/час); G<sub>н</sub>-расход инжектируемой жидкости (т/час); U- коэффициент инъекции (G<sub>н</sub>/G<sub>p</sub>).

3.\*Исполнение: 1 - НСФ1, 2 - НСФБ, 3 - НСФ2.

**НСФ1** (рис. 16) - насос струйный с проточной частью (тройник, катушка, диффузор) из фторопласта-4. Жесткость конструкции дополнительно обеспечена распорными шпильками, работающими на растяжение-сжатие и изгиб.

**НСФБ** (рис. 17) - насос струйный с проточной частью из фторопласта-4 в "броню". Детали насоса, выполненные из фторопласта-4, дополнительно защищены от механических повреждений металлическим корпусом ("броней"). Корпус изготовлен из стали Ст3 ГОСТ 380-88 (по спецзаказу корпус может быть изготовлен из стали 12Х18Н10Т ГОСТ 380-88).

**НСФ2** (рис. 18) - насос струйный с проточной частью из фторопласта-4 разработан для применения при малых расходах рабочей и инжектируемой жидкостей. Сопло насоса изготовлено как одно целое с катушкой в виде "вкладыша", устанавливаемого между фланцем трубопровода и фланцем насоса и защищено металлическим корпусом. Для жесткости конструкции применены распорные шпильки.

Размеры, определяющие технические характеристики, конструкция насоса, могут быть изменены по желанию Заказчика.

Предприятие рассчитает и изготовит насосы других типоразмеров по техническому заданию Заказчика.

**Расчетиразработкамоделивыполняютсябесплатно.**

## КЛАПАН ОБРАТНЫЙ ШАРОВОЙ С ПРОТОЧНОЙ ЧАСТЬЮ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 (КОШФ)

Клапаны обратные шаровые (рис.19) предназначены для перекрытия потока среды в трубопроводе в случае резкого повышения давления, возникновения большого сопротивления, гидравлических ударов и т.п.

Выполнение проточной части клапана из фторопласта-4 позволяет применять его при работе с агрессивными средами при температурах от -15 до +110°C и давлении до 1.0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Рекомендуется установка клапана на входе инжектируемой жидкости струйных насосов НСФ1, НСФБ вместо катушки, чем исключается возможность попадания рабочей среды в инжектируемую линию.

Рабочее положение клапана - вертикальное, в открытом состоянии. Клапан КОШФ выпускается двух видов, с условным проходом (Dy) 10 и 25 мм. Присоединительные размеры в таблице.

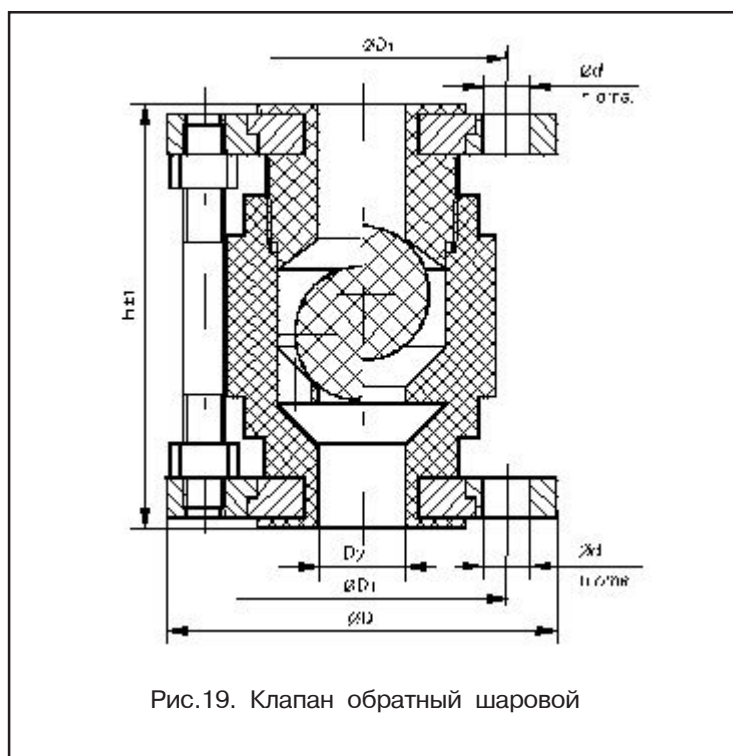


Рис.19. Клапан обратный шаровой

Присоединительные размеры клапанов КОШФ						
тип клапана	Dy	H	D	D1	d	n
КОШФ-10	10	80	90	60	14	4
КОШФ-25	25	125	115	85	14	4

## ВЕНТИЛЬ РЕГУЛИРУЮЩИИ СИЛЬФОННЫЙ С ПРОТОЧНОЙ ЧАСТЬЮ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4

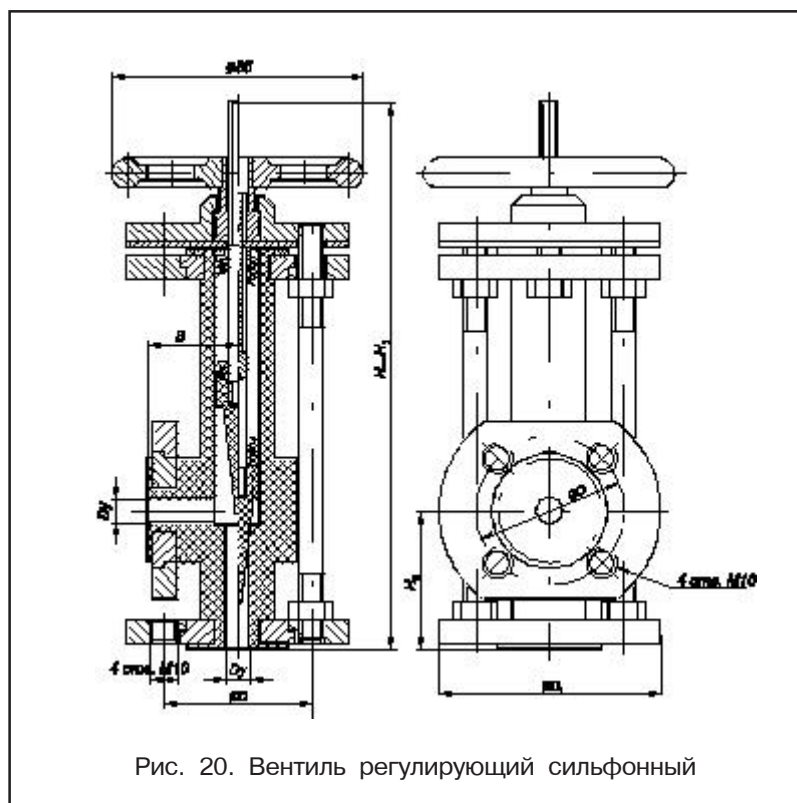
Вентили регулирующие сильфонные (рис.20) предназначены для изменения расхода жидкости.

Проточная часть вентиля выполнена из фторопласта-4, что позволяет использовать его при работе с агрессивными средами с температурой от -15 до +110 °С, с условным давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>).

Вентиль ВРСФ выпускается трех видов, с условным проходом (у) 10, 15 и 20мм. Присоединительные и габаритные размеры приведены в таблице.

Присоединительные и габаритные размеры вентиля могут быть изменены по желанию Заказчика.

Вентили ВРСФ могут быть использованы в автоматической системе регулирования рН химически очищенной воды на базе контроллеров РЕМИКОНТ Р-130 и ПЭВМ. Более подробную информацию по автоматическим системам регулирования рН запрашивайте в отделе сбыта предприятия.



## НАСОС ВОДОСТРУЙНЫЙ

Водоструйные насосы из Ф-4 типа НВФ являются аналогами стеклянного насоса типа НВ.

Насос водоструйный предназначен для создания предельного остаточного давления и отсасывания различных жидкостей. Производительность насоса при давлении в водопроводной сети 2 ат 0.8-0.95 л/мин. Технические характеристики НВФ-1 и НВФ-2 соответствуют характеристикам стеклянного насоса типа НВ.

Насосы выпускаются двух типов исполнения: НВФ-1 и НВФ-2 (рис. 21 и рис.22 соответственно), которые отличаются способом присоединения к водопроводной сети:

НВФ-1 присоединяется к крану с помощью резинового шланга;

НВФ-2 надевается непосредственно на кран.

### Основные достоинства насосов типа

**НВФ:** высокие антиадгезионные свойства (отсутствие налипания) фторопласта-4 позволяют эксплуатировать насосы в течение длительных промежутков времени без чистки рабочих поверхностей;

-высокая прочность ф-4 позволяет не беспокоиться о сохранении работоспособности насоса в случае небрежного обращения с ним;

-абсолютная химическая стойкость ф-4 обеспечивает возможность применения насосов для откачивания агрессивных сред;

-возможность эксплуатации в диапазоне температур от -269 до +260°C;

-гарантийный срок сохранения показателей качества насосов 20 лет;

-простота и надежность в эксплуатации.

По индивидуальному заказу для Вашей лаборатории могут быть спроектированы и изготовлены водоструйные насосы типа НВФ с другими присоединительными размерами.

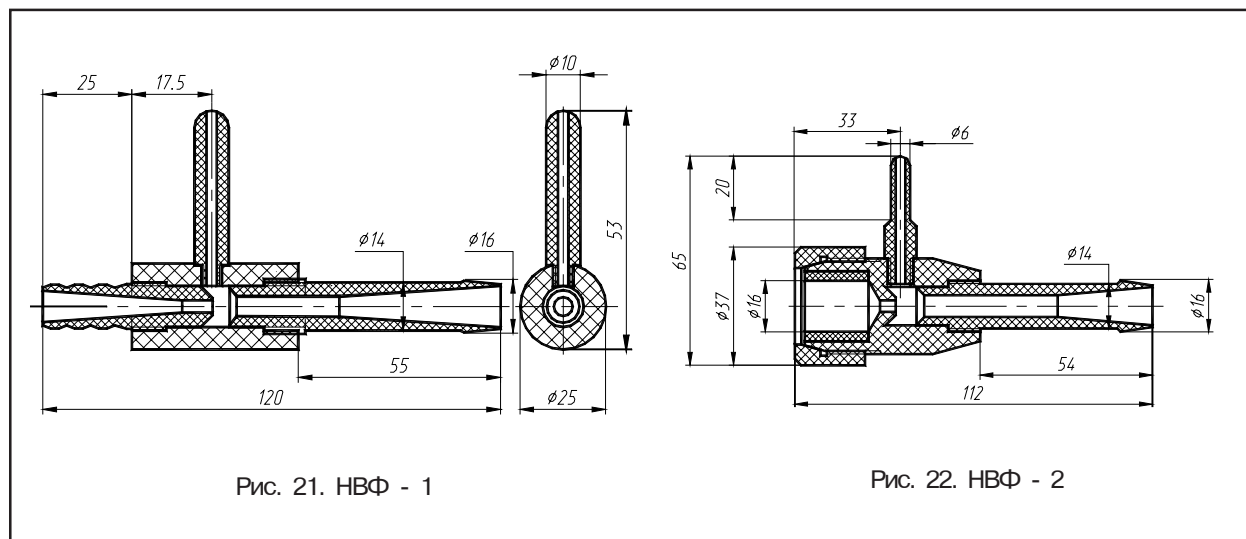


Рис. 21. НВФ - 1

Рис. 22. НВФ - 2

По Вашему заказу спроектируем и изготовим различные изделия из фторопласта, заменяющие аналоги из стекла.

## НАСОС ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МАРКИ Х45/23/4-П

Насос центробежный марки Х45/23/4П горизонтальный, консольный на отдельной стойке с сальниковым уплотнением вала, проточной частью из фторопласта-4 (ГОСТ 10007-80) применяется в химических производствах для перекачивания химически активных и нейтральных жидкостей с плотностью не более 1850 кг/м<sup>3</sup>, температурой от 0 до +70 °С, без включе-

ний или содержащих твердые включения размером до 0.2 мм, объемная доля которых не превышает 0.1%.

Насос выпускается по второй группе надежности (ГОСТ 6134-87), климатическое исполнение У, категория размещения 4 (ГОСТ 15150-69). Технические характеристики насоса приведены в табл.

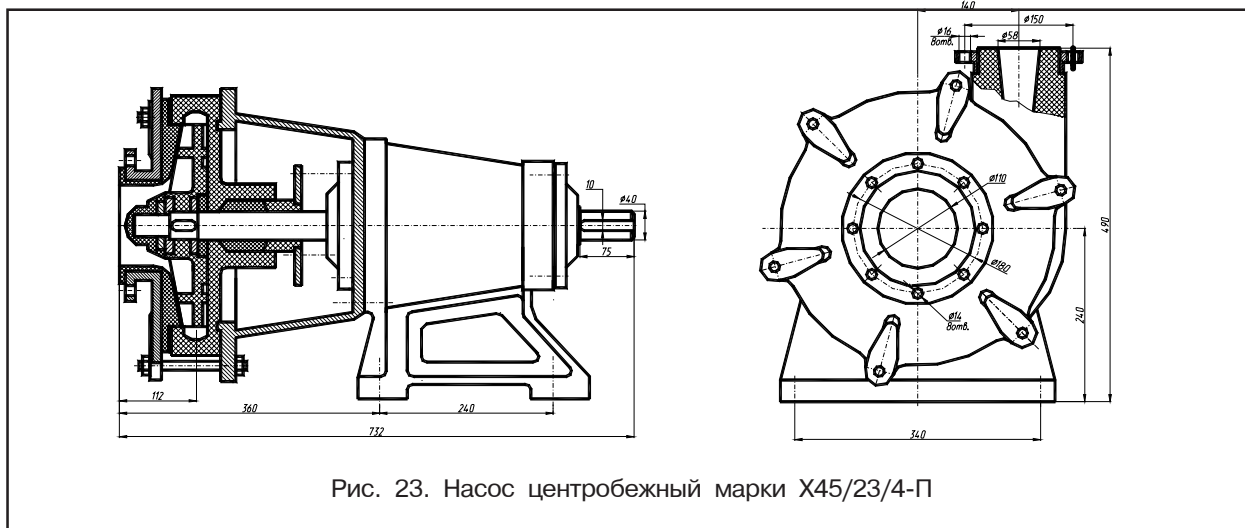


Рис. 23. Насос центробежный марки Х45/23/4-П

В условном обозначении насоса цифры и буквы обозначают:

- Х - горизонтальный, консольный на отдельной стойке;
- 45 - подача, м<sup>3</sup>/ч;
- 23 - напор, м;
- 4 - категория размещения.

Технические характеристики центробежного насоса	
Характеристики	Паспортные данные
Объемная подача, м <sup>3</sup> /ч	45±3.0
Напор насоса, м	23-1.0
Частота вращения, об/мин	1450±3.0
Мощность, кВт	7±0.2
КПД насоса, %, не менее	50
Утечка через сальники, см <sup>3</sup> /ч, не более	100
Габаритные размеры, м: длина	0.735
Ширина	0.450
Высота	0.490
Масса, кг, не более	150

Насос поставляется Заказчику без электродвигателя и рамы. Предприятием могут быть также поставлены запасные части: гайка, колпак защитный, колесо рабочее, крышка (без брони), отвод спиральный, втулка нажимная и другие. Гарантийный срок эксплуатации - от 300 до 4000 часов в зависимости от перекачиваемых сред.



## ЗАГОТОВКИ ИЗ ВТОРИЧНОГО ФТОРОПЛАСТА

Заготовки из вторичного Ф-4 и композиций на его основе предназначены для изготовления путем механической обработки уплотнительных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций.

Заготовки и изделия из вторичных фторопластов и композиций предназначены для изготовления деталей уплотнительного и антифрикционного назначения: прокладок, колец, втулок, работающих на перегретых воде, паре и в агрессивных средах (кислотах, щелочах, органических растворителях или их смесях).

Диапазон температур эксплуатации деталей - от минус 60°C до плюс 250°C.

Показатели качества заготовок:

Плотность, г/см <sup>2</sup> .....	не менее 2,18
Прочность при растяжении МПа (кгс/см <sup>2</sup> ).....	не менее 11,7(117)
Относительное удлинение при разрыве, %.....	не менее 217
Электрическая прочность кВ/мм.....	не менее 35
Внешний вид светло серый, возможны отдельные мелкие темные вкрапления.	

Стержни и диски пресс. из Ф-4 ТУ 6-05-1088		
диаметр, мм	высота, мм	масса, г
30±2	300±70	500
40±2	300±10	850
50±3	300±10	1300
60±3	300±10	1900
70±3	340±10	1300
80±3	340±10	1700
90±3	340±10	2100
100±4	340±10	2600
120±4	80±5	2000
150±4	60±5	2300
180±5	60±5	3650
210±5	60±5	4450
350±10	60±5	12500
500±20	60±5	25400

Втулки пресс. из Ф-4 ТУ 6-05-1088			
наружный диаметр, мм	внутренний диаметр, мм	высота, мм	масса, г
90+5	17-2	150+10	2250
94+4	55±1	150+10	1600
100±3	55±2	150+10	2500
105±3	70-3	250+10	3200
110+4	25±2	150+10	3050
110+4	40±2	600+10	10900
120+4	40±2	150+10	3250
127±2	116±2	150±10	820
145+5	40-3	150+5	5150
150+5	105±2	150+10	3150
158±2	140±2	150±10	1380
160±2	38±2	110±10	4600
167±2	137±2	110±5	1800
180+10	40-3	150+10	8300
180+10	40-3	180+10	10100
180+10	40-3	500+10	25800
185+5	40-3	300+15	16500
185+5	125-5	290+10	10800
200+3	165-3	145+5	3100
220-5	35-2	220+5	17800
225+5	190-5	140+5	4400
230+5	165-5	140+10	5850
240+5	170-5	755+5	38600
250-10	110-5	150+5	13200
310+5	190-5	145+5	14350
310+5	270-5	140+10	14350
330±5	120±5	330±10	50000
580+5	510-5	75+5	11400

Пластины прессованные из Ф-4 ТУ 6-05-1088			
ширина, мм	длина, мм	толщ, мм	масса,
300±10	300±10	8±1	1500
300±10	300±10	10±1	2000
300±10	300±10	12+3	2300
300±10	300±10	16+4	3600
300±10	300±10	20+5	4000
300±10	300±10	32+5	6500
300±10	300±10	40+5	8000
300±10	300±10	50+5	9500
300±10	300±10	60+5	11000
340+10	430+10	100+5	33000
340+10	630+10	70+5	36000
340+10	630+10	80+5	40000
340+10	630+10	90+5	44000
680+20	890+20	30+5	46000
680+20	890+20	60+5	86000
1100+50	280+10	25+2	14300
1100+50	280+10	30+2	17150

Лента строганая из Ф-4 ТУ 6-05-1088		
ширина, мм	длина, мм	толщина, мм
40... 300	до 3000	2... 6

Рассмотрим возможность изготовления изделий из вторичного фторопласта других номинальных размеров максимально приближенных к размерам деталей, а также изготовим различные **изделия из фторопласта точного размера по чертежам Заказчика.**

## ИЗОЛЯТОРЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4

Изоляторы из фторопласта-4 могут использоваться:

- как изолирующие втулки на коробки блочных трансформаторов;
- как изоляторы на вводах коробок трансформаторов;
- как изолирующие втулки к выключателям ВМП в шкафах КРУ, к выключателям ВМП в камерах типа КСУ;
- в разъединителях внутренней установки типа РВФ;
- в качестве изоляторов в предохранителях типа ПКТ, ПСН.

Применение изоляторов из фторопласта-4 обусловлено его превосходными электрическими **свойствами:**

-удельное объемное электр. сопротивление.....	$10^{17} \dots 10^{20}$ ом*м
-удельное поверхностное сопротивление.....	более $10^{17}$ ом
-электрическая прочность при толщине 0,2 мм.....	более 40 мм <sup>2</sup>
-диэлектрическая проницаемость при 103 гц.....	1,9...2,2
-тангенс угла диэлектрических потерь при 103 гц.....	0,0002...0,0003
-дугостойкость.....	250 сек.

Целесообразность применения изляторов из фторопласта-4 подтверждена следующими серийно выпускаемыми нашим предприятием изделиями:

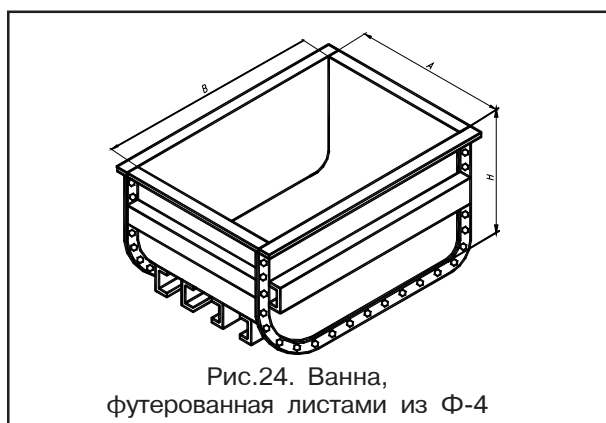
- втулки-сопла для элегазовых выключателей;
- изоляторы в парогенератор;
- втулки и кольца изолирующие к выключателям ВММП-10, ЯЧ.К-59, К-47, применяемые в шкафах КРУ.

Изготовим различные изоляторы из фторопласта-4 по чертежам Заказчика.

## ВАННЫ, ФУТЕРОВАННЫЕ ЛИСТАМИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4

Ванны предназначены для работы с агрессивными средами. Толщина футеровки ванны от 1 до 3 мм, по спецзаказу до 5мм. Ванна может быть снабжена необходимым количеством штуцеров.

Ширина и длина секционной ванны определяются условиями эксплуатации. При необходимости к ванне изготавливается крышка.



Ванна, футерованная листами из фторопласта-4			
исполнение	размеры, мм		
	А	В	Н
1	800	300	300
2	1500	800	1300
3	2000	1000	1000

**Сконструируем** ванны по техническому заданию Заказчика и произведем их полное изготовление (металлических частей и футеровки), или **произведем футеровку** металлических ванн и емкостей Заказчика листами из фторопласта-4.

## ФУТЕРОВКА НЕСТАНДАРТНЫХ ЕМКОВ

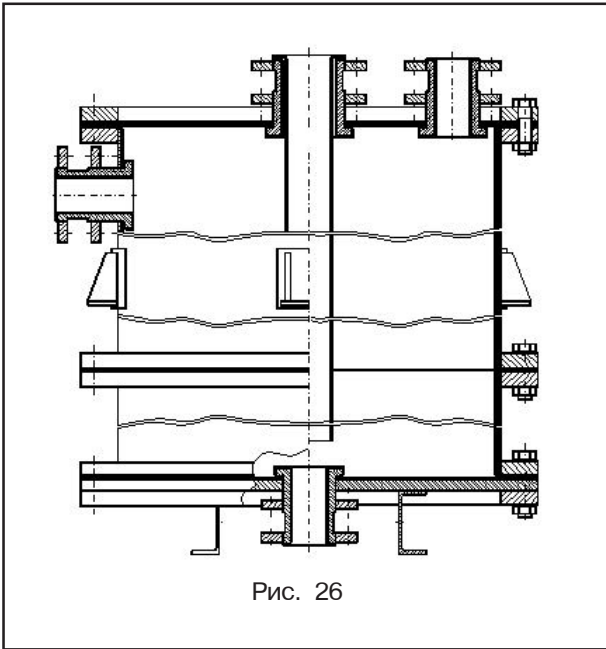


Рис. 26

Производим футеровку  $\Phi$ -4 цилиндрических емкостей для различных отраслей промышленности (химическая, фармацевтическая, нефтегазо-перерабатывающая и др.) (рис. 26) по техническому заданию Заказчика. Емкости могут применяться в производстве и переработке агрессивных и особоочистых сред, а также сильных окислителей в широком диапазоне температур. Емкости могут быть снабжены крышками и необходимым количеством штуцеров. Пригодны для конструирования сборных колонных аппаратов, скрубберов, дозревателей и т.п.

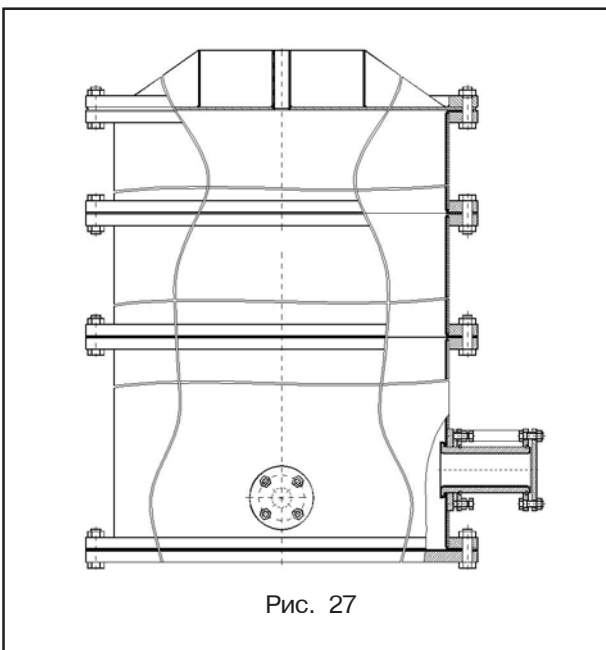


Рис. 27

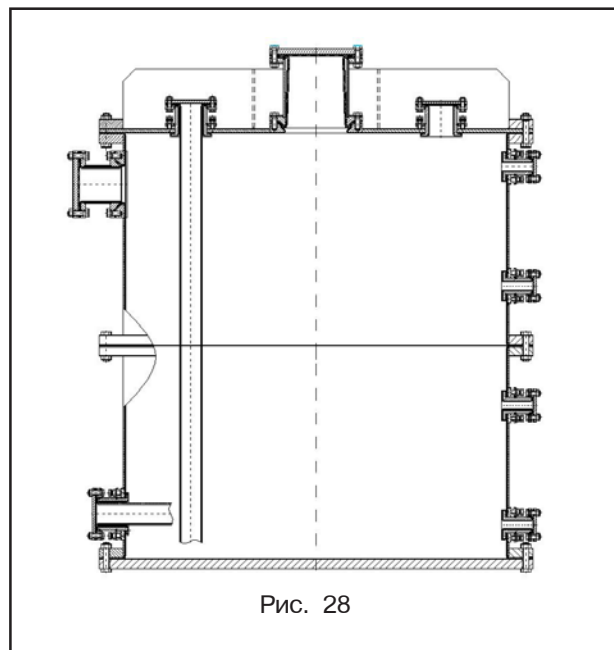


Рис. 28

## КОЖУХ ЗАЩИТНЫМ

Кожуха защитные (рис.27) предназначены для исключения разбрызгивания агрессивных сред при разгерметизации фланцевых соединений трубопроводов.

Кожуха из полиэтилена (ГОСТ 16337-77) выпускаются с исполнительными размерами по ТО 2293 на следующие

диаметры ( $D_n$ ): 57, 76, 89, 108, 133, трубопроводов с рабочим давлением  $P_r$  до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>).

Изготовим кожуха защитные других типоразмеров, в т.ч. из фторопласта, по дополнительному согласованию.

Присоединительные размеры в таблице.

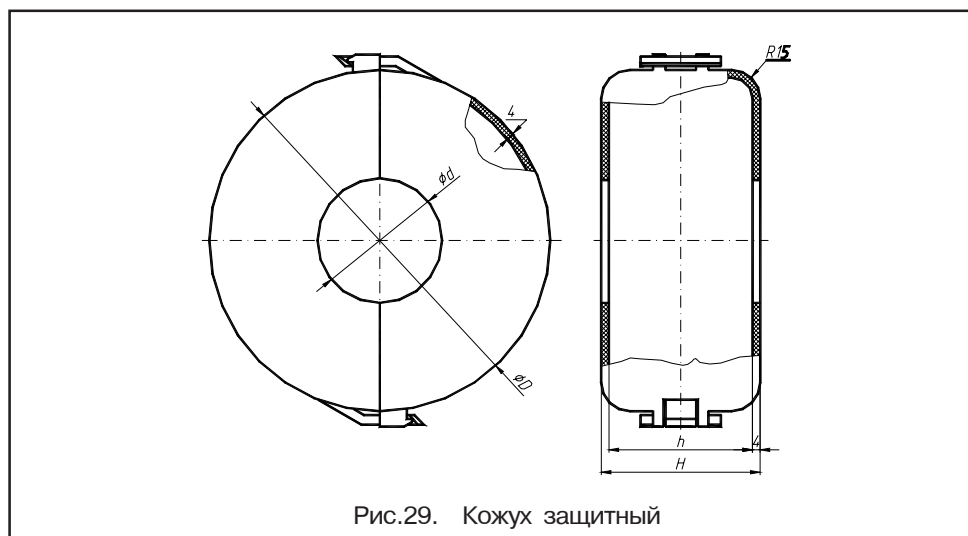


Рис.29. Кожух защитный

## ПОРОШКИ ФТОРОПЛАСТОВЫЕ ТЕРМООБРАБОТАННЫЕ

Порошки фторопластовые термообработанные (ПФТ) ТУ 301-05-25 используются в качестве наполнителей в смазках. ПФТ-6000 применяется в качестве наполнителя ректификационных колонн, фильтрующих аппаратов, работающих в агрессивных средах, и в качестве инертного наполнителя в сушилках с кипящим слоем.

ПФТ изготавливается измельчением отходов фторопласта-4, фторопласта-4А. В зависимости от степени измельчения поставляются порошки следующих фракций: ПФТ-6000, ПФТ-500, ПФТ-400, ПФТ-300, ПФТ-200.

## ЗАГОТОВКИ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-40 МАРКИ П

Втулки ТУ 95-82			
диаметр наружный, мм	диаметр внутренний, мм	высота, мм	масса, г
40±2.0	12±2.0	100+10.0	220
44±2.0	14±2.0	60+7.0	155
55±3.0	20±2.0	50+7.0	190
55±3.0	20±2.0	120±5.0	415
60±3.0	15±2.0	40+7.0	200
60±3.0	18±2.0	140+5.0	630
60±3.0	40±2.0	40±2.0	110
67±3.0	60±2.0	60+7.0	370
68+5.0	70-5.0	70+10.0	300
77±2.0	27±2.0	100+7.0	750
80±3.0	60±2.0	60+7.0	400
85±3.0	50±2.0	115+10.0	710
86±3.0	25±2.0	100+7.0	970
90-6.0	65±4.0	30±2.0	160
103±3.0	58±2.0	60+7.0	650
105-10.0	85-5.0	50+5.0	300
108+7.0	85-5.0	50-5.0	530
115±5.0	50-2.0	65±5.0	930
118±3.0	70±3.0	100+5.0	1230
130±3.0	90±3.0	100+5.0	1170
170±3.0	50±2.0	20+5.0	750
170±3.0	50±2.0	30+5.0	1100
200±3.0	60±3.0	20+5.0	1080
235-8.0	200-5.0	45+5.0	1100
265±5.0	205±5.0	25+5.0	1110
280±5.0	225±3.0	30+5.0	1300
355±5.0	255±5.0	18+5.0	1700
395±5.0	250±5.0	20+5.0	2900
415±5.0	312±5.0	18+5.0	1900
450±5.0	328±5.0	18+5.0	2400
490±5.0	450±5.0	30+3.0	2000
500±5.0	450±5.0	30+7.0	2300
500±4.0	470±4.0	30+7.0	1400

Пластины ТУ 95-82	
толщина пластины, мм	размеры, мм
	масса, г
10±5.0	440
15±5.0	660
20±5.0	750
25±5.0	900
30±5.0	1100
35±5.0	1300
40±5.0	1400

Стержни, диски ТУ 95-82		
диаметр, мм	высота, мм	масса, г
14±2.0	200±5.0	68
20±3.0	200±5.0	170
30±4.0	200±5.0	285
35±5.0	200±5.0	300
55±4.0	60±7.0	300
245±5.0	25±7.0	2300

Материал Ф-40П предназначен для изготовления конструктивных узлов, уплотнений, стойких к радиации, к агрессивным средам, маслам, топливам, воде и воздуху, работающих при температурах до 200°C.

Фторопласт-40 обладает высокими диэлектрическими свойствами и превосходной стойкостью к радиационному облучению, твердостью, теплостоек (до 200°C), не хладотекуч, химстоек к действию кипящих концентрированных серной, азотной и соляной кислот, плавиковой кислоты, 45%-го раствора едкого натра и большинства известных растворителей.

## ДЛЯ ЗАМЕТОК