



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

И СПРАВОЧНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

И СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Редакция 2018 г.

Содержание

О КОМПАНИИ	7
01 ФТОРОПЛАСТ-4 (Ф-4). ЗАГОТОВКИ ИЗ Ф-4.....	9
1.1 Общие сведения, свойства	9
1.2 Стержни и диски из фторопласта-4 изготовленные методом прессования.....	10
1.3 Стержни, изготовленные методом экструзии из фторопласта-4.....	12
1.4 Пластины из фторопласта-4.....	12
1.5 Листы из фторопласта-4.....	14
1.6 Заготовки из фторопласта-4 изготовленные по ОСТ.....	14
1.7 Пластины из фторопласта-4 вальцованные (ХТН и ХТЗ).....	15
1.8 Втулки из фторопласта-4 изготовленные методом прессования и изостатического прессования.....	16
1.9 Пористые изделия из фторопласта-4.....	17
02 ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА-4.....	19
2.1 Общие сведения и свойства.....	19
2.2 Стержни и диски из фторопластовых композиций изготовленные методом прессования	20
2.3 Пластины и листы из фторопластовых композиций, изготовленные методом прессования и строжки.....	21
2.4 Втулки из фторопластовых композиций.....	23
03 ПЛЕНКИ И ЛЕНТЫ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ.....	26
3.1 Пленки и ленты из фторопласта-4.....	26
3.2 Ленты из фторопластовых композиций.....	27
04 ИЗДЕЛИЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4Д.....	29
4.1 Общие сведения.....	29
4.2 Лента фторопластовая уплотнительная (ФУМ лента).....	29
4.3 Фторопластовый уплотнительный материал - жгут ФУМ.....	30
4.4 Пленка из фторопласта-4Д, сырая каландрированная СКЛ.....	31
4.5 Пленка фторопластовая пористая.....	31
4.6 Трубки электроизоляционные из фторопласта-4Д.....	33
4.7 Трубы из фторопласта-4Д изготовленные методом экструзии.....	34
05 ПЛАВКИЕ ФТОРПОЛИМЕРЫ.....	36
5.1 Общие сведения.....	36
5.2 Фторопласт-40 (Ф-40).....	37
5.3 Фторопласт Ф-2М.....	38
5.4 Фторопласт Ф-4МБ.....	39
5.5 Покрытие из плавких фторопластов и фторопластовых лаков.....	40

06 ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4 И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ	43
6.1 Шарики из фторопласта-4 и композиций на его основе	43
6.2 Кубики из фторопласта-4	43
6.3 Прокладки из фторопласта-4 и композиций на его основе	44
6.4 Мембраны из фторопласта-4	44
6.5 Профили из фторопласта-4 и композиций на его основе	44
6.6 Изделия из фторопласта-4 и композиций на его основе по чертежам Заказчика	44
07 АКТИВАЦИЯ ФТОРОПЛАСТА . СКЛЕЙКА ФТОРОПЛАСТА КАРТОЧКИ СКОЛЬЖЕНИЯ	46
7.1 Активация поверхности фторопласта-4 и композиций на его основе	46
7.2 Карточки скольжения для мостовых строений	46
08 ЛАКОТКАНИ НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА-4Д И ТКАНЬ ДЛЯ ВЫПЕЧКИ	48
8.1 Лакоткань на основе фторопласта-4 Д (Фторлакоткань)	48
8.2 Ткань для выпечки	49
09 НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РАЗРАБОТКИ	51
9.1 Упрочненный фторопласт-4 (Фторосад и Фторогид)	51
9.2 Экспандированный фторопласт эПТФЭ. Уплотнение межфланцевых соединений	52
9.3 Волокна из фторопласта-4	53
9.4 Волокнисто-мягкие, пористые листы из фторопласта-4	54
9.5 Намоточные трубы и оболочки вращения из фторопластового волокна Ф-4	54
9.6 Нетканые материалы на основе фторопласта-4. Полотно ФТОРИН	55
9.7 Сверхтонкие широкие пленки из фторопласта-4	56
10 ДРУГИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПЛАСТИКИ	58
10.1 Капролон (Полиамид-6)	58
10.2 Высокомолекулярный полиэтилен	62
10.3 Винипласт	63
10.4 Полипропилен	64
10.5 Текстолит	66
10.6 Стеклотекстолит	68
10.7 Сварные конструкции из термопластичных полимеров. Гальванические ванны	70
11 КОНТАКТЫ	72



О КОМПАНИИ



О компании

ООО «Формопласт» работает на рынке полимерных материалов более 20 лет. В настоящее время мы специализируемся на изготовлении и поставке различных видов изделий из конструкционных пластмасс: фторопласта, капролона, высокомолекулярного полиэтилена, полипропилена, текстолита, стеклотекстолита, винипласта и других пластиков.

На сегодняшний день ООО «ФОРМОПЛАСТ» является одной из лидирующих компаний в области инновационных технологий по производству изделий из фторопластов с большим перечнем номенклатуры выпускаемой продукции, который с каждым годом увеличивается. Наша компания является единственным производителем в России ряда выпускаемой продукции. Изделия и заготовки поставляются в виде пластин, стержней, втулок, листов, колец, лент, пленок, труб, трубок, фильтров, волокон, нетканых материалов, профильных изделий и изделий сложной формы в том числе и по чертежам Заказчика. На нашем производстве используются самые современные технологии и способы формования.

Наше предприятие располагает следующими производственными участками:

- прессования и изостатического прессования.
- термообработки.
- каландрирования.
- смешения, виброформования и гидроформования.
- гидроэкструзии и гидрОВОЛОЧЕНИЯ.
- плунжерной экструзии и объемной гидроштамповки.
- механической обработки.

Научная и инновационная деятельность

Особой гордостью нашего предприятия является разработка технологий, позволяющих резко, в десятки раз улучшить эксплуатационные свойства полимерных материалов и получать сверхвысокомодульные, сверхпрочные полимерные материалы и изделия, по эксплуатационным свойствам, приближенным к металлам.

- Разработка и внедрение новейших технологий твердофазного формования термопластов и получение объемных наноструктурных полимерных материалов с характеристиками многократно превышающими исходные.
- Разработка и внедрение технологий получения пористых и дисперсно-ориентированных полимерных материалов.
- Исследование свойств полимеров при высоких давлениях и больших деформациях.
- Исследование ориентационных явлений в условиях высоких давлений, сверхпластичность и сверхвытяжка термопластов.

Профессиональная команда специалистов и наличие собственных научно-исследовательских лабораторий позволяют нам поддерживать высокое качество выпускаемой продукции и решать поставленные задачи. Мы поставляем свою продукцию не только на российский рынок, но и экспортируем в страны ЕАЭС, Евросоюза, Ирана и другие страны.

ООО «ФОРМОПЛАСТ» - Ваш надежный партнер с командой профессионалов и многолетним опытом в производстве конструкционных пластмасс.

01

ФТОРОПЛАСТ-4 ЗАГОТОВКИ ИЗ Ф-4



01 Фторопласт-4 (Ф-4). Заготовки из Ф-4

1.1 Общие сведения и свойства фторопласта

ФТОРОПЛАСТ-4 (Ф-4) – высокомолекулярный кристаллизованный полимер, полученный химическим путем. Обладает исключительной химической стойкостью, хорошей пластичностью, низким коэффициентом трения, отличными диэлектрическими, антифрикционными и антиадгезионными свойствами. Способен работать в широком диапазоне температур.

Благодаря таким свойствам фторопласт используется в самых разных отраслях промышленности.

Другие обозначение Фторопласта-4 в отечественной и зарубежной терминологии:

- Политетрафторэтилен.
- Teflon.
- PTFE.

Изделия из фторопласта-4 обладают следующими свойствами:

- Чрезвычайно высокой химической стойкостью ко всем минеральным и органическим кислотам, щелочам, органическим растворителям, окислителям, газам, и другим агрессивным средам. Разрушить полимер могут только расплавы щелочных металлов, элементарный фтор и трехфтористый хлор при высоких температурах.
- Исключительно высокими диэлектрическими показателями.
- Низким коэффициентом трения.
- Способностью работать в широком диапазоне температур от - 269°С до + 260°С.
- Обладает отличными антифрикционными и антиадгезионными свойствами.
- Биологической и физиологической инертностью.
- Гидрофобностью.
- Хорошо поддается механической обработке.

Благодаря таким свойствам изделия из фторопласта-4 используются в приборостроении, машиностроении, химической, пищевой, атомно-энергетической и медицинской промышленности, строительстве и сельском хозяйстве. Области применения изделий из фторопластов непрерывно расширяются.

Марки фторопластового порошка и область применения

- Фторопластовый порошок изготавливается по ГОСТ 10007-80.
- Ф-4 марка ПН – для изготовления электротехнических изделий и изделий повышенной надежности.
- Ф-4 марка О – для изготовления изделий общего назначения.
- Ф-4 марка Т – для изготовления толстостенных изделий.
- Ф-4 марка А – для изготовления изделий точного размера методом изостатического и компрессионного прессования.
- Ф-4 марка С – для изготовления изделий высокой надежности, специзделий.

Свойства фторопласта

Свойства	Фторопласт-4 (PTFE)
Плотность, г/см³	2,12–2,2
Предел текучести при растяжении, МПа	11,8
Прочность при разрыве, МПа	14–34
Относительное удлинение, %	250–500
Модуль упругости (при сжатии/растяжении), МПа	410/686
Твердость по Бринеллю, МПа	29–39
Теплоемкость, Дж/(кг С)	1,04
Теплопроводность, Вт/(м С)	0,25
Коэффициент линейного расширения, град -1 при температуре, °С	
50-110	11х10 -5
120-200	15х10 -5
210-280	21х10 -5
Коэффициент трения	0,04
Интервал рабочих температур, °С	от –269 до +260

1.2 Стержни и диски из фторопласта-4 изготовленные методом прессования (ТУ 6–05–810–88)

Стержни и диски из фторопласта–4 вертикального прессования предназначены для изготовления уплотнительных, электроизоляционных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций, применяемых в различных отраслях промышленности, в том числе пищевой, в медицине в качестве деталей технологического оборудования (прокладки, манжеты, вкладыши, подшипники, фильеры, мембраны и др.)
Гарантийный срок хранения – 20 лет со дня изготовления.

Изготовление деталей из стержней производится методом механической обработки.

Стержни и диски из фторопласта-4 изготовленные методом прессования

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Максимальная высота, мм
35 ± 3	250 (+20...–10)
40 ± 3	400 (+20...–10) *
45 ± 3	500 (+20...–10)
50 ± 3	500 (+20...–10)
55 ± 3	500 (+20...–10)
60 ± 3	500 (+20...–10)
65 ± 3	500 (+20...–10)
70 ± 3	500 (+20...–10)*
75 ± 3	500 (+20...–10)*
80 ± 3	200 (+20...–10)
85 ± 4	500 (+20...–10)*
90 ± 4	500 (+20...–10)*
95 ± 4	500 (+20...–10)*
100 ± 4	400 (+20...–10)*
105 ± 4	500 (+20...–10)*
115 ± 4	500 (+20...–10)*
125 ± 4	500 (+20...–10)*
135 ± 4	500 (+20...–10)*
145 ± 4	250 (+20...–10)
155 ± 4	500 (+20...–10)*
165 ± 4	400 (+20...–10)
170 ± 5	550 (+20...–10)*

190 ± 5	400 (+20...-10)
200 ± 5	400 (+20...-10)
210 ± 5	400 (+20...-10)*
230 ± 5	400 (+20...-10)*
240 ± 5	400 (+20...-10)*
250 ± 5	300 (+20...-10)
280 ± 5	460 (+20...-10)*
290 ± 5	200 (+20...-10)
300 ± 5	300 (+20...-10)
335 ± 5	400 (+20...-10)
360 ± 10	200 (+20...-10)
375 ± 10	250 (+20...-10)*
410 ± 10	250 (+20...-10)*
480 ± 15	175 (+20...-10)
515 ± 15	200 (+20...-10)
575 ± 15	200 (+20...-10)
660 ± 15	200 (+20...-10)
760 ± 20	200 (+20...-10)
850 ± 30	200 (+20...-10)
950 ± 30	200 (+20...-10)

* Есть возможность увеличить высоту (по согласованию с Производителем). Конусность, эллиптичность, колебание диаметра по высоте, разнотолщинность допускаются в пределах допусков на размеры. Отклонение от вертикальной плоскости (кривизна заготовок) - в пределах требований ТУ. Допускается выпуск стержней с другими допусками и другими размерами (По согласованию с Производителем)

1.3 Стержни из фторопласта-4 изготовленные методом экструзии (ТУ 6-05-041-535-74)

Стержни из фторопласта-4, изготовленные методом экструзии, предназначены для изготовления механической обработкой деталей электротехнического, антикоррозийного и антифрикционного назначения.

Гарантийный срок хранения — 15 лет со дня изготовления.

Стержни и диски из фторопласта-4 изготовленные методом экструзии

Размеры выпускаемой продукции:

Наружный диаметр, мм.	Длина, мм.	Допуск, мм.	
		по диаметру	по длине
5;6	1000	+0.48	±20,0 мм.
7;8;9	1000	+0,6	
10;13;15;16;18	1000	+1.2	
20;25;30	1000	+1.8	
35;40;45;50	1000	+1,9	
55;60;65;70;75;80;85;90;95;100	1000	+2,0	
110;120;130;140;150;160;170;180;190;200;250	1000	+3,0	
300	300	+3,5	

■ По согласованию с Производителем допускается выпуск стержней другой длины и других диаметров.

1.4 Пластины из фторопласта-4 (ТУ 6-05-810-88)

Пластины из фторопласта-4 являются полуфабрикатом для последующей механической обработки, а также могут использоваться самостоятельно как прокладочный, электроизоляционный и уплотнительный материал. Ввиду своей физиологической инертности, разрешены к применению в пищевой и медицинской промышленности.

Пластины высшего сорта изготавливают из фторопласта-4 марок «ПН», «О» (ГОСТ 10007-80), пластины первого сорта — из фторопласта-4 марок «ПН», «О» и «Т».

Гарантийный срок хранения пластин — 20 лет со дня изготовления.

Пластины из фторопласта-4

Размеры выпускаемой продукции:

Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
235 ±10	235 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
260 ±10	260 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
280 ±10	280 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
300 ±10	300 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
310 ±10	310 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
325 ±10	320 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5

335 ±10	335 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
375 ±10	375 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
405 ±15	405 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
410 ±15	300 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
420 ±10	295 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
425 ±10	115 ±10	1-2 ±0,3; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
430 ±15	425 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
485 ±15	485 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
510 ±10	200 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
530 ±10	195 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
535 ±20	530 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
560 ±20	555 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
610 ±20	610 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
620 ±20	620 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
630 ±50	400 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
670 ±20	410 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
730 ±30	725 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
830 ±30	825 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
940 ±30	935 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1000 ±50	1000 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
*1000 ±50	*2000 ±50	1-2 ±0,5; 3-6 ±1; 8-30 ±2;
1060 ±50	1060 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
*1200 ±50	*1200 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1290 ±50	670 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1460 ±50	540 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
*1500 ±50	*1500 ±50	1-2 ±0,5; 3-6 ±1; 8-30 ±2

Допускается выпуск пластин с другими допусками и другими номинальными размерами по согласованию с Производителем. Коробление пластин (стрела прогиба) — в пределах требований ТУ. Разнотолщинность и не прямолинейность пластин — в пределах допусков на размеры.

* Размеры согласовываются с Производителем.

1.5 Листы из фторопласта-4 (ТУ 95 2467-93)

Листы из фторопласта-4 предназначены для использования в качестве прокладочного, электроизоляционного, антифрикционного материала в различных отраслях промышленности.

Листы из фторопласта-4 стойки к воздействию всех агрессивных сред за исключением газообразного фтора, трехфтористого хлора, растворов и расплавов щелочных металлов.

Интервал рабочих температур эксплуатации — от минус 269°С до плюс 260°С.

Гарантийный срок хранения — 5 лет со дня изготовления.

В зависимости от способа изготовления листы выпускаются двух марок:

- Марка «П» — лист прессованный;
- Марка «С» — лист строганный.

Марка	Ширина, мм	Толщина, мм	Допуск по ширине, мм	Допуск по толщине, мм	Длина, мм
П	500	3.0 – 6.0	± 20	± 0.4	500 – 1400
С	От 300 до 900	0.5 – 6.0	± 20	Толщ.0.5 ±0.1 Толщ.1.0–2.0±0.2 Толщ. 2.0–4.0±0.3 Толщ. 5.0–6.0±0.4	Рулон (длина по согласованию)
С	1000–1200	0.2 – 6.0	± 30	Толщ.0.2–0.5 ±0.1 Толщ.1.0–2.0±0.2 Толщ. 2.0–4.0±0.3 Толщ. 5.0–6.0±0.4	Рулон (длина по согласованию)
С	1500–2000	1.0 – 6.0	± 40	Толщ.1.0–2.0±0.2 Толщ. 2.0–4.0±0.3 Толщ. 5.0–6.0±0.4	Рулон (длина по согласованию)

Листы марки «С» свернуты в рулон. Допускается выпуск листов с другими допусками и другими номинальными размерами по согласованию с Производителем. По согласованию с Производителем возможен выпуск листов из композиций на основе фторопласта-4 (Ф-К20, Ф-4К15М5 и др.)

1.6 Заготовки из фторопласта-4, изготавливаемые по ОСТ (ОСТ 6-05-5033-74), (ОСТ 6-05-5022-81)

Заготовки из фторопласта Ф-4 изготавливаются следующих типов:

- стержни,
- пластины,
- втулки,
- кольца.

Заготовки из фторопласта-4 по ОСТ

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Допуск по диаметру, мм	Высота, мм
10	–1.0	50 ±2.5
12	–1.5	50 ±2.5
15	–1.5	50 ±2.5
18	–1.5	50 ±2.5
20	–1.5	50 ±2.5
25	–2.0	50 ±2.5
30	–2.0	50 ±2.5
40	–2.0	50 ±2.5

45	-2.5	50 ±2.5
50	-2.5	50 ±2.5

Более точные размеры и предельные отклонения указаны в ОСТ.

Пластины по ОСТ

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Допуск по толщине, мм	Размеры, мм	Допуск, мм
От 2 до 50	От ±0.5 до ±2.0	200x200 250x250 300x300 400x400	±10

Более точные размеры и предельные отклонения указаны в ОСТ.

Втулки и кольца по ОСТ

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр наружный, мм	Диаметр внутренний, мм	Высота, мм
От 15 до 800	От 5 до 740	От 30 до 50 мм

Более точные размеры и предельные отклонения указаны в ОСТ. Допускается выпуск всех заготовок по ОСТ других размеров по согласованию с Производителем.

1.7 Пластины из фторопласта-4 вальцованные ХТН и ХТЗ (ТУ 84-522-75)

Пластины вальцованные из фторопласта-4 представляют собой двухосно-ориентированные пластины из закаленного или незакаленного фторопласта-4 и выпускаются двух марок:

- ХТЗ – холодноотянутые закаленные
- ХТН – холодноотянутые незакаленные.

Пластины вальцованные из фторопласта-4 предназначены для изготовления прокладок и диафрагм, работающих под давлением, и стойких к агрессивным средам, а также для изготовления электроизоляционных, антифрикционных, уплотняющих и химически стойких элементов, конструкций и других деталей.

Интервал рабочих температур эксплуатации — от минус 269°С до плюс 260°С.

Пластины вальцованные ХТН и ХТЗ

Размеры выпускаемой продукции:

Длина пластины, мм	Ширина пластины, мм	Толщина, мм
200 до 400 мм	200 до 400	0.8–1.5 ±0.1 1.6–2.0 ±0.3 2.1–4.9 ±0.5

Допускается выпуск листов с другими допусками и другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

1.8 Втулки из фторопласта-4 изготовленные методом прессования и изостатического прессования (ТУ 6-05-810-88)

Втулки из фторопласта-4, изготавливаются методом компрессионного прессования с последующей термообработкой, предназначены для изготовления уплотнительных, электроизоляционных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций, применяемых в различных отраслях промышленности, в том числе пищевой, и в медицине в качестве деталей технологического оборудования (прокладки, вкладыши и др.). Изготовление деталей из втулок производится методом механической обработки.

Втулки высшего сорта изготавливают из фторопласта-4 марок «ПН», «О» (ГОСТ 10007-80), втулки первого сорта — из фторопласта-4 марок «ПН», «О» и «Т».

Диапазон температур эксплуатации втулок — от минус 269°С до плюс 260°С. Гарантийный срок хранения втулок — 20 лет со дня изготовления.

Втулки, изготовленные методом прессования

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Максимальная высота, мм	Внутренний диаметр втулок, мм
35 ±3	250 (+20...-10)	20 (-3)
40 ±3	400 (+20...-10)*	32 (-3)
45 ±3	500 (+20...-10)	40 (-3)
50 ±3	500 (+20...-10)	50 (-3)
55 ±3	500 (+20...-10)	60 (-3)
60 ±3	500 (+20...-10)	70 (-3)
65 ±3	500 (+20...-10)	80 (-3)
70 ±3	500 (+20...-10)*	90 (-3)
75 ±3	500 (+20...-10)*	100 (-5)
80 ±3	200 (+20...-10)	110 (-5)
85 ±4	500 (+20...-10)*	120 (-5)
90 ±4	500 (+20...-10)*	130 (-5)
95 ±4	500 (+20...-10)*	140 (-5)
100 ±7	400 (+20...-10)*	150 (-8)
105 ±7	500 (+20...-10)*	160 (-8)
115 ±7	500 (+20...-10)*	180 (-10)
125 ±7	500 (+20...-10)*	190 (-10)
135 ±7	500 (+20...-10)*	200 (-12)
145 ±7	500 (+20...-10)*	235 (-12)
155 ±7	250 (+20...-10)	250 (-15)
165 ±7	500 (+20...-10)*	270 (-15)
170 ±7	400 (+20...-10)	280 (-15)
190 ±7	550 (+20...-10)*	300 (-20)
200 ±7	400 (+20...-10)	326 (-20)
210 ±10	400 (+20...-10)*	350 (-20)
230 ±10	400 (+20...-10)*	380 (-20)
240 ±10	400 (+20...-10)*	440 (-20)
250 ±10	300 (+20...-10)	500 (-20)
280 ±10	460 (+20...-10)*	Примечание: - толщина стенок у втулок с наружным диаметром до 170 мм должна быть не менее 20 мм; - толщина стенок у втулок с наружным диаметром от 170 мм до 250 мм должна быть не менее 25 мм; - толщина стенок у втулок с наружным диаметром свыше 250 мм должна быть 30 мм и более; - высота втулок более 200 мм согласовывается с Производителем.
290 ±10	200 (+20...-10)	
300 ±10	300 (+20...-10)	
335 ±15	400 (+20...-10)	
360 ±15	200 (+20...-10)	
375 ±15	250 (+20...-10)*	
410 ±15	250 (+20...-10)*	
480 ±20	175 (+20...-10)	
515 ±20	200 (+20...-10)	
575 ±20	200 (+20...-10)	

660 ±30	200 (+20...-10)	
760 ±30	200 (+20...-10)	
850 ±30	200 (+20...-10)	
950 ±30	200 (+20...-10)	

* Есть возможность увеличить высоту (по предварительному согласованию с производством). Возможно изготовление других размеров заготовок по согласованию с Производителем.

Втулки из фторопласта-4, изготавливаемые методом изостатического прессования

Размеры выпускаемой продукции:

Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Высота, мм
220	100	До 1200
285	100	До 1200

Возможно изготовление других размеров заготовок по согласованию с Производителем.
Допуски на размеры по согласованию с Производителем.

1.9 Пористые заготовки из фторопласта-4 (ТУ 6-05-1741-85)

Пористые пластины из фторопласта-4 используются в электронной промышленности, медицине, химии, фармакологии и других отраслях современной науки и техники. Пластины предназначены для фильтрационной очистки от механических примесей воды, водных растворов солей, растворов кислот и щелочей любых концентраций, окислителей, а также органических растворителей, масел, топлива. Их используют для барботирования газов в аппаратах порошковой окраски, для очистки и осушения газовых сред и др.

Пластины

Выпускаемые размеры пластин толщиной от 8 мм имеют габаритные размеры: 200х200мм, 300х300мм, 500х500 мм и более. По требованию Заказчика возможен выпуск пластин любых других размеров (предварительно согласовав с Производителем). Пластины меньшей толщины изготавливаются строганием пористой втулки. Ширина пластин до 250 мм при толщине 2–7 мм, длина – до нескольких метров.

Размер пор пластин определяется дисперсностью частиц предварительно термообработанного порошка Ф-4 и плотностью упаковки этих частиц в процессе формования. Средний размер пор может составлять величину от 2 до 20 мкм. Его определяют методом стандартной эталонной порометрии. Плотность пористых пластин находится в интервале от 1,0 г/см3 до 1,8 г/см3. Интервал рабочих температур составляет от минус 260°С до плюс 250°С.

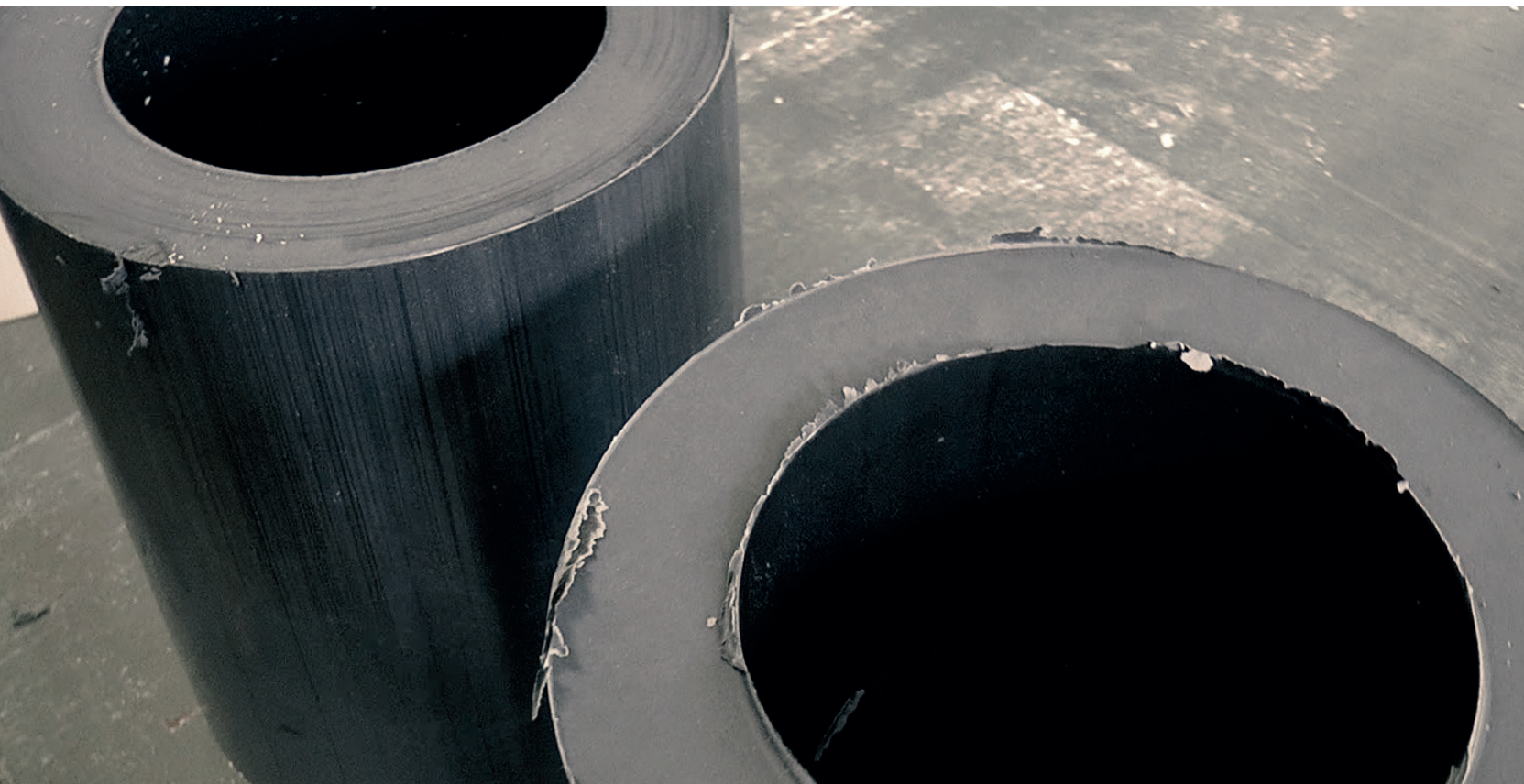
Стержни и втулки

По согласованию с Производителем возможен выпуск пористых стержней и втулок по размерам Заказчика. Возможно изготовление фильтр-патрона для очистки агрессивных сред.

Информацию по пористым мембранам, пористому волокнистому материалу, экспандированному фторопласту - см. раздел 9.

02

ЗАГОТОВКИ ИЗ КОМПОЗИЦИЙ
НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА-4



02 Заготовки из композиций на основе фторопласта-4

2.1 Общие сведения и свойства

Наполненные композиции на основе фторопласта-4 используются главным образом в качестве антифрикционных материалов для изготовления деталей подшипников, поршневых колец, прокладок и уплотнений, седел клапанов, диафрагм вентилях, сальниковых колец и других изделий, применяемых в машиностроении, химической промышленности и других отраслях.

В качестве наполнителей используются неорганические материалы: стекловолокно, коксовая мука, бронза, дисульфид молибдена, графит, углеродистое волокно и др.

Свойства фторопласта-4 и композиций на его основе

Свойства	Ф4	Ф4К20	Ф4К15М5	Ф4С15	Ф4С15М5	Ф4К15УВ5	Ф4КС2
Физико-механические							
Плотность, г/см³	2,12–2,2	2,05	2,17	2,18	2,19	2,08	2,17
Предел текучести, МПа	11,8	14	13,4	–	–	16,4	13
Прочность при разрыве, МПа	14–34	12–15	13–16	18–20	18–20	17–20	22–24
Относительное удлинение, %	250–500	60–120	80–150	180–220	150–200	80–150	230–320
Модуль упругости (при сжатии/растяжении), МПа	410/686	805/1500	800/–	520/480	–	–	430/360
Твердость по Бриннелю, МПа	29–39	49–53	49	39–49	39–49	48–49	37–39
Вязко-упругие							
Деформация при растяжении	–	6,0	6,7	9,0	9,3	3,3	8,1
Деформация при сжатии	–	7,2	7,7	8,6	8,8	3,8	9,3
Тепло – физические							
Теплоемкость, Дж/(кг С)	1,04	0,985	0,980	0,950	0,950	0,98	0,9
Теплопроводность, Вт/(м С)	0,25	0,34	0,32	0,28	0,27	0,385	0,33
Коэф. линейного расширения, а*105	8–25	10–12	10–12	13–15	13–15	7–9	12–14
Триботехнические							
Коэффициент трения	0,04	0,27	0,23	0,25	0,2	0,26	0,16
Интенсивность износа, J*куб.^10, г/час	–	1	0,8	1,8	1,6	0,65	4
Интервал рабочих температур, °С	от –250 до +260	от –60 до +250					

Применение композиций на основе фторопласта-4

Ф-4К20 (Фторопласт-4 - 80% и Кокс - 20%), **Ф-4К15М5** (Фторопласт-4 - 80%, Кокс - 15% и Дисульфид молибдена - 5%)

Для изготовления различных изделий антифрикционного назначения (поршневых колец, подшипников скольжения, уплотнительных манжет и др. изделий).

Ф-4С15 (Фторопласт-4 - 85% и Стекловолокно - 15%)

Применяется для изготовления различных конструкционных узлов в условии частых ударных нагрузок.

Ф-4УВ15 и Ф-4УВ20 (ФЛУБОН) (Фторопласт-4 и Углеволокно - 15% и 20%)

Применяется для изготовления уплотнительных и опорных элементов, узлов трения, работающих в компрессорах общего назначения или других машинах и механизмах с ограниченной смазкой и без нее.

АФГМ (Фторопласт-4 - 50%, Графит - 35%, Дисульфид молибдена - 15%)

Для компрессоров, сжимающих осушенные газы.

АФГ-80ВС (Графит - 20%)

Для компрессоров, сжимающих влажные газы.

Ф-4КС2 (Фторопласт-4 - 98% и Кобальта синего - 2%)

Для изготовления различных подвижных уплотнений и неподвижных деталей антифрикционного назначения.

2.2 Стержни и диски из фторопластовых композиций изготовленные методом прессования

Стержни и диски из композиций фторопласта Ф-4К20 и Ф-4К15М5 (ТУ 6-05-1413-76) и других композиций являются полуфабрикатом для последующей механической обработки.

Интервал рабочих температур эксплуатации – от минус 60°С до плюс 250°С. Гарантийный срок хранения заготовок – 12 лет со дня изготовления.

Стержни и диски из фторопластовых композиций

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Максимальная высота, мм
35 ± 3	250 (+20...–10)
40 ± 3	400 (+20...–10) *
45 ± 3	500 (+20...–10)
50 ± 3	500 (+20...–10)
55 ± 3	500 (+20...–10)
60 ± 3	500 (+20...–10)
65 ± 3	500 (+20...–10)
70 ± 3	500 (+20...–10)*
75 ± 3	500 (+20...–10)*
80 ± 3	200 (+20...–10)
85 ± 4	500 (+20...–10)*
90 ± 4	500 (+20...–10)*
95 ± 4	500 (+20...–10)*
100 ± 4	400 (+20...–10)*
105 ± 4	500 (+20...–10)*
115 ± 4	500 (+20...–10)*
125 ± 4	500 (+20...–10)*
135 ± 4	500 (+20...–10)*
145 ± 4	250 (+20...–10)
155 ± 4	500 (+20...–10)*

165 ± 4	400 (+20...-10)
170 ± 5	550 (+20...-10)*
190 ± 5	400 (+20...-10)
200 ± 5	400 (+20...-10)
210 ± 5	400 (+20...-10)*
230 ± 5	400 (+20...-10)*
240 ± 5	400 (+20...-10)*
250 ± 5	300 (+20...-10)
280 ± 5	460 (+20...-10)*
290 ± 5	200 (+20...-10)
300 ± 5	300 (+20...-10)
335 ± 5	400 (+20...-10)
360 ± 10	200 (+20...-10)
375 ± 10	250 (+20...-10)*
410 ± 10	250 (+20...-10)*
480 ± 15	175 (+20...-10)
515 ± 15	200 (+20...-10)
575 ± 15	200 (+20...-10)
660 ± 15	200 (+20...-10)
760 ± 20	200 (+20...-10)
850 ± 30	200 (+20...-10)
950 ± 30	200 (+20...-10)

* Есть возможность увеличить высоту (по согласованию с Производителем). Конусность, эллиптичность, колебание диаметра по высоте, разнотолщинность допускаются в пределах допусков на размеры. Отклонение от вертикальной плоскости (кривизна заготовок) — в пределах требований ТУ. Допускается выпуск стержней с другими допусками и другими размерами (По согласованию с Производителем)

2.3 Пластины и листы из фторопластовых композиций изготовленные методом прессования и строжки

Пластины и листы из композиций фторопласта Ф-4К20 и Ф-4К15М5 (ТУ 6-05-1413-76) и других композиций предназначены для изготовления уплотнительных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций, применяемых в различных отраслях промышленности. Изготовление деталей из пластин и листов производится методом механической обработки. Интервал рабочих температур эксплуатации – от минус 60°С до плюс 250°С.

Гарантийный срок хранения заготовок – 12 лет со дня изготовления.

Пластины и листы, изготовленные методом прессования

Размеры выпускаемой продукции:

Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
235 ±10	235 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
260 ±10	260 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
280 ±10	280 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
300 ±10	300 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
310 ±10	310 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
325 ±10	320 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
335 ±10	335 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5

375 ±10	375 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
405 ±15	405 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
410 ±15	300 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
420 ±10	295 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
425 ±10	115 ±10	1-2 ±0,3; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
430 ±15	425 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
485 ±15	485 ±15	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
510 ±10	200 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
530 ±10	195 ±10	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
535 ±20	530 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
560 ±20	555 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
610 ±20	610 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
620 ±20	620 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
630 ±50	400 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
670 ±20	410 ±20	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
730 ±30	725 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
830 ±30	825 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
940 ±30	935 ±30	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1000 ±50	1000 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1060 ±50	1060 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
*1200 ±50	*1200 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1290 ±50	670 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5
1460 ±50	540 ±50	1-2 ±0,5; 3-5 ±1; 6-20 ±2; 20-60 ±3; 60 и более ±5

Допускается выпуск пластин с другими допусками и другими номинальными размерами по согласованию с Производителем. Коробление пластин (стрела прогиба) — в пределах требований ТУ. Разнотолщинность и не прямолинейность пластин — в пределах допусков на размеры.

* Размеры возможны по предварительному согласованию с Производителем.

Пластины и листы, изготовленные методом строжки

Размеры выпускаемой продукции:

Ширина, мм	Толщина, мм	Допуск по ширине, мм	Допуск по толщине, мм	Длина, мм
500–1200	1.0 – 6.0	± 30	Толщ 1.0–2.0±0.2 Толщ. 2.0–4.0±0.3 Толщ. 5.0–6.0±0.4	Рулон (длина по согласованию)

2.4 Втулки из фторопластовых композиций

Втулки из фторопластовых композиций Ф-4К20, Ф-4К15М5 (ТУ 6-05-1413-76) и других композиций, изготавливаются методом компрессионного прессования с последующей термообработкой, предназначены для изготовления уплотнительных, антифрикционных, химически стойких элементов конструкций, применяемых в различных отраслях промышленности. Изготовление деталей из втулок производится методом механической обработки.

Диапазон температур эксплуатации втулок — от минус 60°С до плюс 250°С.

Гарантийный срок хранения втулок — 12 лет со дня изготовления.

Втулки из фторопластовых композиций

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Максимальная высота, мм	Внутренний диаметр, мм
35 ±3	250 (+20...–10)	20 (–3)
40 ±3	400 (+20...–10)*	32 (–3)
45 ±3	500 (+20...–10)	40 (–3)
50 ±3	500 (+20...–10)	50 (–3)
55 ±3	500 (+20...–10)	60 (–3)
60 ±3	500 (+20...–10)	70 (–3)
65 ±3	500 (+20...–10)	80 (–3)
70 ±3	500 (+20...–10)	90 (–3)
75 ±3	500 (+20...–10)*	100 (–5)
80 ±3	500 (+20...–10)*	110 (–5)
85 ±4	200 (+20...–10)	120 (–5)
90 ±4	500 (+20...–10)*	130 (–5)
95 ±4	500 (+20...–10)*	140 (–5)
100 ±7	500 (+20...–10)*	150 (–8)
105 ±7	500 (+20...–10)*	160 (–8)
115 ±7	400 (+20...–10)*	180 (–10)
125 ±7	500 (+20...–10)*	190 (–10)
135 ±7	500 (+20...–10)*	200 (–12)
145 ±7	500 (+20...–10)*	235 (–12)
155 ±7	500 (+20...–10)*	250 (–15)
165 ±7	250 (+20...–10)	270 (–15)
170 ±7	500 (+20...–10)*	280 (–15)
190 ±7	500 (+20...–10)*	300 (–20)
200 ±7	400 (+20...–10)	326 (–20)
210 ±10	550 (+20...–10)*	350 (–20)
230 ±10	400 (+20...–10)	380 (–20)
	400 (+20...–10)*	440 (–20)
		500 (–20)

240 ±10	400 (+20...-10)*	Примечание: - толщина стенок у втулок с наружным диаметром до 170 мм должна быть не менее 20 мм; - толщина стенок у втулок с наружным диаметром от 170 мм до 250 мм должна быть не менее 25 мм; - толщина стенок у втулок с наружным диаметром свыше 250 мм должна быть 30 мм и более; - высота втулок более 200 мм согласовывается с производителем.
250 ±10	300 (+20...-10)	
280 ±10	460 (+20...-10)*	
290 ±10	200 (+20...-10)	
300 ±10	300 (+20...-10)	
335 ±15	400 (+20...-10)	
360 ±15	200 (+20...-10)	
375 ±15	250 (+20...-10)*	
410 ±15	250 (+20...-10)*	
480 ±20	175 (+20...-10)	
515 ±20	200 (+20...-10)	
575 ±20	200 (+20...-10)	
660 ±30	200 (+20...-10)	
760 ±30	200 (+20...-10)	
850 ±30	200 (+20...-10)	
950 ±30	200 (+20...-10)	

* Есть возможность увеличить высоту (по предварительному согласованию с производством). Возможно изготовление других размеров заготовок по согласованию с Производителем.

Втулки из фторопластовых композиций, изготавливаемые методом изостатического прессования

Размеры выпускаемой продукции:

Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Высота, мм
220	100	До 1200
285	100	До 1200

Возможно изготовление других размеров заготовок по согласованию с Производителем.
Допуски на размеры по согласованию с Производителем.

03

ПЛЕНКИ И ЛЕНТЫ ИЗ
ФТОРОПЛАСТА-4 И КОМПОЗИЦИЙ
НА ЕГО ОСНОВЕ



03 Пленки и ленты из фторопласта-4 и композиций на его основе

3.1 Пленки и ленты из фторопласта-4 (ГОСТ 24222-80)

Пленки и ленты изготавливаются из фторопластовых заготовок марки Ф-4 механическим способом (строжкой). Фторопластовая пленка выпускается различных марок и размеров. В зависимости от марки, производятся как неориентированные (Н), так и ориентированные (О) пленки. Лента из фторопласта Ф-4 служит главным образом как прокладочный и изоляционный материал.

Фторопластовые ленты строганные марки Ф-4ПН изготавливаются с толщинами от 0,2 до 3 мм и шириной до 120 мм. Фторопластовые пленки Ф-4ЭН, ЭО, КО, ИН, ИО поставляются с толщинами от 0,02 мм до 0,2 мм и шириной до 120 мм.

Область применения: для изготовления конденсаторов, изолирования проводов и кабелей, междуслойной электроизоляции в аппаратах и т.д.

Интервал рабочих температур эксплуатации — от минус 269°С до плюс 260°С.

На нашем предприятии впервые освоен выпуск прокладочных ориентированных лент с толщинами от 0,2 до 6 мм с повышенными характеристиками на сжатие и уменьшенной хладотекучестью.

Пленки из фторопласта-4

Размеры выпускаемой продукции:

Наименование (марка пленки)	Ширина, мм	Толщина, мм
“КО” – конденсаторная, ориентированная	10 – 120	0,020 – 0,040
“ЭО” – электроизоляционная ориентированная	20 – 120	0,020 – 0,100
“ЭН” – электроизоляционная неориентированная	30 – 120	0,020 – 0,150
“ИО” – изоляционная ориентированная	40 – 120	0,020 – 0,100
“ИН” – изоляционная неориентированная	40 – 120	0,060 – 0,200
“ПН” – лента прокладочная	40 – 120	0,2 – 3,0

Применение пленки и ленты из фторопласта-4:

Наименование	Марка	Назначение
Пленка конденсаторная ориентированная	Ф-4 КО	Для изготовления конденсаторов, работающих при температуре от – 269 до + 260°С.
Пленка электроизоляционная ориентированная	Ф-4 ЭО	Для изолирования проводов и кабелей; электроизоляционный материал в технике высоких и сверхвысоких частот.
Пленка электроизоляционная неориентированная	Ф-4 ЭН	То же, что и ЭО.
Пленка изоляционная ориентированная	Ф-4 ИО	Для междуслойной электроизоляции в аппаратах, сборочных единицах, деталях.
Пленка изоляционная неориентированная	Ф-4 ИН	То же, что и ИО.
Лента прокладочная	Ф-4 ПН	Для изготовления прокладочного и изоляционного материала, используемого при температурах от –269 до +260°С.
Пленка вальцованная неориентированная	Ф-4 ВН	Для изготовления заготовок уплотнительных устройств, для использования в качестве теплоизоляционного материала, работающего в агрессивных средах при температуре до +260°С

■ По согласованию с потребителем допускается выпуск пленок и лент других номинальных размеров.

3.2 Ленты из фторопластовых композиций (ТУ 6-05-05-138-80)

Ленты марок Ф-4К15М5 и Ф-4К20 предназначены для изготовления деталей антифрикционного назначения: накладных направляющих металлорежущих станков, опор скольжения и т.п., используемых в станкостроении и других отраслях машиностроения. Ленты получают методом строжки цилиндрической заготовки из Композиции Ф-4К20 или Ф-4К15М5.

По требованию Заказчика лента может быть активирована как с одной, так и с двух сторон. Активация дает возможность приклеить ленту к металлическим основаниям клеями на основе эпоксидной смолы.

Гарантийный срок хранения активированных лент – 1 год со дня изготовления.

Лента из фторопластовых композиций

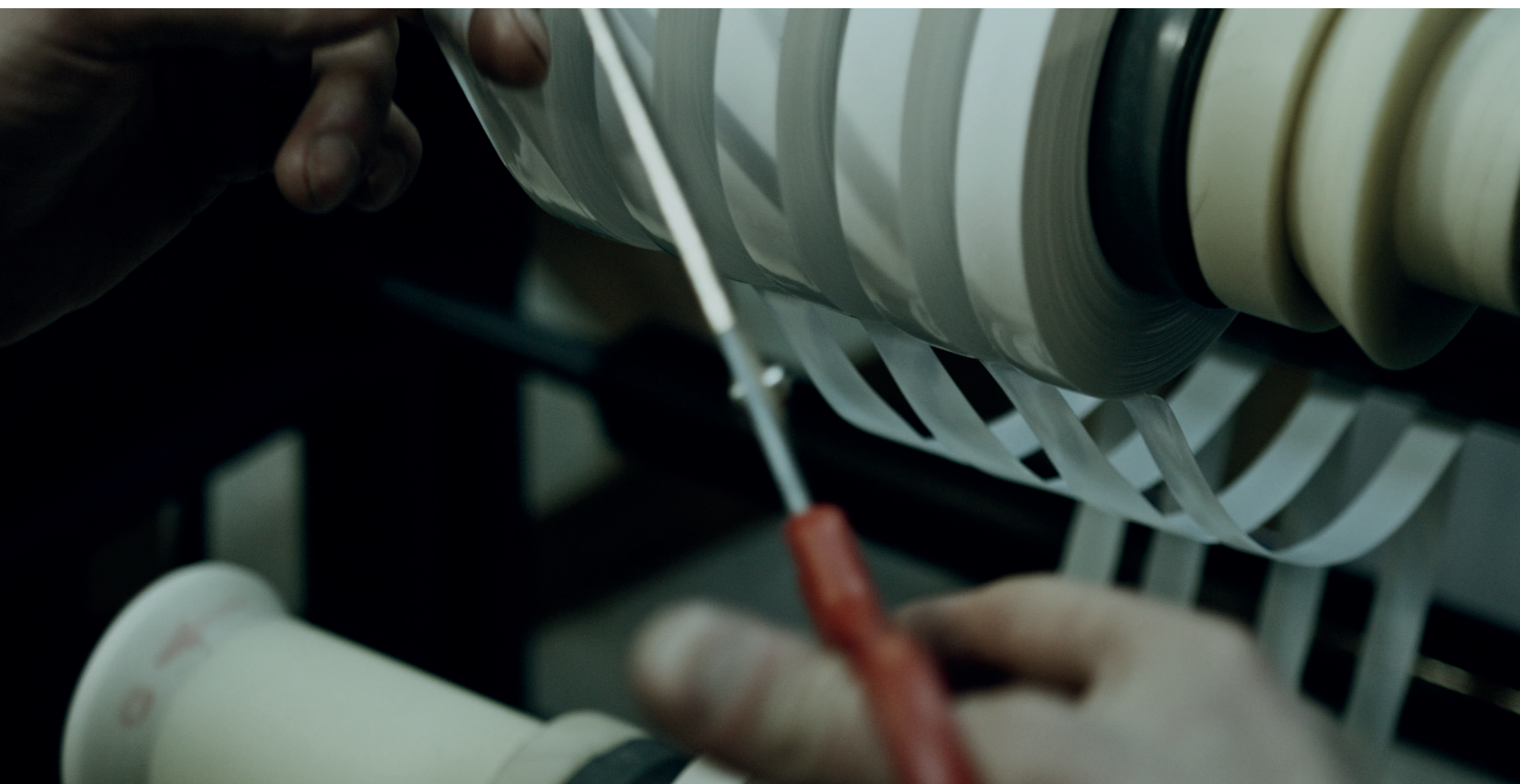
Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	1,0 – 6,0
Допуск на толщину, мм	Толщ 1.0–2.0±0.2 Толщ. 2.0–4.0±0.3 Толщ. 5.0–6.0±0.4
Ширина, мм	30 – 200 *
Допуск по ширине, мм	±2,0 мм
Длина одного отрезка, м	Не менее 0.5

* Возможно изготовление ленты других размеров по согласованию с Производителем. По требованию Заказчика данные ленты могут быть изготовлены из любых композиций на основе фторопласта-4.

04

ИЗДЕЛИЯ
ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4Д



04 Изделия из фторопласта-4Д

4.1 Общие сведения

Фторопласт-4Д или Ф-4Д (ГОСТ 14906-77) по химическому составу аналогичен фторопласту-4, по своим физико-механическим и электрическим характеристикам близок к Ф-4, обладает превосходной химической стойкостью, стоек ко всем минеральным и органическим кислотам, щелочам, органическим растворителям, окислителям. Фторопласт-4Д не смачивается водой и не набухает, диэлектрические свойства почти не зависят от температуры, частоты и влажности.

Фторопласт-4Д перерабатывается методом экструзии пасты в тонкостенные трубчатые или пленочные изделия с последующей их сушкой и спеканием, либо в не спеченные жгуты с последующим их каландрованием. Они широко применяются в электротехнике, высокочастотной электронике, в фармакологии и в химической промышленности для футеровки и герметизации аппаратов и трубопроводов, в коммунальном хозяйстве при снабжении питьевой водой, в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве и во многих других отраслях.

4.2 Лента фторопластовая уплотнительная (ФУМ лента) (ТУ 6-05-1388-86)

Лента уплотнительная из фторопласта-4Д (лента ФУМ) представляет собой ленту из фторопласта-4Д, изготовленную путем раскатки жгута.

Лента ФУМ предназначена для уплотнения резьбовых соединений технологических трубопроводов, по которым транспортируются агрессивные жидкости и газы в диапазоне температур от минус 60°C до плюс 200°C.

Может применяться в технологическом оборудовании фармацевтической, пищевой и медицинской промышленности, в трубопроводах горячего и холодного водоснабжения, в том числе и питьевого.

Лента ФУМ обеспечивает герметичность резьбовых соединений, работающих при давлении до 64,7 МПа (660 кгс/см²).

В зависимости от применения ленту ФУМ выпускают трех марок:

- **Марка ФУМ-1** — для уплотнения систем со средами общепромышленного типа, а также систем с сильнодействующими агрессивными средами (концентрированные и разбавленные растворы кислот и щелочей); содержит смазку — масло вазелиновое медицинское по ГОСТ 3164-78 — от 17 до 20%.
- **Марка ФУМ-2** — для уплотнения систем, работающих на кислороде и других сильнодействующих окислителях; не содержит смазку; взрыво-пожаробезопасная.
- **Марка ФУМ-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 лент ФУМ-1.

Гарантийный срок хранения ленты ФУМ всех марок — 13 лет с даты изготовления.

Лента ФУМ

Размеры выпускаемой продукции:

Марка	Ширина, мм	Допуск по ширине, мм	Толщина, мм
ФУМ-1	От 10 до 140	±1,0	От 0.1 до 0.2±0.02 0.3 ±0.03 0.4 ±0.04 0.5 ±0.05
ФУМ-2	От 10 до 200	±1,0	От 0.085 до 0.105±0.01 От 0.14 до 0.18±0.02
ФУМ-3	От 8 – 20 мм (не нормируется)	не нормируется	0.1 ±0.02

Длина куска ленты не менее 1 метра. По согласованию с Производителем допускается выпуск ленты ФУМ других размеров и толщин, не указанных в таблице.

4.3 Фторопластовый уплотнительный материал – жгут ФУМ (ТУ 6–05–1570–86)

Фторопластовый уплотнительный материал (ФУМ) – представляет собой профилированные изделия (жгут) круглого, квадратного или прямоугольного сечения.

ФУМ предназначается для использования в качестве химически стойкого самосмазывающегося набивочного и прокладочного материала в узлах запорной арматуры, насосов и различных уплотнений химического оборудования, трубопроводов, а также в оборудовании пищевой и фармацевтической промышленности. Диапазон рабочих температур – от минус 60°С до плюс 150°С (марки ФУМ-В) и до плюс 200°С (марка ФУМ-О) при давлении среды до 6,3 МПа (64 кгс/см²).

В зависимости от применения ФУМ выпускается следующих марок:

- **Марка ФУМ-В** – для различных агрессивных сред общепромышленного типа. Содержит смазку «В».
- **Марка ФУМ-Ф** – для специальных условий работы. Содержит смазку «Ф».
- **Марка ФУМ-О** – для особо чистых сред и сильных окислителей. Не содержит смазки.

ФУМ марки «О» выдерживает допустимую суммарную поглощенную дозу излучения до 103 Гр (10 5 рад) без изменения эксплуатационных характеристик.

Гарантийный срок хранения ФУМ-О – 20 лет, ФУМ-В – 14 лет со дня изготовления.

Жгут ФУМ

Размеры выпускаемой продукции:

Сечение	Размер, мм	Допуск по сечению, мм
Круглое	От 1 до 25 мм по согласованию с Производителем	±0.2 ... 3.0 мм по согласованию с Производителем
Квадратное	От 3х3 до 20х20 по согласованию с Производителем	±0.3 ... 3.0 мм по согласованию с Производителем
Прямоугольного	по согласованию с Производителем	±0.3 ... 3.0 мм по согласованию с Производителем

По согласованию с Производителем допускается изготовление ФУМа других профилей и размеров. Минимальная длина ФУМа всех марок составляет 2 м.

4.4 Пленка из фторопласта–4Д сырая каландрированная СКЛ (ТУ 301–05–49–90)

Пленка из фторопласта–4Д сырая каландрированная (СКЛФ–4Д) предназначена для применения в качестве электроизоляционного материала для проводов, кабелей и других электротехнических изделий в виде спеченной в монолит оболочки.

Представляет собой не подвергнутую термообработке двухосноориентированную пленку из фторопласта–4Д марки «Ш» и «Л», изготовленную экструзионно-каландровым методом, поставляемую в виде лент различной ширины.

Пленка из фторопласта–4Д сырая каландрированная невзрывоопасна, негорюча, при непосредственном контакте не оказывает влияния на организм человека.

Температура эксплуатации изделий из пленки — от минус 60°С до плюс 250°С.

Гарантийный срок хранения сырой каландрированной пленки из фторопласта–4Д — 5 лет со дня изготовления.

Пленка из фторопласта-4Д

Размеры выпускаемой продукции:

Марка	Ширина, мм	Допуск по ширине, мм	Толщина, мм
Пленка СКЛФ–4Д	От 10 – 200	±1,0	От 0.07 ±0.007
			0.085 ±0.009
			0.1 ± 0.01
			0.125 ±0.012
			0.15 ±0.015
			0.2 ±0.02
			0.3 ±0.03
			0.4 ±0.04
			0.5 ±0.05

По согласованию с Производителем допускается выпуск ленты СКЛФ–4Д других размеров и толщин, не указанных в таблице.

4.5 Пленка фторопластовая пористая (ТУ 2245-069-00203521-2004)

Пленку фторопластовую пористую получают путем дополнительной ориентации не испечённой, не содержащей смазки каландрированной пленки из фторопласта-4Д. Предназначена для изготовления различного типа уплотнений оборудования и трубопроводов, включая технологическое оборудование в пищевой, фармацевтической и медицинской промышленности и трубопроводов горячего и холодного питьевого водоснабжения, изоляции радиочастотных кабелей и газопроницаемых диафрагм в химических источниках тока.

В зависимости от назначения и свойств пленку выпускают следующих марок:

- Ф-4Д-ПУ,
- Ф-4Д-ПК,
- Ф-4Д-ПД.

Основные рекомендуемые области применения пленки по маркам приведены в таблице:

Марка	Основное рекомендуемое применение
Ф-4Д-ПУ	Для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов, в качестве набивочного материала для сальников, изготовления плетеных уплотнительных материалов, применяемых в технологическом оборудовании химической, пищевой, фармацевтической, медицинской промышленности, в системах горячего и холодного питьевого водоснабжения.
Ф-4Д-ПК	Для изготовления изоляции радиочастотных проводов и кабелей, формование жгутов кабелей при выполнении электромонтажных работ; для изготовления диэлектрической подложки фольгированных диэлектриков.
Ф-4Д-ПД	Для изготовления газопроницаемых диафрагм химических источников тока, для ультратонкой очистки жидкостей и газов.

Качественные показатели фторопластовой пористой пленки:

Наименование показателя	Значение для марки		
	Ф-4Д-ПУ	Ф-4Д-ПК	Ф-4Д-ПД
Внешний вид поверхности	Гладкая, без разрывов и складок. Допускается наличие отдельных включений и разводов.		
Пористость, %, не менее	50	50	50
Диаметр пор (средний), мкм	-	-	0,3-0,5
Прочность при растяжении, МПа (кгс/см ²), не менее	11,7 (120)	19,6 (200)	-
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее	70	40	-
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 106 Гц, не более	-	1x10 ⁻⁴	-
Диэлектрическая проницаемость при частоте 106 Гц	-	1,2-1,4	-

■ По согласованию с Производителем допускается выпуск пленки с другой пористостью.

Размеры выпускаемой продукции:

Наименование показателя	Значение для марки		
	Ф-4Д-ПУ	Ф-4Д-ПК	Ф-4Д-ПД
Толщина, мм	0.045 ± 0.015 0.070 ± 0.015 0.100 ± 0.020	0.070 ± 0.015 0.100 ± 0.015 0.150 ± 0.015 0.200 ± 0.015	0.060 ± 0.007 0.200 ± 0.015
Ширина, мм	От 10,0 ± 1.0 до 50,0 ± 1.0 Св. 50,0 ± 2.0 до 125,0 ± 2.0	От 10,0 ± 0.5 до 18,0 ± 0.5	57,0 (+2,0/-1,0) 125,0 ± 0.5
Длина, м, не менее	10	100	50

■ По согласованию с Производителем пористая пленка марки Ф-4Д-ПД может выпускаться отдельными отрезками длиной не менее 160 мм. По согласованию с Производителем допускается изготовление пленки других размеров и допусков, не указанных в таблице.

4.6 Трубки электроизоляционные из фторопласта Ф-4Д (ГОСТ 22056-76)

Трубки из Ф-4Д предназначены для электроизоляции проводов в различных климатических условиях, работающих в интервале температур от минус 196°С до плюс 250°С. Трубки обладают высокой химической стойкостью к различным агрессивным средам. Трубки применяются для транспортирования агрессивных сред, изготовления теплообменников. Благодаря физиологической и биологической безвредности используются в медицинской и фармацевтической промышленности.

Трубки из фторопласта-4Д

Размеры выпускаемой продукции:

Внутренний диаметр x Толщина стенки, мм (Расчетный вес 1 погонного метра, гр)	Внутренний диаметр x Толщина стенки, мм (Расчетный вес 1 погонного метра, гр)
0.3 x 0.2 (0.80)	4.0 x 0.6 (22.00)
0.4 x 0.2 (0.87)	4.0 x 1.0 (41.00)
0.5 x 0.2 (1.10)	4.0 x 1.5 (63.00)
0.6 x 0.2 (1.20)	4.2 x 0.6 (24.00)
0.6 x 0.6 (5.32)	4.3 x 1.8 (62.00)
0.7 x 0.2 (1.34)	4.5 x 0.6 (26.00)
0.7 x 0.65 (7.44)	4.8 x 0.6 (25.00)
0.8 x 0.2 (1.50)	5.0 x 0.6 (27.00)
1.0 x 0.2 (2.00)	5.0 x 1.0 (45.00)
1.0 x 0.3 (2.70)	5.0 x 1.5 (77.32)
1.0 x 1.0 (90.60)	5.5 x 1.0 (54.00)
1.2 x 0.3 (3.50)	6.0 x 1.0 (54.60)
1.4 x 0.3 (4.20)	6.0 x 1.5 (91.00)
1.5 x 0.3 (4.42)	7.0 x 1.0 (64.20)
1.6 x 0.3 (4.60)	7.0 x 1.5 (88.10)
1.8 x 0.3 (4.80)	7.0 x 1.75 (115.00)
2.0 x 0.2 (3.00)	7.0 x 2.0 (143.00)
2.0 x 0.3 (5.40)	8.0 x 1.0 (68.00)
2.0 x 1.0 (22.00)	8.0 x 2.0 (137.30)
2.0 x 3.0 (108.00)	9.0 x 1.0 (73.50)
2.1 x 0.4 (7.80)	9.0 x 1.5 (126.00)
2.2 x 0.4 (8.40)	10.0 x 1.0 (90.60)
2.4 x 0.4 (9.00)	10.0 x 1.5 (135.00)
2.5 x 0.4 (10.40)	10.0 x 2.0 (189.60)
2.5 x 1.75 (58.00)	12.0 x 1.0 (103.60)
2.6 x 0.4 (10.50)	12.0 x 1.5 (170.00)
2.6 x 1.75 (54.10)	12.0 x 2.0 (198.70)
2.8 x 0.4 (10.90)	14.0 x 1.0 (113.00)
2.8 x 0.95 (29.00)	14.0 x 1.45 (155.00)
2.8 x 1.6 (40.00)	13.0 x 1.0 (100.00)
3.0 x 0.4 (11.40)	15.5 x 1.8 (190.00)
3.0 x 1.0 (29.00)	
3.0 x 2.0 (58.30)	
3.2 x 1.4 (40.00)	
3.5 x 0.6 (20.00)	
3.5 x 1.75 (48.90)	
3.8 x 0.6 (19.00)	

Трубки изготавливаются длиной не менее 1.0 метра. Допускается длина трубок не менее 0.3 метра в количестве 5% от всей партии. Данные трубки могут быть изготовлены как из фторопласта Ф-4Д, так и Ф-4ДМ.

4.7 Трубы из фторопласта Ф-4Д изготовленные методом экструзии (ТУ 6-05-1937-82)

Трубы из фторопласта-4Д предназначены для изготовления трубопроводов и для футерования стальных труб, фасонных деталей к ним, деталей химической аппаратуры, для изготовления сальников и компенсаторов, работающих в контакте с агрессивными средами при температуре от минус 60 до плюс 250°С, за исключением расплавов щелочных металлов, трехфтористого хлора и фтора.

Пример условного обозначения труб в технической документации и при заказе труб с наружным диаметром 97 мм и толщиной стенки 3 мм: Труба Ф-4Д 97х3 мм

Трубы из фторопласта Ф-4Д

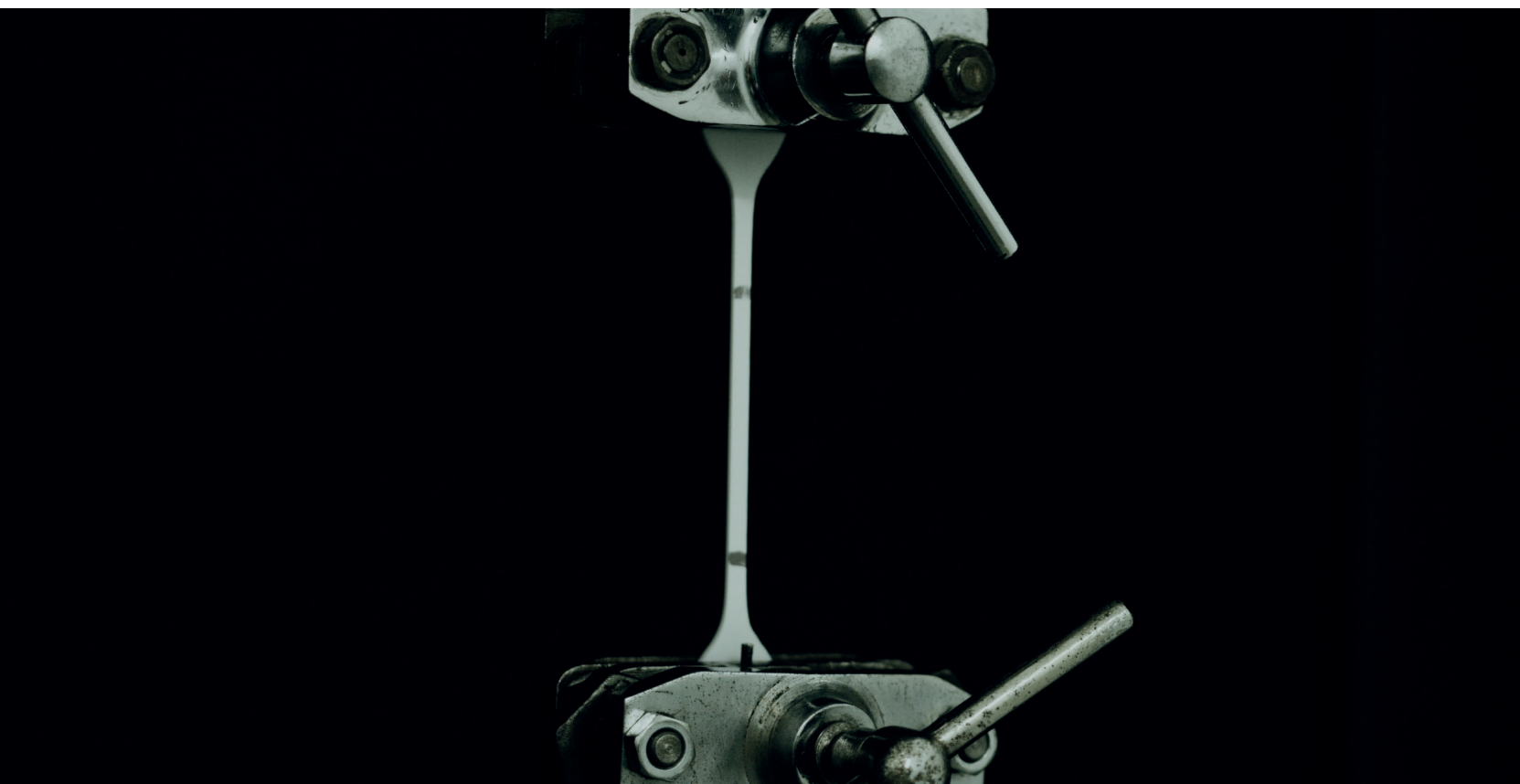
Размеры выпускаемой продукции:

Размер фторопластовых труб (наружный диаметр х толщина стенки), мм
15*2,1
20*2,6
24*1,5
26*2,5
24*4,0
28*1,5
28*3,1
28*4,5
32*2,8 (30*3,0)
40*3,0
50*3,0
57*3,0
68*3,0
78*3,5
80*4,0
90*3,0
97*3,0
100*4,0
105*4,0
112*6,0
115*3,1
123*3,0
145*4,5 (нар.141-142)
148*3,2
148*4,0
161*4,0
200*4,2
200*5,0
210*5,0
220*4,2
220*5,0
312*5,2
395*6,0
495*5,3
595*6,5

Минимальная длина одной трубы 0.7-0.8 метра, допускает длина труб не менее 0.3 метров, но не более 10% от количества всей партии. Допускается относительная овальность до 40% от наружного диаметра.

05

ПЛАВКИЕ ФТОРПОЛИМЕРЫ



05 Плавкие фторполимеры

5.1 Общие сведения

Плавкие фторполимеры представляют собой меньшую по сравнению с фторопластом-4 по объему производства и потребления, но очень важную и обширную группу фторсодержащих полимеров, сочетающих присущие фторопластам замечательные качества. Плавкие полимеры имеют более высокие физико-механические показатели чем Ф-4. Имеют хорошие диэлектрические характеристики, работают в широком интервале температур. Они исключительно атмосферостойки, не горят, устойчивы к действию простейших организмов. Основное их преимущество – могут перерабатываться традиционными способами переработки полимеров – экструзией расплава, литьем и прессованием. Недостатки – отсутствие достаточных производственных мощностей в России и дороговизна.

Свойства	Ф-2М	Ф-42	Ф-62	Ф-3М	Ф-4МБ	Ф-50	Ф-40
Физико-механические свойства.							
Плотность, кг/м³	1780	1900-2000	1790	2020	2140-2170	2100-2200	1650-1700
Предел прочности при разрыве, МПа	45-55	35-45	20-36	23-44	20-35	23-32	30-40
Относит. удлинение при разрыве, % отн.	450-550	200-580	630-700	150-250	275-460	300-350	150-350
Твердость по Бринеллю, МПа	69-89	39-49	30	69-78	29-49	45-50	56-67
Разрушающее напряжение при статическом изгибе, МПа	54-83	29-39	27	34-59	20-30	-	30-33
Модуль упругости при статическом изгибе, МПа, при 20°C	930-1400	390-490	200-275	940-2250	540-590	450-700	800-1200
Термические свойства.							
Температура плавления, °C	148-150	150-160	110-130	170-190	270-290	300-310	265-275
Температура разложения, °C	>350	>360		>315	>400	>470	>350
Интервал рабочих температур, °C	-40 +135	-60 +120		-195 +150	-190 +205	-200 +250	-100 +200
Кислородный индекс, %	95-97	75	45-95	97	95	95	30
Электрические свойства							
Удельное объемное электрическое сопротивление, не менее, Ом·м	5×10 ¹⁰	1×10 ⁹	4×10 ¹²	5×10 ¹⁴ -5×10 ¹⁵	1×10 ¹⁵		10 ¹⁴ -10 ¹⁵
Тангенс угла диэлектрических потерь при 103 Гц	0,012-0,02	0,02-0,03	0,02	(1-1,5) ×10 ⁻²	0,0002-0,0003	(1-2) ×10 ⁻⁴	0,006-0,008
Электрическая прочность, кВ/мм	25	11-17	21	23-25	25-35	35-40	28-36
Диэлектрическая проницаемость при 103 Гц	9-10	9-11,3	9	2,7	1,9-2,1	2,1-2,2	2,5-2,6

Наша компания готова изготовить изделия из всех марок плавких фторполимеров. Наиболее востребованные фторполимеры и область их применения будут рассмотрены ниже.

5.2 Фторопласт-40 (Ф-40) (ТУ 301-05-17-89)

Фторопласт-40 (Ф-40) – сополимер тетрафторэтилена и этилена, отличающийся повышенной устойчивостью к радиационному излучению.

Фторопласт-40 обладает твёрдостью, не хладотекуч, стоек к действию кипящих концентрированных серной, азотной и соляной кислот, плавиковой кислоты, 45 %-го раствора едкого натра и большинства известных растворителей.

Фторопласт-40 не стареет при длительном световом и атмосферном воздействии, способен окрашиваться в разные цвета. Высокая химическая стойкость и термостойкость (для большинства изделий из различных марок Ф-40 рабочий интервал температур от минус 100 °С до плюс 200 °С), отличные диэлектрические свойства и высокая стойкость к радиационному излучению делают Ф-40 незаменимым материалом для изготовления изделий, эксплуатируемых в экстремальных условиях: высоких температурах, повышенных радиационных излучениях и агрессивных средах.

Марки фторопласта-40 и область применения

Марка фторопласта	Основное рекомендуемое применение	Рекомендуемый способ переработки
П	Изготовление изделий, деталей, узлов затворов и др. уплотнений.	Прессование, пресслитье
Ш	Изготовление гранулята марок Ш – 1, Ш – 2, уплотнительных деталей.	Экструзия, прессование
Ш - 1, Ш - 2	Изготовление проводов и кабельных изделий	Экструзия
ЛД - 1	Изготовление гранулята марки ЛД-2. Изготовление: композиций с наполнителями, гранулята.	Экструзия Смешение
ЛД - 2	Изготовление изделий, в том числе с наполнителями.	Литье под давлением

Пластины из фторопласта-40 (ТУ 95-82-81)

Размеры выпускаемой продукции:

Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
200 (±10)	200 (±10)	5(+5)
250 (±10)	250 (±10)	10 (±5)
		15 (±5)
		20 (±5)
		25 (±5)
		30 (±5)
		35 (±5)
		40 (±5)

■ Допускается выпуск пластин с другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

Стержни из фторопласта-40 (ТУ 95-82-81)

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина, мм
От 10 до 30 (+/-2)	До 250
50(-5+2); 60(-5+2); 80(-5+2); 100(-5+2)	До 60 (-5)

■ Допускается выпуск стержней с другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

Пленки из фторопласта-40

Пленка из Ф-40 атмосферостойка и грибостойка. В последнее время пленки из фторопласта-40 стали использовать для строительства спортивных крыш и стен сооружений во всем мире ("Зенит-Арена" в СПб; "Водяной куб" в Пекине; "Альянц-Арена" в Мюнхене)

5.3 Фторопласт Ф-2М (ТУ 6-05-1781-84)

Ф-2М – обладает самой большой прочностью из всех фторопластов, твердостью (до 90 МПа по Бринеллю), не хладотекуч под действием нагрузки, обладает повышенной упругостью, стойкостью к абразивному износу и воздействию ультрафиолетовой и ионизирующей радиации. Ф-2М – негорючий материал. Диапазон рабочих температур – от минус 40 до плюс 135°C.

Ф-2М легко сваривается и перерабатывается из расплава всеми известными для термопластов способами при сравнительно невысоких температурах (от 180 до 240°C), растворяется в ацетоне и других апротонных растворителях, что требуется при получении лаков (в т.ч. холодной сушки) и комбинированных нитей.

Области применения:

- Строительство химических резервуаров и аппаратов.
- Футеровка емкостного оборудования и стен помещений.
- Герметизация узлов с большими нагрузками.
- Изготовление изоляции проводов и кабелей.
- Получение высокопрочных волокон и нетканых негорючих материалов.
- Создание атмосферостойких защитных покрытий методом порошкового напыления и т.д.

Покрытия на основе Ф-2М имеют доступ для контакта с пищевыми продуктами. Выпускаются в виде листов, стержней, трубки.

Пластины из фторопласта Ф-2М

Размеры выпускаемой продукции:

Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
200 (±10)	200 (±10)	5(+5) 10 (±5) 15 (±5) 20 (±5) 25 (±5) 30 (±5) 35 (±5) 40 (±5)
250 (±10)	250 (±10)	

2000(±10)	1000(±10)	От 1 до 80
3000(±10)	1500(±10)	
4000(±10)	2000(±10)	

По согласованию с Производителем допускается выпуск пластин других размеров и толщин. Так же для сварки пластин можно приобрести специальный сварочный пруток диаметром 3-4 мм (поставляется в бухтах от 2 кг)

Стержни из фторопласта Ф-2М

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина, мм
От 10 до 30 (+/-2)	До 250
50(-5+2); 60(-5+2); 80(-5+2); 100(-5+2)	До 60 (-5)
От 10 до 500	1000; 2000

Допускается выпуск стержней с другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

5.4 Фторопласт Ф-4МБ (ТУ 301-05-73-90)

Полностью фторированный плавкий полимер, обладает почти всеми ценными свойствами фторопласта-4, но способен перерабатываться методом экструзии и литья под давлением, хорошо сваривается. Стоек к различным коррозионным средам, химикатам и растворителям.

Фторопласт-4МБ применяется в промышленности при температурах от минус 190 до плюс 220 °С в тех же областях, что и фторопласт-4. Из Ф-4МБ могут быть изготовлены изделия сложной конфигурации.

Области применения:

- Детали в электроизоляторах.
- Изготовление изоляции проводов и кабелей.
- Создание антифрикционного и антипригарного покрытия.
- Защита химического оборудования.
- Изготовление мембран и одноразовых контейнеров при низкотемпературной консервации крови и костного мозга в медицине.
- Волокна и ткани для фильтров.
- В космической технике как обшивка внутренних помещений и покрытия солнечных батарей.
- Получение высокопрочных волокон и нетканых негорючих материалов и т.д.

Стержни из фторопласта Ф-4МБ

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина, мм
От 10 до 30 (+/-2)	До 250
50(-5+2); 60(-5+2); 80(-5+2); 100(-5+2)	До 60 (-5)

Допускается выпуск стержней с другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

Пластины из фторопласта Ф-4МБ

Размеры выпускаемой продукции:

Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
200 (±10)	200 (±10)	5(+5)
250 (±10)	250 (±10)	10 (±5)
		15 (±5)
		20 (±5)
		25 (±5)
		30 (±5)
		35 (±5)
		40 (±5)

■ Допускается выпуск пластин с другими номинальными размерами по согласованию с Производителем.

Трубки (ТУ 6-05-041-510-82)

Трубки из фторопласта Ф-4МБ с внутренним диаметром от 1 до 10 мм (возможно изготовление других размеров) и толщиной стенки от 0,3 до 2 мм. используются для транспортировки агрессивных жидкостей и газов при температуре до 180°С. Прозрачность трубок позволяет визуально наблюдать за прохождением и уровнем жидкости.

Пленка Ф-4МБ

Пленки из фторопласта-4МБ, применяются в электротехнике, химической промышленности, медицине, спортивном инвентаре и т.д., имеет превосходную химстойкость.

Пленки из фторопласта-4МБ устойчивы к воздействию концентрированных кислот, щелочей и органических растворителей в диапазоне температур от 20 до 200°С обладают превосходной атмосферостойкостью, биологически инертны.

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	0.05 мм; 0,1 мм; 0.2 мм.
Ширина, мм	До 500 мм

■ (ТУ 6-05-1873-79; ТУ 2245-043-00203521-98; ТУ 2245-098-00203521-98)

5.5 Покрyтия из плавких фторполимеров и фторопластовых лаков

Часто возникает необходимость защитить металлическую поверхность от агрессивной рабочей среды или придать ей антиадгезионные свойства, т.е. избежать налипания на поверхность, например, теста или сыпучих материалов. Для этого на поверхность наносится защитное покрытие на основе термопластов, которое обеспечит ей заданные свойства. Прочность покрытия, его сцепление с поверхностью(адгезия) и противокоррозионные свойства полученных покрытий определяются не только свойствами исходных полимеров, но и в значительной степени зависят от технологических режимов нанесения и формирования этих покрытий.

На нашем предприятии освоен метод нанесения покрытия на основе плавких фторопластов Ф-40 и Ф-2М с включенными в их состав добавками, улучшающими свойства получаемых покрытий. Плавкие фторопласты, уступая фторопласту-4 (политетрафторэтилен, тефлон) по химической стойкости и термостойкости, превосходят его по механическим свойствам, обладают повышенной по сравнению с фторопластом-4 адгезией и меньшей проницаемостью. Химическая стойкость этих термопластов вполне достаточная для решения подавляющего числа задач. Максимальные рабочие температуры: плюс 180°С - для покрытий из фторопласта-40; плюс 140°С - для фторопласта Ф-2М. Толщина покрытий от десятков до нескольких сотен микрон. Покрытия наносятся по порошковой технологии.

Когда требуется защита твердой смазкой трущейся поверхности металла, или, например, защита

металлических изделий от атмосферной коррозии при длительном хранении, мы предлагаем покрытие из фторполимерной композиции ФБФ–74Д, в сухом остатке которого содержится около 74% политетрафторэтилена. Это покрытие имеет хорошую адгезию к металлам и выдерживает испытание на изделиях, работающих с нагрузкой 3–5 МПа при скорости 8–9 м/с в течение 20000 возвратно-поступательных движений в различных условиях эксплуатации в пределах температур от 125 до –60°C и кратковременно при 150°C. Толщина антифрикционного покрытия – от 10 до 20 мкм, защитного – от 30 мкм. Все изделия в процессе нанесения покрытий плавкими фторопластами и лаком ФБФ–74Д требуют термообработки. Длина изделий не должна превышать 800 мм, вес – 20 кг.

06

ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ
ИЗ ФТОРОПЛАСТА-4
И КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ



06 Готовые изделия из фторопласта-4 и композиций на его основе

6.1 Шарики из фторопласта-4 и композиций на его основе

Фторопластовые шарики применяются в клапанах и насосах в качестве специального запорного элемента. Иногда такие изделия засыпают в установки, предназначенные для сушки пищевых продуктов, однородных масс и т.д. Включение в конструкции любого назначения изделий из фторопласта усиливает надежность и продлевает срок службы основного агрегата.

Шарики из фторопласта-4

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм
От 18 до 80

Шарики выпускаются как из фторопласта-4 так и композиции на его основе. Возможен выпуск шариков из других конструкционных пластмасс. По согласованию с Производителем допускается выпуск шариков с другими диаметрами.

6.2 Кубики из фторопласта-4 для сушки однородных масс

Фторопласт-4 разрешен для применения в пищевой промышленности, поскольку обладает хорошими антиадгезионными свойствами, то есть не смачивается водой и противостоит налипанию. Поэтому фторопластовые кубики используются как засыпка для придания объема при сушке однородных масс и пищевых продуктов в вибросушильных установках.

Такие изделия из фторопласта-4 могут использоваться при сушке однородных масс там, где процесс сушки основан на налипании массы в потоке сухого воздуха (сушка крови, химических реактивов, модификаторов). Кроме того, они же применяются в установках для сушки жидких пищевых продуктов, а также для сушки яичного меланжа при производстве яичного порошка.

Кубик изготавливается из фторопласта-4 механическим способом из полимерного листа.

Кубики из фторопласта-4

Размеры выпускаемой продукции:

Размер фторопластовых кубиков, мм
3x3x3
4x4x4
5x5x5
6x6x6
7x7x7
8x8x8
9x9x9
10x10x10

По согласованию с Производителем допускается выпуск кубиков с другими размерами.

6.3 Прокладки из фторопласта Ф-4(ГОСТ 15180–86) и композиций на его основе

Наша компания изготавливает прокладки из фторопласта-4 и прокладочной ленты марки ПН (ГОСТ 24222–80). Точные размеры прокладок приведены в ГОСТ 15180–86.

По требованию Заказчика возможно изготовление и других прокладок квадратного, прямоугольного и круглого сечения. Прокладки изготавливаются как из фторопласта-4 так и композиций на его основе. Возможен выпуск индивидуальных прокладок по чертежу Заказчика.

6.4 Мембраны из фторопласта Ф-4

Наша компания изготавливает плоские и выпуклые мембраны из фторопласта-4 по чертежам Заказчика. Для изготовления мембран, мы специально проектируем и изготавливаем пресс-форму для дальнейшего производства мембран. Пресс-форма остается в собственности Производителя и не передается Заказчику.

Если вы ищите пористые мембраны или экспандированный фторопласт, смотри раздел 9.

6.5 Профили из фторопласта Ф-4 и композиции на его основе

На нашем предприятии основан выпуск профилей из фторопласта-4 и композиций на его основе. По требованию Заказчика могут быть изготовлены профили разных сечений (прямоугольного, круглого, квадратного, Т-образного и др.) с требуемыми размерами. Профили могут быть изготовлены плунжерной экструзией, гидроэкструзией, а также механически (строжкой).

6.6 Изделия из фторопласта-4 и композиций на его основе по чертежам Заказчика

Наше предприятие имеет современную технологическую базу и квалифицированных специалистов. Мы готовы изготовить изделия по чертежам и образцам Заказчика. Современное оборудование позволяет проводить все циклы механической обработки изделий.

07

АКТИВАЦИЯ ФТОРОПЛАСТА
СКЛЕЙКА ФТОРОПЛАСТА



07 Активация фторопласта. Склейка фторопласта

7.1 Активация поверхности фторопласта-4 и композиций на его основе

Фторопласт-4 - уникальный материал обладающим рядом исключительных особенностей, одно из которых антиатгезионные свойства. Материал обладает крайне низкой поверхностной энергией и часто используется как антиадгезивный материал. Но когда стоит задача приклеить фторопласт на поверхность, например, металлов, то, к сожалению, данная задача часто становится не решаемой.

На данный момент не существует клеев, которые способны приклеить фторопласт на должном уровне. Для приклеивания фторопласта широко используется электрическая и химическая активация фторопластовой поверхности. Электрическая активация чаще всего применяется на тонких пленках, а химическая может применяться для активации как пленок и лент, так и заготовок из фторопласта (пластин, стержней, втулок) и других изделий.

После активации фторопласт можно крепить к любому металлическому основанию либо другой поверхности с помощью клеев на основе эпоксидных смол.

На нашем предприятии проводятся услуги по активации, как фторопласта-4, так и композиций на его основе, таких как Ф-4К20, Ф-4К15М5 и др.

7.2 Карточки скольжения для мостовых строений


Наше предприятие изготавливает как односторонне активированные фторопластовые листы для дальнейшего производство карточек скольжения, так и карточки скольжения на их основе. Активированная поверхность фторопластовой пластины позволяет надежно приклеить ее к резиновой поверхности. Карточки скольжения с покрытием из фторопласта обладают антифрикционными свойствами, работают как подшипники скольжения и могут использоваться также для перемещения тяжеловесных грузов, ступеней кораблей и т.д. Нашими постоянными партнерами являются многие заводы РТИ.

Наиболее часто используемый формат фторопластовых листов для производства карточек скольжения: 400x300x1 мм, активированный с одной стороны.

Схематические составляющие карточки скольжения:



■ Общая толщина карточки скольжения: 14 мм



08

ЛАКОТКАНИ НА ОСНОВЕ
ФТОРОПЛАСТА-4Д И
ТКАНЬ ДЛЯ ВЫПЕЧКИ



08 Лакоткани на основе фторопласта-4Д и ткань для выпечки

8.1 Лакоткань на основе фторопласта-4Д (ТУ 301-05-422-89)

Лакоткань на основе фторопласта-4Д (фторлакоткань) представляет собой ткань стеклянную электроизоляционную из стеклянных крученых комплексных нитей М-1, пропитанную суспензией фторопласта-4Д и термообработанную.

Из лакоткани могут быть изготовлены транспортные ленты различной длины и ширины (находят широкое применение в текстильной и пищевой промышленности).

В зависимости от назначения выпускают лакоткань пяти марок: Ф-4Д-Э01-А, Ф-4Д-Э01-Б, Ф-4Д-Э01-В, Ф-4Д-М1-006-А, Ф-4Д-М1-006-Б.

Лакоткань на основе фторопласта-4Д

Марки лакоткани и область применения:

Марка	Область применения
Ф-4Д-Э01-А	Изготовление листов из фторопласта-4Д армированных фольгированных (ФАФ-4Д).
Ф-4Д-Э01-Б	Теплоизоляция термозащитных элементов в машинах и приборах, осуществляющих сварку термопластичных материалов типа полиэтилен, полиэтилен-целлофан и других при непосредственном контакте с нагревательным элементом ткани «болонья» в качестве технологической антиадгезионной прокладки; антикоррозионная изоляция стальной арматуры; изоляция электрических машин; для изготовления мембран; в транспортных лентах, предназначенных для перемещения клейких и легких масс, в качестве подложек в хлебопекарной промышленности.
Ф-4Д-Э01-В	Пазовая изоляция электрооборудования, например, электробуров и в качестве основы конвейерных лент установок инфракрасной сушки при производстве изделий электронной техники.
Ф-4Д-М1-006-А	Основа для антиадгезионного фторопластового материала с липким слоем; изоляция электрических машин и проводов, в том числе пазовая изоляция электродвигателей погружных насосов.
Ф-4Д-М1-006-Б	Антиадгезионный, антифрикционный и электроизоляционный материал.

Лакоткани

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Ширина, мм
0,08 - 0,24	850 - 1000

По согласованию с производителем возможно изготовление лакоткани другой толщины или ширины. Возможен выпуск фторлакоткани с липким слоем, который позволяет приклеить ее практически к любой поверхности. Клей на основе силикона выдерживает температуры до 200 °С.

8.2 Ткань для выпечки

Антипригарный силиконовый материал для выпечки хлебобулочных изделий, замеса теста и заморозки полуфабрикатов при температурах от -40 до +260 градусов (кратковременно до +315 градусов).

Применяется также в качестве: шторок для термооборудования туннельного типа, подложки для термообработки, огнезащитного материала, до 12 месяцев эксплуатации при постоянной работе хлебозавода.

Материал исключает прилипания и пригорания хлебобулочных изделий. Позволяет реже проводить профилактические остановки оборудования. Очищается обычной мокрой ветошью. Не требует какой-либо дополнительной обработки в процессе эксплуатации - позволяет выпекать без масла. Имеет две рабочие поверхности. Обеспечит хорошее пропекание хлебобулочных изделий.

Ткань для выпечки

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Ширина, мм
0,25	400; 600; 1000; 1200
0,35	

Длина рулона - до 30 метров. По согласованию с производителем возможно изготовление ковриков для выпечки с требуемыми размерами и обработанными краями.



09

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И
РАЗРАБОТКИ



09 Новые материалы и разработки

9.1 Упрочненный фторопласт-4 (Фторосад и Фторогид)

Фторосад (ТУ 6-05-810-88 с изм.5)

Фторопласты и композиты на их основе благодаря своим уникальным свойствам получили широкое распространение в конструкциях подвижных и неподвижных уплотнений, работающих в широком диапазоне температур и давлений как жидких, так и газообразных высокоагрессивных сред. При этом основное преимущество при работе в качестве уплотнений является их высокая деформативность за счет чего он хорошо уплотняет поверхности раздела. Однако это его преимущество при повышенных напряжениях становится и его основным недостатком, поскольку после снятия нагрузки из-за высокой доли пластической деформации материал не восстанавливается и возможны протечки и дросселирование уплотняемой среды. В этом случае требуются многократные дополнительные подтяжки материала для восстановления герметичности узла.

На нашем предприятии создан фторопласт-4 с высокими прочностными и вязко-упругими характеристиками на сжатие и с низким коэффициентом трения. Мы производим его под торговым названием ФТОРОСАД. При высоких степенях накопленных деформаций материал не течет даже под очень большой нагрузкой. Условный предел текучести может достигать до 90 МПа. Это в 10 раз выше, чем у обычного материала.

В таблице представлены все необходимые сведения о материале ФТОРОСАД для применения его при высоких давлениях.

Сравнительные характеристики материала Фторопласт-4 и ФТОРОСАД:

Свойства	Фторопласт-4	Фторопласт-4 модифицированный (ФТОРОСАД)
Модуль упругости при сжатии, Мпа	300–350	400–500
Условный предел текучести при сжатии, МПа (при 10% деформации)	10–14	25–30
Напряжение при сжатии при скорости 5 мм/мин и при деформации 10% 15%	12 17	25 55
Напряжение разрыва, Мпа.	25-27	В тангенциальном направлении 55
Деформация ползучести при сжатии под нагрузкой 14 МПа за 24 часа, %	16	Не более 1
Плотность, г/см ³	2.11–2.18	2.16–2.2
Электрическая прочность, кВ/мм	Не менее 65	Не менее 120
Диэлектрическая проницаемость, Гц	2.1 x10 ⁻⁹	2.2x10 ⁻⁹
Диэлектрические потери, Гц	2x10 ⁻⁴	2.1x10 ⁻⁴
Допустимая рабочая температура, С	270	270
Химическая стойкость (конц. кислоты, щелочи, органические растворители, морская вода)	стойк	стойк
Коэффициент трения	0.04	0.04
Газовыделение, % (ГОСТ 50109)	Не менее 0.01	Не менее 0.01

Фторогид ТУ (22.21-005-27408634-2018)

ФТОРОГИД используются для схем нагружения с высокими растягивающими нагрузками, предел прочности при растяжении такого материала в три раза превышает обычные фторопласты. Относительное удлинение при разрыве не более 20-50 %. Деформация ползучести при растяжении при нагрузках близким к предельным является вязко-упругой и практически полностью релаксирует до первоначальных значений. Выпускается в виде стержней круглого, прямоугольного и квадратного сечения до условного диаметра 100 мм. и длиной до 1.5 метра. Рекомендуемая температура эксплуатации - до 200°C.

Характеристики материала:

- Прочный.
- Эластичный.

Области применения:

- Для работаты в конструкциях, где высокие нагрузки на растяжение в условиях агрессивной среды.

Сравнительные характеристики Ф-4 и ФТОРОГИДА:

Свойства	Фторопласт-4	Фторопласт-4 модифицированный (ФТОРОГИД)
Модуль упругости при растяжении, МПа	410	700
Предел прочности при растяжении, МПа	21	60
Относительное удлинение, %	300	25
Плотность, г/см ³	2.11-2.18	2.17-2.2
Электрическая прочность, В/мм	Не менее 65	Не менее 120
Коэффициент трения	0.04	0.04
Химическая стойкость (концентрированные кислоты и щелочи)	Стоек	Стоек
Рекомендуемая рабочая температура, С	270	250

9.2 Экспандированный фторопласт эПТФЭ. Уплотнение межфланцевых соединений (ТУ 22.21-001-27408634-2018)

Экспандированный фторопласт (эПТФЭ) – имеет волокнистую структуру, которая образуется при вытяжке сырого Ф-4Д и придает материалу особые свойства (мягкость и эластичность), способность частично восстанавливаться после снятия нагрузки. Наиболее эффективно применение экспандированного фторопласта в виде прокладок для фланцевых соединений различного назначения в трубопроводах агрессивных жидкостей и газов, в уплотнениях контактирующих с пищевыми средами, в сальниковых набивках. Мягкий, эластичный гидрофобный, химстойкий материал способен великолепно сглаживать неровности, шероховатости поверхностей при низких нагрузках, где невозможно применить обычный фторопласт из-за его жесткости при таких нагрузках. Основной недостаток – очень дорог. Поэтому в некоторых случаях целесообразно применять мягкий материал спрессованный из рубленных волокон фторопласта.

Экспандированный фторопласт поставляется в виде:

- Листов размером до 1500x1500 мм и толщиной от 0.5 до 7 мм.
- Лент шириной до 140 мм и толщиной от 1 до 7 мм.
- Мембран толщ. 0.05 – 0.2 мм и шириной до 140 мм.
- Прокладки по чертежам Заказчика.

По согласованию с Заказчиком возможен выпуск листов и лент других размеров и толщин, а также профилей круглого, прямоугольного и квадратного сечения.

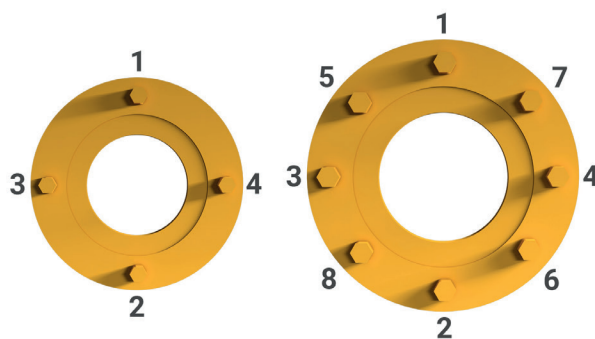
Характеристики материала:

- Плотность 0.8-1.1 г/см³.
- Температура эксплуатации – 240 ...+260°C.

- Предел прочности при растяжении вдоль/поперек вытяжки $\geq 15/10$ МПа.
- Относительное удлинение при растяжении вдоль/поперек вытяжки не менее 100/150%.
- Восстановление после снятия нагрузки 35 МПа $\geq 11\%$.
- Химическая стойкость pH 0-14.

Рекомендации по использованию:

Вырезать прокладку. Тщательно очистить уплотняемую поверхность. Гайки следует зажимать постепенно (25%, 50%, 75%, 100% требуемого усилия) в последовательности, указанной на рисунке, до достижения необходимого поверхностного давления (рекомендуемое поверхностное давление от 5 до 20 МПа). Для стальных фланцев после первого температурного цикла болты следует дожать. В случае фланцев из стекла, керамики, эмалированных или других хрупких материалов болты следует дожать только при комнатной температуре. Обратите внимание, чтобы уплотняемая поверхности были полностью покрыта прокладкой. Соблюдать данные изготовителем максимальные зажимные моменты для данного материала фланцев.



Более дешевым аналогом для прокладок межфланцевого уплотнения может служить фторопластовый войлок (см.раздел 9.4).

9.3 Волокна из фторопласта-4 (ТУ 22.21-002-27408634-2018)

На нашем предприятии разработана принципиально новая технология получения волокон из неплавких полимеров, в том числе и фторопласта-4. В отличие от имеющихся очень дорогих и химически- и экологически- "грязных" производств по технологии получения волокон из суспензионного фторопласта Ф-4Д (волокна полифен) мы применили оригинальную высокопроизводительную технологию твердофазного формования волокон из неплавких полимеров в основе которого лежит эффект сверхпластичности полимеров. Получение высококачественных ультратонких дешевых волокон из столь важных конструкционных полимеров открывает возможности разработки новейших технологий получения разнообразных изделий и материалов.

Области применения:

- Набивочный материал предфильтров для особо агрессивных жидкостей и газов.
- Материал для сальниковых набивок для подвижных и неподвижных соединений.
- Материал для намоточных изделий (труб, профилей, сосудов и т.д.).
- Изготовление нетканых материалов.
- Изготовление крученых нитей и веревок (выпускаются в виде комплексной нити намотанной на бобины диаметром 80 мм и длиной 400 и 700 мм компьютерной намоткой и в виде рубленного волокна (ФИБРЫ), поставляемой в полиэтиленовых мешках).

Основные физико-механические характеристики волокон:

- Линейная плотность моноволокна - 1-12 текс.

- Условная разрушающая нагрузка при растяжении:
Неориентированное\ориентированное волокно - $(2-8) 10^{-3}$ кг.
- Относительное удлинение при разрыве:
Неориентированное\ориентированное волокно - не менее 100\ не более 80 %.
- Условный диаметр волокна - 10-100 мкм.
- Номер волокна (нити) - 80-1000

9.4 Волокнисто-мягкие, пористые листы из фторопласта-4 (ТУ 22.21-003-27408634-2018)

Волокнисто-мягкие, пористые листы из фторопласта-4 (**фторопластовый ВОЙЛОК**) получают путем прессования и спекания рубленого волокна из фторопласта -4. Диаметр рубленых волокон 10-100 мкм, длина 2-25 мм. Выпускаются листы различных форматов от 250x250 до 1000x1000 мм и толщинами от 2 мм до 7 мм. По согласованию с потребителем возможен выпуск и других размеров и толщин.

Область применения:

- Различного рода уплотнения в нефтяной, газовой, пищевой, фармацевтической, медицинской, химической промышленности, который в целом ряде случаев способен заменить очень дорогой экспандированный фторопласт.
- Может использоваться как фильтрующий материал. В медицине и биохимии для очистки реактивов, фильтрации оборотной воды, в пищевой промышленности для осветления алкогольных и прохладительных напитков, соков, пива, масел, сиропов. В химической промышленности для очистки химреактивов, кислот и щелочей, органических веществ, гальванических растворов, удаления твердых катализаторов. Исключения составляют растворы и расплавы щелочных металлов, трехфтористый хлор, атомарный фтор.

Физико-механические характеристики:

- Условная плотность 0.8-1.5 гр\см³.
- Предел прочности при растяжении - Не менее 5 МПа.
- Относительное удлинение при разрыве - Не менее 50%.
- Пористость - Не менее 30-60% (в зависимости от плотности).
- Линейная плотность прессованного волокна - 1-12 текс.
- Тонкость фильтрации (при плотности 1гр\см³) - 5 мкм.

9.5 Намоточные трубы и оболочки вращения из фторопластового волокна Ф-4

В настоящее время для производства труб из фторопласта используется технология экструзии «смазанных паст». Таким образом получают трубы и трубки различных диаметров от 0.2 мм до 600 мм и более с толщиной стенки от 0.2 мм для трубок малого диаметра и до 6.5 для труб большого диаметра. Такие тонкостенные трубы используются для футеровки стальных труб и фасованных частей, изготовления трубопроводов для транспортировки сыпучих продуктов без их залипания, футеровки химической аппаратуры, колонн, облицовки валов бумагоделательных и шлихтовальных машин и машин пищевой и фармацевтической промышленности с целью придания изделиям антиадгезионных и антифрикционных свойств и для защиты от коррозии. Производство толстостенных изделий таким методом невозможно и осуществляется методом гидропрессования порошков фторопласта-4. Этот метод требует дорогостоящего оборудования и ограничен сосудом высокого давления для гидропрессования.

С разработкой на нашем предприятии технологии получения волокон из фторопласта, стало возможным получение различных изделий методом «намотки». Изделия, получаемые таким методом, отличаются большим разнообразием профиля и формы. Можно изготавливать как тонкостенные изделия, так и толстостенные с большой точностью и с заданной формой. Метод позволяет получать изделия с различной

плотностью от 0.8 г/см³ до 2.0 г/см³. Это открывает возможности получения пористых изделий для фильтрования особо агрессивных жидкостей и газов в больших объемах и с большой производительностью.

Точные трубные изделия можно соединить как с помощью резьбовых соединений с помощью муфты, так и фланцами на резьбовых соединениях. Метод позволяет создавать и композиционные изделия из различных волокон. Добавка фторопластовых волокон может резко снизить коэффициент трения, например, при получении подшипников скольжения. Процесс намотки отличается большим разнообразием типоразмеров и форм: от прямоугольных и квадратных до криволинейных и круглых, с применением компьютерной технологии.

Области применения:

- Изготовления толстостенных труб, ректоров для химической промышленности.
- Фильтры для особо агрессивных жидкостей и газов с большой производительностью по объему пропускаемых сред.
- Изготовление сосудов для хранения агрессивной жидкостей, баллонов, цистерн,бутылей.
- Изготовление химической лабораторной посуды.

На нашем предприятии освоено и внедрено производство намоточных труб и цилиндрических сосудов с дном из фторопластовых волокон следующих типоразмеров:

№	Диаметр внутр., мм	Толщина стенки, мм	Длина, мм
1	55	2–100	до 1500
2	90	2–100	до 1500
3	124	2–100	до 1500
4	148	2–100	до 1500
5	158	2–100	до 1500
6	198	2–100	до 1500
7	248	2–100	до 1500
8	298	2–100	до 1500
9	348	2–100	до 1500
10	398	2–100	до 1500
11	448	2–100	до 1500
12	498	2–100	до 1500

Таблица размеров намоточных фильтров из фторопластового волокна запущенных в производство. По согласованию с Заказчиком возможен выпуск изделий других размеров.

**9.6 Нетканые материалы на основе фторопласта-4.
Полотно ФТОРИН (ТУ 22.21-004-27408634-2018)**

Полотно ФТОРИН предназначено для фильтрации различных агрессивных газообразных и жидких сред в химической, электротехнической промышленности, в машиностроении и гальванике. По химической стойкости полотно превосходит все известные виды натуральных и химических волокон, поэтому обладает уникальными свойствами. Полотно ФТОРИН вплоть до настоящего времени выпускалось из волокон сополимера тетрафторэтилена с гексафторпропиленом Ф-4МБ. Бедная сырьевая база и отсутствие качественной волоконной марки этого полимера ВН в нашей стране значительно сдерживает и удорожает производство.

Наше предприятие впервые разработало твердофазную технологию получения волокон из неплавкого полимера Ф-4 и оригинальную технологию получения из них нетканых материалов. Это непревзойденный и по химической, и по термостойкости полимер, значительно превосходящий по этим показателям сополимер Ф-4МБ и с беспроблемной сырьевой базой, в отличие от производства Ф-4МБ–ВН.

Волокна представляют собой комплексную нить с заданным числом волокон. Диаметр волокон можно

задавать в пределах от 10 мкм до 100 мкм. Рубленое волокно Ф-4 с заданной длиной подвергается термообработке и скреплению. В результате нетканые материалы минуют стадию текстильной переработки, что значительно снижает их себестоимость. Такая технология позволяет производить практически любую геометрию нетканых материалов и по толщине, и по длине, и по ширине в отличие от иглопробивного материала ФТОРИН и экономно использовать продукцию.

Основные параметры нетканого материала ФТОРИН из термоскрепленного волокна Ф-4:

Наименование показателей	Норма по ТУ
Ширина, мм	до 1000
Толщина, мм	2 - 10
Условная плотность, г/см ²	0.8 - 1.3

9.7 Сверхтонкие широкие пленки из фторопласта-4

На нашем предприятии разработана принципиально новая технология получения ориентированных супертонких пленочных изделий из фторопластовых материалов. В основе этой технологии лежит эффект сверхпластичности полимера обнаруженный при ориентационном деформировании под гидростатическим давлением в особых условиях. Меняя технологические параметры и исходное сырье можно получать тончайшие широкие пленочные материалы с комплексом различных физико-механических свойств. Нами освоено производство нескольких типов пленок, которые найдут широкое применение во многих отраслях народного хозяйства.

Первый тип — это широкие тонкие беспористые пленки из ф-4 для электротехнической (электроизоляция) и пищевой промышленности (в качестве подложки при выпечке хлебобулочных изделий). Выпускаются с толщинами 0.015-0.100 мм и шириной до 1000 мм. Пленки могут быть биаксиально ориентированы и имеют повышенные механические и электрические характеристики по сравнению с пленками, полученными по традиционной технологии.

Второй тип пленочных изделий — это беспористые тонкие и широкие пленки из сырого (не спеченного) и термообработанного политетрафторэтилена Ф-4Д. Выпускаются с толщинами 0.01-0.15 мм и шириной до 500 мм. С помощью таких пленочных материалов можно получать разнообразные многослойные, высокопрочные мембраны с широким спектром применения для перекачки агрессивных жидкостей, тонкостенные оболочки для металлических конструкций, требующих защиты от агрессивных жидкостей и газов, для изделий кабельной промышленности, для изготовления различных тонкостенных емкостей хранения агрессивных жидкостей (герметичные мешки, тонкостенные бутылки и т.д.).

Третий тип пленочных изделий — это дисперсно-ориентированные тончайшие и широкие пленочные материалы — пористые мембраны. Выпускаются с толщинами 0.015-0.05 мм и шириной до 500 мм (готовится производство мембран с шириной до 1000 мм). Это пленки со сквозными порами. Структура таких пленок похожа на многослойную паутину и легко пропускает водяной пар и задерживает воду. Является аналогом известной мембраны из ПТФЭ выпускаемой фирмой GORE-TEX. При обработке поверхности мембраны ПАВ (поверхностно-активными веществами) мембрану можно заставить пропускать и жидкости, что позволяет использовать ее и в качестве фильтрующего материала для очистки как агрессивных жидкостей, так и газов.

10

ДРУГИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ
ПЛАСТИКИ



10 Другие конструкционные пластики

10.1 Капролон (полиамид-6)

Капролон (полиамид-6) представляет собой полимерный материал высокой прочности, который используется для производства изделий, имеющих конструкционное и антифрикционное назначение. Капролон обладает высокими прочностными и эксплуатационными свойствами, высокой износостойкостью, имеет низкий коэффициент трения в паре с любыми металлами, хорошо обрабатывается фрезерованием, точением, сверлением и шлифованием.

Капролон используется различными отраслями промышленности, такими как машиностроение, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность, судостроение, станкостроение и др. Изготавливают конструкционные детали: колеса, шестеренки, кольца, шнеки, ролики, шкивы и т.д.

Температурный интервал работы капролона колеблется от минус 50 до 100 градусов.

Характеристики материала:

- Износостойкость.
- Высокая прочность.
- Низкий коэффициент трения.
- Хорошо обрабатывается.

Области применения:

- Изготовления роликов, шкивов, шестерней и других конструкционных деталей.
- Подшипники скольжения.
- Изготовление направляющих.
- Замена цветных металлов.

Для улучшения свойств при изготовлении капролона могут добавляться различные наполнители (графит, стекло, масло, дисульфид молибдена и др.)

В зависимости от производства различают блочный и экструзионный капролон.

Свойства капролона (блочный, экструзионный, графитонаполненный)

Наименование	Ед. изм.	Блочный (ненанополненный)	ПА 6 (экструзионный)	Графитонаполненный
Технические условия		6-05-988-87		6-06-38-89
Плотность	кг/м³	1150-1160	1180	1160-1170
Температура плавления	°C	220-225	150	220-225
Максимальная допустимая рабочая температура на воздухе (без нагрузки) в течение короткого периода (4 часа) непрерывно в течение 5000 часов	°C	200 160	120 80	200 160
Минимальная допустимая рабочая температура на воздухе	°C	-30	-30	-30
Температура размягчения при изгибе при напряжении 1,8 МПа	°C	80-100	80-100	90-100
Разрушающее напряжение при растяжении	МПа	70-85	70-85	65-80
Относительное удлинение	%	10-25	10-25	20-70

Напряжение при относительной деформации сжатия 25%	МПа	130-150	130-150	120-140
Водопоглощение за 24 часа	%	1,5-2,0	1,5-2,0	1,0-1,5
Коэффициент теплопроводности при комнатной температуре	Вт/м. град	0,29	0,29	0,37-0,42
Средний коэффициент линейного теплового расширения на 1°C в интервале температур: (от - 40 до 20°C) от - 50 до 0°C (от 20 до 60°C) от 0 до + 50°C (от 60 до 90°C)		6,6*10-5 9,8 *10-5	6,6 *10-5 9,8 *10-5	4,0 * 10-5 6,0 *10-5 12,0 *10-5
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 106Гц		0,015-0,025	0,015-0,025	0,020-0,030
Диэлектрическая проницаемость при 106Гц		3,0-3,3	3,0-3,3	3,5-4,0
Электрическая прочность	КВ/мм	30-35	30-35	
Коэффициент трения по стали		0,2-0,3	0,2-0,3	0,2-0,25
Содержание экстрагируемых веществ	%	2-4	2-4	
Твердость при вдавливании шарика	МПа	160-180	120-140	
Твердость по Бринеллю	МПа			140-150
Абразивный износ	мг/м³			1,1-1,4
Изгибающее напряжение при величине прогиба 1,5 толщины образца	МПа	90-110	90-110	

Свойства капролона (стеклонаполненный, маслонаполненный, с дисульфидом молибдена)

Наименование	Ед. изм.	Стекло-наполненный	Масло-наполненный	Масло-графито наполненный	С дисульфидом молибдена (Мо82)
Технические условия		2224-001-71457246- 2006 У	2224-001-71457246-2006 М	2224-029-71457246-2006	2224-029-00203803-2002 ДМ
Плотность	кг/м³	1160-1170	1150-1160	1140-1160	1160-1170
Температура плавления	°C	230-235	220-225	220-225	220-225
Максимальная допустимая рабочая температура на воздухе (без нагрузки) в течение короткого периода (4 часа) непрерывно в течение 5000 часов	°C	220 200	200 160	200 160	220 V 200
Минимальная допустимая рабочая температура на воздухе	°C	-30	-40	-40	-30
Температура размягчения при изгибе при напряжении 1,8 МПа	°C	80-100	80-100	80-100	80-100
Разрушающее напряжение при растяжении	МПа	85-90	75-85	75-85	85-90
Относительное удлинение	%	15-20	25	25	15-20
Напряжение при относительной деформации сжатия 25 %	МПа	1-150	120-140	120-140	1-150

Водопоглощение за 24 часа	%	1,15-1,20	1,10-1,15	1,10-1,15	1,15-1,20
Коэффициент теплопроводности при комнатной температуре	Вт/м. град	-	-	*	-
Средний коэффициент линейного теплового расширения на 1°С в интервале температур: (от - 40 до 20°С) от - 50 до 0°С (от 20 до 60°С) от 0 до + 50°С (от 60 до 90°С)		6,0 *10-5 8,0 *10-5	6,6 *10-5 9,8 *10-5	6,6 *10-5 9,8 *10-5	6,0*10-5 8,0 *10-5
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 106Гц		0,015-0,025	0,015-0,025	0,015-0,025	0,015-0,025
Диэлектрическая проницаемость при 106Гц		3,5-3,7	3,4-3,7	3,4-3,7	3,5-3,7
Электрическая прочность	КВ/мм	30-35	25-30	25-30	30-35
Коэффициент трения по стали		0,2-0,3	0,17-0,20	0,17-0,20	0,2-0,3
Содержание экстрагируемых веществ	%				
Твердость при вдавлении шарика	МПа	170-190	140-150	140-150	170-190
Твердость по Бринеллю	МПа				
Абразивный износ	мг/м³				
Изгибающее напряжение при величине прогиба 1,5 толщины образца	МПа	90-110		80-90	90-110

Многофункциональный материал конструкционного и антифрикционного назначения - капролон обладает высокими прочностными и эксплуатационными свойствами, имеет низкий коэффициент трения в паре с любыми металлами, хорошо обрабатывается фрезерованием, точением, сверлением и шлифованием. Капролон не подвержен коррозии, экологически чист, имеет санитарно-эпидемиологическое заключение на контакт с пищевыми продуктами. Полиамид 6-блочный (капролон) устойчив к воздействиям углеводов, масел, спиртов, кетонов, эфиров, щелочей и слабых кислот, а также является изолятором и не участвует в гальванических реакциях.

Капролон графитонаполненный обладает высокими прочностными и эксплуатационными свойствами, благодаря графитовому наполнению коэффициент трения в 2-3 раза ниже, чем у обычного капролона, что, как минимум в 3 раза увеличивает срок службы изделий из него. При этом остальные физико-механические свойства материала остаются прежними, за исключением незначительного изменения диэлектрических свойств, за счет электропроводящих свойств графита. Обрабатывается фрезерованием, точением, сверлением и шлифованием так же, как обычный капролон.

Капролон стеклонаполненный по сравнению с обычным капролоном обладает повышенной твердостью, прочностью при растяжении, сжатии и изгибе, абразивный износ - ниже в 2 раза. Отмечается повышенная термостойкость такого капролона.

Капролон маслонаполненный по сравнению с обычным капролоном обладает повышенными качествами износостойкости, коэффициент трения в два раза ниже чем у обычного капролона, абразивный износ в 4-5 раз меньше. Добавление масла обеспечивает пониженное водопоглощение и повышенная термостойкость материала при сохранении превосходных механических и электрических свойств.

Капролон Мо82 по сравнению с обычным капролоном обладает повышенной твердостью, прочностью при растяжении, сжатии и изгибе, абразивный износ - ниже в 2 раза. Отмечается повышенная термостойкость такого капролона.

Сравнительные характеристики конструкционных материалов

Материал	Плотность кг/м ³	Ударная вязкость кгс/мм ²	Твердость НВ	Коэффициент трения по стали	Относительное удлинение
Капролон	1160	10,0	140-150	0,2-0,3	15-30
Бронза	8470	-	25	-	4
Латунь	8500	-	30	0,17	5-25
Чугун	~10000	6,0	150	-	17
Баббит	9550	0,3	29	0,27	-

■ Указаны средние значения для антифрикционных марок материалов, используемых в узлах трения.

Стержни из капролона (полиамид-6)

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина, мм
От 5 до 350 мм (от +/-1 до +/-5)	До 1000 мм (+/-50)
Диаметр более 350 мм (от +/-5 до +/-15)	До 500 мм (+/-50)

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск стержней других диаметров и длин.
Допуски на стержни дополнительно уточнять у Производителя.

Пластины и листы из капролона (полиамид-6)

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 2 до 5 (+/-0,2 до +/-0,5)	2000x1000 (+/-50)
От 6 до 200 (+/-1 до +/- 5)	500x500; 1000x500; 1000x1000; 2000x1000 (+/-50)

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин и листов других размеров.
Допуски на пластины дополнительно уточнять у Производителя.

Втулки из капролона (полиамид-6)

Размеры выпускаемой продукции:

Наружный диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Длина, мм
От 130 до 1400 (+/-10)	По требованию Заказчика. (Толщина стенки не менее 30 мм)	До 1000 (+/- 50)

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск втулок других диаметров и длин.
Допуски на втулки дополнительно уточнять у Производителя. Для правильного выбора размера заготовки Втулки рекомендуется брать наружный диаметр к чистовому размеру +20 мм, внутренний диаметр к чистовому размеру – 20 мм. Возможен выпуск продукции с сертификатом морского регистра.

Ленты из капролона (полиамид-6)

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Ширина, мм
1 - 3	10 - 200

■ По согласованию с производителем возможно изготовление лент другой толщины и ширины.

Изделия из капролона (полиамид-6) по чертежам Заказчика

Наше предприятие имеет современную технологическую базу и квалифицированных специалистов. Мы готовы изготовить изделия по чертежам и образцам Заказчика. Современное оборудование позволяет проводить все циклы механической обработки изделий.

Наиболее часто из капролона изготавливают конструкционные детали: колеса, шестеренки, кольца, шнеки, ролики, шкивы и т.д.

10.2 Высокомолекулярный полиэтилен (ВМПЭ, СВМПЭ) (ТУ 2291-016-542996662-2010)

Высокомолекулярный полиэтилен СВМПЭ получают путем химической реакции полимеризации. Основным сырьем для него служит газ этилен. Высокомолекулярный полиэтилен имеет высокую прочность и линейную структуру. Благодаря особенностям производства, высокомолекулярный полиэтилен обладает уникальными свойствами, высокой ударной вязкостью и ударной прочностью.

Характеристики материала:

- Износостойкость.
- Высокая прочность.
- Низкий коэффициент трения.
- Хорошо обрабатывается.
- Есть допуск к пищевым средам.

Области применения:

- Изготовления роликов, шкивов, шестерней и др. конструкционных деталей.
- Подшипники скольжения.
- Изготовление направляющих.
- Замена цветных металлов.

Высокомолекулярный полиэтилен выпускается в виде пластин, листов, стержней, втулок, лент и др.

Свойства ВМПЭ и СВМПЭ

Наименование показателей	ВМПЭ (РЕ 500)	СВМПЭ (РЕ 1000)
Плотность, кг/м³	960	960
Допустимая рабочая температура воздуха, °С	-100 ... +80	-100 ... +80
Гигроскопичность, при 23°С	0,01	0,01
Относительные потери в весе при испытании износостойкости с помощью водной песочной взвеси	350	100
Электрическая прочность на пробой, кВ/мм	45	45
Удельное сопротивление Ом x см	>10 в 14-ой степени	>10 в 14-ой степени
РЕ 1000 в сравнении с РЕ 500 имеет лучшие показатели ударной прочности и износостойкости.		

Пластины и листы из ВМПЭ и СВМПЭ:

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 1 до 100 мм	1000x2000 мм; 1250x3000; 1500x3000 мм

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин других размеров.

Стержни из ВМПЭ и СВМПЭ

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина, мм
От 20 до 250 мм	До 1000 мм

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск стержней других размеров.

Ленты и пленки из ВМПЭ и СВМПЭ

На нашем предприятии основан выпуск лент из СВМПЭ и ВМПЭ механическим способом (строжкой).

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Ширина, мм
1 - 7	10 - 1000

■ По согласованию с производителем возможно изготовление лент другой толщины и ширины.

10.3 Винипласт (ГОСТ 9639-71)

Винипласт – это синтетический материал, относящийся к классу поливинилхлоридов.

Характеристики материала:

- Устойчив к воздействию агрессивных сред.
- Устойчив к ультрафиолету.
- Обладает высокой жесткостью.
- Хорошо склеивается и сваривается.
- Не горюч.

Области применения:

- Изготовления технических коробов, бочек, емкостей.
- Для наружных отделочных работ.
- Применяется в химической промышленности.
- Материал для изготовления технических трубопроводов.

Винипласт выпускается в виде пластин, листов, прутков для сварки, и др. Марка листа винипласта зависит от метода его изготовления и назначения.

Существуют следующие марки винипласта листового:

ВН – листы винипласта, непрозрачные, окрашенные или неокрашенные, при изготовлении, которых применялся метод прессования.

ВНЭ – листы винипласта, непрозрачные, окрашенные или неокрашенные, при изготовлении которых применялся метод экструзии.

ВД – листы винипласта, декоративные, однотонные, изготовленные методом прессования или экструзии и применяемые в качестве облицовочного материала.

Свойства винипласта

Наименование показателей	Марка ВН	Марка ВНЭ	Марка ВД
Плотность, кг/м³	1380 - 1400		
Предел текучести при растяжении, МПа (кгс/см²), не менее	59 (590)	50 (500)	55 (550)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	17	10	15
Ударная вязкость образцов без надреза, при 0°С	Без разрушения	Не нормируется	Не нормируется
Температура размягчения по ВИКа, °С, не ниже	86	85	75
Изменение размеров при прогреве, %, не более	3	5	5
Монолитность	Без пузырей и расслаивания	Не нормируется	Без пузырей и расслаивания
Рабочая температура	0 ... + 60 максимально допустимый нижний предел температуры до -50 °С, при условии отсутствия механической нагрузки (вибрации, ударов и т.д.).		

Пластины и листы из винипласта

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 2 до 20 мм	750x1500; 1000x2000; 1300x2000

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин других размеров.

Сварные изделия из винипласта

Винипласт отлично сваривается и склеивается. Для сварки листов из винипласта используют специальный винипластовый пруток: двойной и одинарный. На нашем предприятии по чертежу Заказчика возможна сварка ванн, коробов, химических ящиков и других изделий из винипласта. Ванны изготавливаются методом сварки газовым теплоносителем с присадочным прутком по ГОСТ 16310-80.

Максимальная рабочая температура сварной ванны из винипласта марки ВНЭ составляет плюс 60°С. Размер изделий до 1,5 метров.

10.4 Полипропилен

Полипропилен - термопластичный полимер используются для разнообразных целей в электротехнической, лёгкой, пищевой промышленности, тяжёлом машиностроении, судостроении, сельском хозяйстве, медицине, в производстве стройматериалов.

Основные характеристики:

- Высокая химическая стойкость.
- Физиологически безвреден.
- Высокая водостойкость.
- Хорошо сваривается.

Области применения:

- Изготовления роликов, колес.
- Подшипники скольжения.
- Изготовление направляющих.
- Изготовление коробов, бочек, бассейнов.
- Трубопроводы для систем внутренней канализации.

Свойства полипропилена

Наименование показателей	Полипропилен
Плотность, кг/м³	910 - 930
Рабочая температура, °C	-10 ... +90
Предел прочности на разрыв, кг/см²	260 - 400
Относительное удлинение при растяжении на разрыв, %	200 - 700
Температура плавления, °C	+170
Удельная теплоемкость, кал/(г x град)	0,4...0,5
Диэлектрическая проницаемость, при 106 Гц	2,2
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом	1014-1016

Стержни из полипропилена

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина
От 10 до 200 мм (+/-0.2 до +/-5)	от 1000 до 2000 мм (+/-50)

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск стержней других размеров.

Пластины и листы из полипропилена

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 3 до 60 мм (+/-0.3 до +/-3)	500x1000 мм; 1000x1000 мм; 1000x2000 мм. (+/-50)

■ По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин других размеров.

Профильные изделия из полипропилена

Профильные изделия изготавливаются методом плунжерной экструзии длиной до 2-3 метров с прочностью и жесткостью в десятки раз превышающими обычный полипропилен. Профильные изделия могут иметь квадратное, круглое, прямоугольное сечение, сечение в виде трубы различного профиля. Размеры сечения полипропиленовых изделий согласуются с Производителем.

Изделия из сверхпрочного полипропилена

Выпускаются по специальной технологии, позволяющей получать высокопрочные, высокомолекулярные изделия различного назначения со значительно превосходящими механическими характеристиками чем у обычного полипропилена.

10.5 Текстолит

Текстолит представляет собой прессованный электроизоляционный материал, сделанный на основе фенолоформальдегидных смол, которые армированы хлопчатобумажной тканью. Хлопчатобумажная ткань придает прочность текстолиту во время сжатия, а также высокую ударную вязкость.

Выделяют три основных типа текстолита: конструкционный текстолит (марки ПТК, ПТ), электротехнический (марки А, Б) и асботекстолит (марки А, Б, Г).

Текстолит А, Б, ВЧ, ЛТ (Электротехнический) (ГОСТ 2910-74) – это текстолит листовой, который востребован при производстве деталей электротехнического назначения, для работ в трансформаторном масле, а также на воздухе. При этом условия нормальной относительной влажности должны быть 45-75% при температуре 15-35°С, частота тока – 50 Гц.

Текстолит стержень (Электротехнический) (ГОСТ 5385-74). Настоящий стандарт распространяется на электротехнические текстолитовые стержни, применяемые в качестве электроизоляционного материала для длительной работы в трансформаторном масле при температуре от минус 65 до плюс 120 С° и на воздухе при тех же рабочих температурах в условиях нормальной относительной влажности окружающей среды.

Текстолит ПТ (ГОСТ 5-78) - представляет собой текстолит листовой, который предназначен для изготовления втулок, колец, подшипников скольжения, шестерен червячных колес.

Текстолит ПТК (ГОСТ 5-78) является листовым материалом. Из него изготавливают такие же детали, как и из текстолита листового ПТ. Текстолит листовой и стержневой отличается от аналогичных материалов улучшенными механическими свойствами, он без труда поддается механической обработке. Текстолит можно точить, пилить, сверлить, шлифовать и так далее. Текстолит листовой, стержневой стоек к истиранию, эластичен, срок его службы продолжителен.

Асботекстолит А, Б, Г (ГОСТ 5-78) – предназначен для изготовления тормозных и иных фрикционных устройств, прокладок, деталей механического сцепления и других технических деталей, а также теплоизоляционного материала.

Текстолит очень просто обрабатывается, а также выдерживает широкие диапазоны температур. Его применяют для изготовления деталей, которые нагружены знакопеременными механическими и электрическими нагрузками или тех, которые работают при трении. Поэтому текстолит идеален для производства втулок, подшипников, шестеренок.

Свойства текстолита (ГОСТ 5-78):

Наименование показателей	ПТК		ПТ		Асботекстолит	
	В/с	1 с	В/с	1 с	А	Б
Плотность кг/м³	1300-1400				1500 - 1700	
Теплостойкость по Мартенсу, °С	-40 ...+105		- 40...+105		- 40 ...+250 (кратковременно + 500 и выше)	- 40 ...+250 (кратковременно + 500 и выше)
Изгибающее напряжение при разрушении, МПа (кгс/см) не, менее	152(1550)	137(1400)	142 (1450)	108 (1100)	108 (1100)	90 (918)
Разрушающее напряжение при сжатии параллельно слоям, МПа (кгс/см), не менее	160 (1630)	130 (1326)	155 (1580)	120 (1220)	-	-
Ударная вязкость по Шарпи на образцах без надреза, кДж/м, не менее	36	34	36	24	29	26
Водопоглощение, %, не более	0,70	0,90	0,70	1,0	2,0	2,0
Твердость, МПа, не менее					295	275

Водопоглощение, %, не более	0,70	0,90	0,70	1,00	2,0	2,0
-----------------------------	------	------	------	------	-----	-----

■ Свойства текстолита марок ПТК-С; ПТМ-1; ПТМ-2 и асботекстолита маки Г указаны в ГОСТ 5-78.

Свойства электротехнического текстолита (ГОСТ 2910-74):

Наименование показателей	Марка А		Марка Б		Марка ВЧ		Марка ЛТ	
	В/с	1 с	В/с	1 с	В/с	1 с	В/с	1 с
Плотность, кг/м³	1300 - 1450		1300 - 1450		1300 - 1450		1250 - 1350	
Разрушающее напряжение при изгибе перпендикулярно слоям, МПа, не менее	90	80	100	90	110	90	110	110
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа, не менее	35	35	45	45	70	45	50	50
Ударная вязкость по Шарпи параллельно слоям на образцах с надрезом, кДж/м², не менее	7,8	6,8	7,8	6,8	7,0	6,0	-	-
Пробивное напряжение параллельно слоям (одноминутное проверочное испытание) в условиях М (90 °С) – трансформаторное масло, кВ, не менее	15	12	15	10	15	10	40	30
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом м, не менее	1 x 106		1 x 106		1 x 106		-	

Свойства стержней из текстолита (ГОСТ 5385-74):

Наименование показателей	Ед.изм.	Норма для стержней						
		8	13	18	25	40	50	60
Плотность	кг/м³							
Температура, °С		от -65 до 120°С						
Разрушающее напряжение при статическом изгибе, не менее	МПа	1300-1400	1280-1400	1250-1380	1250-1380	1250-1380	1250-1380	1250-1380
Разрушающее напряжение при растяжении, не менее	МПа	90	80	50	50	40	40	40
Водопоглощение после пребывания в дистиллированной воде при температуре (20 +/- 2) °С в течение 24 ч, не более	%	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Стойкость к кратковременному нагреву, не менее	°С	130	130	130	130	130	130	130

Маслостойкость в трансформаторном масле в течение 4 ч, не менее	°C	120	120	120	120	120	120	120
Удельное поверхностное электрическое сопротивление в исходном состоянии, не менее	Ом	-	1*10 ¹⁰	1*10 ¹⁰	5*10 ⁹	5*10 ⁹	5*10 ⁹	5*10 ⁹
Внутреннее электрическое сопротивление в исходном состоянии, не менее	Ом	-	1*10 ⁹	1*10 ⁸	1*10 ⁸	1*10 ⁸	1*10 ⁸	1*10 ⁸
Пробивное напряжение параллельно слоям в трансформаторном масле при температуре (20 +/-2) °C, не менее	кВ эфф	-	12	11	11	10	10	

Стержни не токсичны, не взрывоопасны, относятся к горючим материалам. Длина стержня от 550 до 1000 +/- 25 мм.
Гарантийный срок хранения стержней - 18 месяцев со дня изготовления.

Пластины и листы из текстолита

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 1 до 110 мм (+/-0.3 до +/-3)	980x980 мм; 1980x980 мм; 1300x800 мм. (+/-50)

На поверхности допускаются неровности, вмятины, царапины.
По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин других размеров.

Стержни из текстолита (ГОСТ 5385-74)

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина
От 8 до 160 мм (+/-0.2 до +/-5)	До 1000 мм (+/-50)

На поверхности допускаются неровности, вмятины, царапины.
По согласованию с Производителем возможен выпуск стержней других размеров.

10.6 Стеклотекстолит

Стеклотекстолит является основным материалом при изготовлении электротехнических изделий. Использование стеклотекстолита настолько разнообразно, что перечислить сферы применения стеклотекстолита в рамках одной статьи невозможно. Все бытовые приборы содержат детали и компоненты, изготовленные из этого материала, например, печатные платы, на которых монтируются электронные полупроводниковые элементы, изготовлены из стеклотекстолита.

Это превосходный изоляционный материал, обладает высокой термо-устойчивостью, кроме того стеклотекстолит является экологически чистым материалом, используется для изготовления электромеханических деталей с высокими диэлектрическими свойствами, отличается устойчивостью к перепадам температур и влажности, не боится воздействий воды и других химических реагентов.

Выделяют следующие группы стеклотекстолита:

- Электротехнический стеклотекстолит (ГОСТ 12652-74).
- Конструкционный стеклотекстолит (ГОСТ 10292-74).

Свойства электротехнического стеклотекстолита марки СТЭФ и СТЭФ-1

Наименование показателей	СТЭФ		СТЭФ-1	
	В/с	1 с	В/с	1 с
Плотность, кг/м	1600 - 1900	1600 - 1900	1600 - 1900	1600 - 1900
Рабочая температура, °С	-65 ...+155	-65 ...+155	-65 ...+155	-65 ...+155
Разрушающее напряжение при изгибе перпендикулярно слоям, МПа, не менее	350	280	350	300
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа, не менее	220	200	220	220
Ударная вязкость по Шарпи параллельно слоям на образцах с надрезом, кДж/м², не менее	50	30	50	30
Удельное объемное электрическое сопротивление Ом м, не менее, для листов до 8.0 мм	1 x 10 10	1 x 10 10	1 x 10 10	1 x 10 10
Сопротивление изоляции после кондиционирования в условиях 24 ч/23°С/ дистиллированная вода, М Ом, не менее	5 x 10 4	-	5 x 10 4	5 x 10 4
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 1x10 (6 степень) Гц после кондиционирования в условиях 24 ч/23°С/ дистиллированная вода, не более	0,04	0,04	0,04	0,04
Пробивное напряжение параллельно слоям в условиях М/90°С/ трансформаторное масло, кВ, не менее	35	28	35	28

■ Свойства стеклотекстолита марок СТ, СТ-1, СТ-М, СТЭД, СТЭБ, СТ-ЭТФ, СТЭФ-НТ, СТК указаны в ГОСТ 12652-74.

Конструкционный стеклотекстолит (ГОСТ 10292-74) выпускается следующих марок:

- **ВФТ-С** – на основе связующего ВФТ со стабилизирующей добавкой, применяется как конструкционный материал с повышенной теплостойкостью и влагостойкостью.
- **КАСТ-В** – на основе связующего ВФБ-1 со стабилизирующей добавкой, применяется как конструкционный и теплоизоляционный материал.
- **КАСТ-Р** – на основе связующего БФ-3 и БФ-8, применяется как конструкционный материал.
- **КАСТ** – на основе связующего БФ-3, применяется как конструкционный материал.

Свойства конструкционного стеклотекстолита:

Наименование показателей	КАСТ-В							КАСТ-Р	КАСТ			
	Толщина, мм											
	15	17	20	25	30	35	40 - 90	1,5	0,5	0,8	1,2	
Плотность, кг/м³, не более	1850							1850	1900			

Изгибающее напряжение при разрушении по основе, МПа, не менее	132	132	132	127	127	127	127	Не определяется			
Прочность при разрыве по основе, МПа, не менее:	Не определяется							294	294	294	304
Разрушающее напряжение при сжатии параллельно слоям, МПа, не менее	64	59	54	59	59	54	54	Не определяется			
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м², не менее	Не определяется										
Водопоглощение, %, не более	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	-	1,4	3,0	2,8	2,4

В зависимости от толщины листов конструкционный стеклотекстолит имеет разные свойства. Свойства конструкционного стеклотекстолита всех марок указаны в ГОСТ 10292-74.

Пластины и листы из стеклотекстолита СТЭФ и СТЭФ-1

Размеры выпускаемой продукции:

Толщина, мм	Геометрические размеры (ширина x длина), мм
От 0,5 до 50 мм (+/-0.15 до +/-3)	980x980 мм; 1980x980 мм; 1300x800 мм. (+/-50)

На поверхности допускаются неровности, вмятины, царапины.
По согласованию с Производителем возможен выпуск пластин других размеров.

Стержни из стеклотекстолита

Размеры выпускаемой продукции:

Диаметр, мм	Длина
От 8 до 160 мм (+/-0.2 до +/-5)	До 1000 мм (+/-50)

На поверхности допускаются неровности, вмятины, царапины.
По согласованию с Производителем возможен выпуск стержней других размеров.

10.7 Сварные конструкции из термопластичных полимеров.
Гальванические ванны

Наше предприятие изготавливает гальванические ванны, коробки, химические ящики, сосуды прямоугольной и более сложной формы из листового винипласта марки ВНЭ ГОСТ 9639-71, полиэтилена низкого давления (ПЭНД), полиэтилена высокого давления (ПЭВД), полипропилена (ПП). Ванны и другие изделия изготавливаются методом сварки газовым теплоносителем с присадочным прутком. Размер сваренных изделий до 1,5 метров. Наше предприятие готово изготовить любые сварные изделия по чертежам заказчика.

11

КОНТАКТЫ



11 Контакты

ООО «ФОРМОПЛАСТ»

Адрес: Россия, Санкт-Петербург, 193030, ул.Коммуны, д.67

Телефоны:

+7 812 612-15-31

+7 812 612-15-29

+7 812 943-20-53

8 (800) 333-64-15 - звонок по России бесплатный.

Сайт: <http://formoplast-spb.ru>

E-mail: info@formoplast-spb.ru

Instagram: [ooo_formoplast](#)



ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ООО «ФОРМОПЛАСТ»

Адрес: Россия, Санкт-Петербург, 193030, ул.Коммуны, д.67.

Телефоны:

+7 812 612-15-31, +7 812 612-15-29, +7 812 943-20-53,
8 (800) 333-64-15 - звонок по России бесплатный.

Сайт: <http://formoplast-spb.ru>

E-mail: info@formoplast-spb.ru

Instagram: [ooo_formoplast](#)