



ПЛАВКИЕ ФТОРПОЛИМЕРЫ. ФТОРКАУЧУКИ и ЛАТЕКСЫ



 ГалоПолимер



**ПЛАВКИЕ ФТОРПОЛИМЕРЫ.
ФТОРКАУЧУКИ и ЛАТЕКСЫ.
СВОЙСТВА и ПРИМЕНЕНИЕ**



Оглавление

Введение	2
Плавкие фторполимеры	4
1.1 Фторопласт - 4МБ	6
1.2 Фторопласт - 40, фторопласт - 40М	8
1.3 Фторопласт - 2М	10
1.4 Фторопласт - 32Л	12
1.5 Фторопласт - 42	14
Плавкие Фторполимеры	16
Свойства фторполимеров	18
Фторкаучук и латексы	20
2.1 Фторкаучук СКФ - 26 и СКФ - 320	22
2.2 Фторкаучук СКФ - 26 НМ и СКФ - 26 ОНМ	24
2.3 Фторкаучук Элафтор серии 2000	26
2.4 Фторкаучук Элафтор серии 3000	28
2.5 Фторкаучук Элафтор серии 7000	30
2.6 Латекс Элафтор 7000 (Латекс СКФ - 264В)	32
Типы фторкаучуков	34

ВВЕДЕНИЕ

Начало создания производства фторопластов

на ОАО «ГалоПолимер» относится к середине прошлого века. Первым продуктом, освоенным в промышленном масштабе в 1955 году, являлся гомополимер тетрафторэтилена – фторопласт-4. Этот полимер и в настоящее время является наиболее массовым продуктом, хорошо известным российским и зарубежным потребителям. Далее последовательно создавались производства других фторированных полимеров и сополимеров.

Параллельно создавались и развивались производства фторированных мономеров и в настоящее время на ОАО «ГалоПолимер» производится практически весь спектр промышленно значимых фтормономеров для производства и модернизации существующих и создания новых фторполимерных продуктов.

Дальнейшее развитие было направлено на улучшение качества выпускаемых продуктов, создание модифицированных продуктов и увеличение масштабов производства.

В настоящее время процесс развития идет в нескольких направлениях:

- 1 Совершенствование существующих процессов получения фторполимерной продукции для улучшения ее качества.
- 2 Разработка технологий получения новых продуктов или модернизация имеющихся под определенные задачи потребителей.
- 3 Расширение выпуска изделий из фторполимеров и разработка процессов переработки фторопластов в готовые изделия.

**ПЛАВКИЕ
ФТОРПОЛИМЕРЫ**



Кроме политетрафторэтилена на ОАО «ГалоПолимер» выпускается

ряд термопластичных фторполимеров, способных перерабатываться высокопроизводительными методами: горячим и литьевым прессованием, экструзией, литьем под давлением.

Плавкие фторопласты несколько уступают ПТФЭ по теплостойкости, антифрикционным и антиадгезионным свойствам, однако они надежны в работе при высоких механических нагрузках и повышенной радиации.

Плавкие фторопласты различаются по температуре плавления, плотности, твердости, жесткости, интервалу рабочих температур, атмосферостойкости, стойкости к различным химическим средам.

Плавкие фторопласты могут быть получены в виде концентрированных суспензий. Покрытия из таких суспензий отличаются повышенной адгезией к металлу и низкой проницаемостью.

Из многих плавких фторопластов можно получить покрытия методом порошкового напыления.

Некоторые плавкие фторопласты (**Ф-42**, **Ф-32Л**, **Ф-2М**) обладают избирательной растворимостью в органических растворителях, что дает возможность, применяя методы переработки полимеров из растворов, расширить ассортимент изделий: пленки, покрытия, ленточные, волокна.

1.1 Фторопласт-4МБ

Полностью фторированный плавкий полимер. Близкий аналог Teflon FEP, обладает почти всеми ценными свойствами ПТФЭ, но способен перерабатываться методом экструзии и литья под давлением, что связано с пониженной вязкостью расплава (**Ф-4МБ** – $10^3 - 10^5$ Па·с при плюс 300°C; ПТФЭ - 10^{16} Па·с при плюс 370°C).

Полностью фторированный характер этого сополимера позволяет сохранить стойкость ПТФЭ к различным коррозионным средам, химикатам и растворителям.

Фторопласт-4МБ применяется в промышленности при температурах от минус 190 до плюс 220 °C в тех же областях, что и **фторопласт-4**. Переработка **Ф-4МБ** методами литья, экструзией, горячим прессованием расширяет ассортимент изделий из политетрафторэтилена. Из **Ф-4МБ** могут быть изготовлены изделия сложной конфигурации

Фторопласт-4МБ по показателям качества должен соответствовать следующим требованиям:

Наименование показателя	А	Б	ВО	В	ВН	П
Внешний вид	Гранулы чечевицеобразной или цилиндрической формы			Гранулы чечевицеобразной или цилиндрической формы		Порошок белого цвета
Показатель текучести расплава, г/10 мин При 300°C	Не нормируется	Не нормируется	2,0–8,0	4,0–8,0 (гранулы)		5,5–8,0
При 370 °C	2,0–7,0	4,5-8,0	Не нормируется	Не нормируется		Не нормируется
Термостабильность – потеря массы, % не более При 300°C	0,25	0,18	0,25	0,40	0,25	0,25
При 370°C	Не нормируется	0,5	Не нормируется	Не нормируется		
Прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²), не менее	24 (250)	22 (220)	22 (230)	17 (170)	23 (240)	20 (200)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	320	320	310	285	320	300

1.2 Фторопласт-40, фторопласт-40М

Сополимер ТФЭ с этиленом (аналог Tefzel). Имеет большое практическое значение. Являясь частично фторированным полимером, сохраняет достаточную термо- и химическую стойкость, высокие диэлектрические показатели, отличается отличной прочностью, жесткостью, сопротивлением истиранию, стойкостью к радиационному излучению. **Ф-40М** является модифицированным аналогом **Ф-40** со всеми присущими **Ф-40** свойствами. Этот продукт значительно более стабилен, меньше склонен к растрескиванию, гранулы его значительно светлее.

Фторопласты-40, 40М стойки к действию кипящих концентрированных серной, азотной и соляной кислот, плавиковой кислоты, 45%-ного раствора едкого натра и большинства известных растворителей. При действии этих сред физико-механические свойства изменяются незначительно.

Материал не стареет при длительном световом и атмосферном воздействии. Изделия, подвергнутые тепловому (до плюс 200 °С) и световому воздействию в течение тысяч часов, практически не изменяют механических свойств.

Высокое удельное объемное электрическое сопротивление (до 10^{17} ом×см) **фторопласт-40** сохраняет до температуры плюс 120–130 °С. При температуре плюс 150 °С оно снижается до 10^{10} ом×см.

Фторопласты-40, 40М применяются для изготовления изделий, при эксплуатации которых требуется сочетание высоких диэлектрических свойств с теплостойкостью и химической стойкостью.

Для химической промышленности из **фторопластов-40, 40М** изготавливаются прокладки, сосуды, мембраны, клапаны, вентили, детали насосов и другие изделия, предназначенные для работы в агрессивных средах при температуре от минус 60 °С до плюс 200 °С.

Фторопласты-40 и 40М по показателям качества должны соответствовать следующим требованиям:

Наименование показателя	П	Ш	ЛД-1	Ш-1	Ш-2	ЛД-2
1. Внешний вид	Порошок белого цвета без видимых посторонних включений			Гранулы чечевицеобразной или цилиндрической формы.		
2. Массовая доля влаги, %, не более	0,05	0,05	0,05	Не нормируют		
3. Термостабильность – потеря массы, %, не более	1,2	1,2	1,9	2,7	2,7	3,0
4. Прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²), не менее	31 (320)	29 (300)	24 (250)	31 (320)	31 (320)	29 (300)
5. Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	170	170	100	160	160	160
6. Температура потери прочности, °С	295–320	Не нормируется				
7. Показатель текучести расплава, г/10 мин	Не нормируется	0,01–4,0	4–60	0,01–0,4	0,4–4,0	4–70

Фторопласты-40, 40М пригодны для изготовления различного рода изоляторов, так как их диэлектрические свойства не зависят от температуры и частоты. Несмачиваемость и ненабухание в воде позволяют использовать изоляцию из **фторопластов-40, 40М** в условиях повышенной влажности.

Все изделия из **фторопластов-40, 40М** благодаря их высокой радиационной стойкости могут эксплуатироваться под действием практически любого вида излучения в определенных дозах.

Рекомендуемая область применения и способ переработки марок фторопластов -40, 40М:

- марка П** – изготовление изделий, деталей и узлов методом прессования и пресс-литья;
- марка Ш** – изготовление изоляции, проводов и кабельных изделий, уплотнительных деталей специального назначения методами прессования и экструзии;
- марка Ш-1, Ш-2** – изготовление проводов и кабельных изделий общего назначения методом экструзии;
- марки ЛД-1, ЛД-2** – изготовление кабельных изделий методом экструзии и литья под давлением.

1.3 Фторопласт-2М

Фторопласт-2М (Ф-2М) – представляет собой модифицированный полимер винилиденфторида.

Ф-2М значительно уступает фторопласту-4 по теплостойкости (температуре плавления и эксплуатации), диэлектрическим свойствам, антифрикционным и антиадгезионным свойствам.

Фторопласт-2М – отличается от других фторопластов самой большой прочностью, твердостью (до 90 МПа по Бринеллю), не хладотекуч под действием нагрузки, обладает повышенной упругостью, стойкостью к абразивному износу, истиранию, прорезанию, а также устойчивостью к воздействию ультрафиолетовой и ионизирующей радиации.

Ф-2М – трудногорючий материал. Диапазон рабочих температур – от минус 40 °С до плюс 150 °С.

Ф-2М стоек к кислотам, щелочам, сильным окислителям, галогенам и большинству органических соединений. Исключение составляют олеум и другие сульфорирующие агенты при высоких температурах, а также ацетон и другие полярные растворители (диметилформаид, диметилацетаид, диметилсульфоксид) и первичные амины (бутиламин и др.).

Разрушающее напряжение при растяжении пленок из **Ф-2М** после выдержки в течение месяца в концентрированных кислотах, щелочах, перекиси водорода, четырехокси азота, хлора и брома, триэтиламина, изооктана, трихлорэтилена и других растворителях почти не изменяется.

Ф-2М легко сваривается и перерабатывается из расплава всеми известными для термопластов способами при сравнительно невысоких температурах (от плюс 180 до плюс 240 °С).

Материал идеально подходит для защиты от коррозии в химической, обрабатывающей отраслях промышленности и для применения в особо чистых производствах типа фармацевтического, пищевого, полупроводникового, в атомной энергетике.

Нашим предприятием выпускаются следующие марки Ф-2М:

Наименование показателя	Марки Ф-2М						
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Внешний вид	Гранулы	Гранулы	Порошок	Порошок	Порошок	Порошок	Гранулы
Массовая доля влаги, %, не более	Не нормируется	Не нормируется	0,05	0,05	0,05	0,05	Не нормируется
Показатель текучести расплав (ПТР), г/10 мин, в пределах	3,0–7,0	7,0–20,0	4,0–7,0	7,0–20,0	Не менее 20	3,0–8,0	2,5–8,0
Термостабильность (потеря массы), %, не более	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3
Прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²)	49,0 (500)	44,1 (450)	52,9 (540)	44,1 (450)	44,1 (450)	46,5 (475)	46,5 (475)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	400	400	410	400	400	400	400

Очень широкое применение в промышленности находят листовые покрытия из **Ф-2М**, используемые для футеровки различных, особенно крупногабаритных химических объектов, реакторов, емкостей, фильтров и т.д.

Прочная пленка из **фторопласта-2М**, выдерживающая стерилизацию, может применяться для упаковки реактивов, медицинских инструментов.

Рекомендуемая область применения и способ переработки марок фторопласта-2М:

марка А – для изоляции кабеля методом экструзии;

марка Б – для получения пленок, литевых изделий, волокон методом экструзии, литья под давлением, пресс-литья;

марки В, Г, Е – для переработки методом экструзии;

марка Д – для получения покрытий методом порошкового напыления;

марка Ж – для изоляции кабеля и изготовления прессованных изделий методами экструзии и прессования.

1.4 Фторопласт-32Л

Фторопласт-32Л (Ф-32Л) – химически стойкий полимер, хорошо растворяющийся в кетонах, сложных эфирах, хладоне-113, тетрагидрофуране.

Фторопласт-32Л выпускается двух марок: **Ф-32Л Н** – низковязкая, **Ф-32Л В** – высоковязкая.

Ф-32Л – обладает прекрасными влагозащитными свойствами и хорошей стойкостью к таким агрессивным средам, как концентрированная азотная кислота, соляная кислота, олеум, уксусная кислота, концентрированные растворы щелочей. Выдержка в этих средах в течение месяца при комнатной температуре вызывает набухание, не превышающее 1%.

Фторопласт-32Л применяется для изготовления лаков и защитных покрытий на их основе. Лаки на основе **фторопласта-32Л (Ф-32Л)** обладают низкой степенью кристалличности и являются одними из лучших влагозащитных лаков. Влагопроницаемость покрытий из них равна $0,16 \times 10^{-15}$ кг/(с*м*Па) { $0,08 \times 10^{-9}$ г/(ч*см*мм рт. ст.)}, это в 30 раз меньше, чем влагопроницаемость полиэтилена, в 40–60 раз меньше, чем влагопроницаемость эпоксидных лаков, и в 80–120 раз меньше, чем пленок масляных лаков. Покрытия из лака обладают хорошими антикоррозионными, диэлектрическими и оптическими свойствами, атмосферостойкостью. Покрытие хорошо отмывается от радиоактивных загрязнений.

Фторопласт-32Л по ОСТ 6-05-432-78 должен удовлетворять требованиям:

Наименование показателя	Фторопласт-32Л	
	Марка «Н»	Марка «В»
Внешний вид	Крупнодисперсный порошок белого или слегка желтоватого цвета.	
Отношение вязкостей 1%-ного раствора полимера в МЭК и МЭК	1,56–1,90	1,27–1,55
Разрушающее напряжение при растяжении, МПа (кгс/см ²), не менее	26,0 (265)	15,7 (160)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	220	220
Термостабильность - потеря массы, %, не более	0,6	0,8
Массовая доля влаги, %, не более	0,1	0,1

Лаковые покрытия рекомендуются для защиты емкостного оборудования, труб, арматуры, различных деталей, датчиков КИП от воздействия агрессивных сред при температуре до плюс 60–70 °С. Покрытия, находящиеся в контакте с такими жидкими агрессивными средами, как азотная, серная, соляная, уксусная и щавелевая кислоты, едкий натр, работоспособны в течение нескольких лет. При введении в лак пигментов получают влагозащитные эмали, стойкие также к углеводородам и агрессивным средам, термостойкие до плюс 200 °С (кратковременно до плюс 250 °С).

Максимальная температура эксплуатации покрытий из лаков на основе **Ф-32Л** составляет плюс 150–170 °С (кратковременно до плюс 200°С).

Прозрачность в ИК-области спектра позволяет использовать покрытия из **фторпласта-32Л** в оптической промышленности.

Покрытия из **Фторопласта-32Л** можно наносить не только на различные металлические поверхности, но и на стекло для защиты его от корродирующего воздействия плавиковой кислоты.

За рубежом аналог **Фторопласта-32Л** выпускает фирма Solvay Solexis – торговое название Solef марки 31008 и 30003.

1.5 Фторопласт-42

Фторопласт-42 (Ф-42), один из немногих растворимых фторсодержащих полимеров, отличается высокой прочностью, химической стойкостью к самым агрессивным средам, радиационной стойкостью и стойкостью к атмосферным воздействиям и низким коэффициентом трения.

Фторопласт-42 растворим в кетонах, особенно в ацетоне при плюс 20 °С, в сложных эфирах и диметилформамиде – при плюс 50 °С; нерастворим в спиртах, ароматических и хлорированных углеводородах.

Особенностью **Ф-42** является склонность к сшиванию с частичной или полной потерей растворимости при температуре, превышающей температуру плавления кристаллитов, и при радиационном облучении.

Несмотря на хорошую растворимость в некоторых растворителях, **Ф-42** отличается высокой химической стойкостью к концентрированным кислотам, щелочам и окислителям.

Ф-42 – это кристаллический полимер с температурой плавления кристаллитов плюс 155–160 °С.

Фторопласт-42 отличается высокой стойкостью к световому старению. Облучение лампой ПРК-4 в течение 200 часов не вызывает появления карбонильных групп и двойных связей в ИК-спектре полимера. Тонкий слой **фторопласта-42**, нанесенный на покрытие из несветостойкого материала, защищает его от действия УФ-лучей.

Из растворов **Ф-42** в ацетоне формируют волокно, отливают пленку фторлон, получают покрытия и лакоткани.

Согласно нормативной документации возможен выпуск следующих марок:

Наименование показателя	Марки				
	Ф-42В	Ф-42ЛД-1	Ф-42ЛД-2	Ф-42Л	Ф-42П
Внешний вид	Порошок белого цвета		Гранулы в виде чечевицы или цилиндрической формы	Порошок белого цвета	
Массовая доля влаги, %, не более	0,04	0,05	Не определяется	0,05	0,05
Прочность при разрыве, МПа (кгс/см ²), не менее	43 (439)	40 (410)	42 (430)	41 (420)	41 (420)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	420	460	460	470	390
Отношение вязкостей раствора и ацетона	Не определяется	2,4–5,0	2,4–5,0	2,5–3,7	Более 5,5
Инкремент вязкости раствора в ацетоне	0,65-0,80	Не определяется			
Условная вязкость 14% раствора в ацетоне, с	30-100	Не определяется	Не определяется	Не определяется	Не определяется
Термостабильность (потеря массы) при температуре 300°С, %, не более	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3

Плавкие Фторполимеры

Наименование	Марка	ПТР, г/10 мин	Температура переработки, °С	Рабочая температура, °С		Товарный вид
				нижняя	верхняя	
Ф-4МБ (FEP)	А	2-7	220-380	-180	200	гранулы
	Б	4,5-8				гранулы
	ВН	2-8				Гранулы или порошок
Ф-40 (ETFE)	П		200-380	-100	200	порошок
	Ш	0,01-4				гранулы
	ЛД	4-60				гранулы
Ф-2М (PVDF)	Б	7-20	135-270	-55	150	гранулы
	В	4-7				порошок
	Е	3-8				порошок
	Ж	2-8				гранулы
Ф-42	В	Вязкость раствора		-70	150	порошок
	ЛД-1					порошок
	ЛД-2					гранулы
	Л					порошок
	П					порошок / гранулы
	В	265-285 (ТПП)				порошок
Ф-32Л	В	Вязкость раствора		-60	200	порошок
	Н					порошок

Применение	Аналоги
<p>Электроизоляционные изделия, уплотнения, облицовка химической аппаратуры, трубы, лабораторная посуда, эластичные емкости</p>	<p>Teflon® FEP Neoflon FEP</p>
<p>Прессованные прокладки и уплотнения, изоляция проводов и кабелей</p>	<p>Tefzel® Neoflon ETFE Fluon ETFE</p>
<p>Уплотнения, прокладки футеровка, обмотка кабелей, защитные покрытия строительных конструкций</p>	<p>Kynar Solef</p>
<p>Волокно для спецодежды, сальниковые набивки, прокладки, трубы, антикоррозионные, теплоизоляционные покрытия</p>	<p>нет</p>
<p>Для получения покрытий обладающих особой стойкостью к агрессивным средам; для изготовления влагозащитных пленок, изготавливаемых методом экструзии; для изготовления высококачественных концентрированных лаков</p>	

Свойства фторполимеров

Свойства	Ф-4МБ	Ф-40	Ф-42	Ф-2М	Ф-32Л
Электрические свойства					
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом/м	$>10^{15}$	$5 \cdot 10^{14} - 10^{15}$	$10^9 - 10^{10}$	$(0,5-9) \cdot 10^{11}$	$>10^{14}$
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	$>10^{16}$	$10^{12} - 10^{14}$	$10^{10} - 10^{11}$	–	–
Тангенс угла диэлектрических потерь					
При 1 кГц	$(2-3) \cdot 10^{-4}$	$(2-3) \cdot 10^{-3}$	$(2-3) \cdot 10^{-2}$	$(1,2-2) \cdot 10^{-2}$	$(1-2) \cdot 10^{-3}$
При 1 МГц	$(6-8) \cdot 10^{-4}$	$(6-8) \cdot 10^{-3}$	0,1–0,2	0,17	$(1,5-2) \cdot 10^{-2}$
Диэлектрическая проницаемость					
При 1 кГц	1,9–2,1	2,5–2,6	9–11,3	8–10	2,5–2,7
При 1 МГц	1,9–2,1	2,5–2,6	8,2	7	2,5–2,7
Электрическая прочность (толщина образца 2 мм), МВ/м	25–35	20–25	10,6–17	18–22	20–30
Дугостойкость, с	165	72	–	>350	–
Физические свойства					
Плотность, кг/м ³	2140–2170	1650–1700	1900–2000	1750–1800	1920–1950
Температура плавления кристаллитов, °С	230–250	250–270	150–160	142–156	105
Температура стеклования, °С	-90	-100	-45		30
Теплостойкость по Вика, °С	90–120	140	97–105	95–118	43–50
Удельная теплоемкость, кДж/кг*К	1,17				
Коэффициент теплопроводности, Вт/м*К	0,26	0,24			
Температурный коэффициент линейного расширения $\cdot 10^{-5}$, 1/°С	9	6-9	9-12	8-12	

Свойства	Ф-4МБ	Ф-40	Ф-42	Ф-2М	Ф-32Л
Рабочая температура, °С					
минимальная	-180	-100	-60	-55	-60
максимальная	200	200	120	150	200
Механические свойства					
Прочность при разрыве, МПа	15,6–28	20–42	14,6–45,1	34,3–55	8,3–27,5
Относительное удлинение при разрыве, %	270–360	100–350	200–580	350–550	150–300
Модуль упругости, МПа					
При расширении	340–400	1200			
При сжатии		625–1270			
При статическом изгибе					
При 20°С	540–590	770–1500	390–490	930–1370	490–690
При минус 60°С	940	1440–1730	1170–2740	3920–4420	2750–3140
Разрушающее напряжение, МПа					
При сжатии	15–16	50			
При статическом изгибе	20–29	29–33	29–39	54–83	
Ударная вязкость, кДж/м ²	>125	>125	134–190	147–210	Не разрушается
Твердость по Бреннелю, МПа	29–49	55–66	39–49	68–88	29–39
Коэффициент трения по стали	0,05–0,2	0,09	0,04		0,04
Прочие свойства					
Температура разложения	Более 380	Более 350	Более 360	Более 350	–
Термостабильность (потеря массы), %	0,1–0,4 (300°С, 3 час)	0,2–0,3 (275°С, 5 час)	0,2–0,6 (275°С, 5 час)	0,2–0,4 (275°С, 5 час)	0,1–1,0 (270°С, 5 час)
Стойкость к действию химических реагентов					
Кислоты концентрированные	С	С	С	С	С
Органические растворители	С	С	ОС	ОС	ОС
Щелочи	С	С	С	С	С
Окислители (перекись водорода)	С	С	С	–	С
Горючесть	Не горят	Не горят	Не горят	Самозатухает	Не горят
Горючесть по кислородному индексу, %	100	30	75	100	–
Стойкость к облучению, Гр	10 ⁴	(1–3)*10 ⁶	10 ⁵	–	–

 **ГалоПолимер**

**ФТОРКАУЧУКИ
И ЛАТЕКСЫ**



По своим свойствам фторкаучуки

значительно превосходят другие синтетические и натуральный каучуки и предназначены для работы в жестких условиях. Они устойчивы к концентрированным и разбавленным минеральным кислотам, многим алифатическим и ароматическим, хлорированным углеводородам, бензину, различным маслам, смазкам и газу. Уникальность фторкаучуков заключается в сочетании химической инертности высокой теплостойкости, превосходящей теплостойкость всех известных каучуков (за исключением силоксановых).

ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк», входящее в состав холдинга ОАО «ГалоПолимер», – единственный в России производитель фторкаучуков, выпускает серийные каучуки **СКФ-26, СКФ-32, СКФ-26 НМ, СКФ-26 ОНМ** и новую серию фторкаучуков под торговой маркой ЭЛАФТОР, которые отвечают высоким требованиям современного рынка (табл.1).

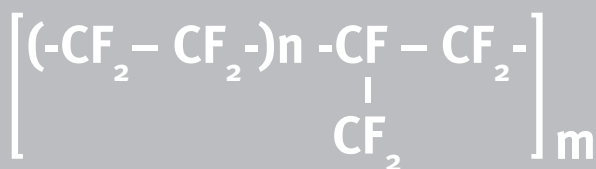
Фторкаучук: свойства и применение

Фторированный каучук наряду с высокой химической стойкостью и теплостойкостью обладает хорошими физико-механическими, диэлектрическими свойствами, негорюч, гидрофобен, устойчив к радиоактивным излучениям, биологически инертен.

Сфера применения фторкаучуков широка. Они могут быть использованы в узлах и деталях машин, контактирующих с бензинами, маслами, концентрированными кислотам и пр. Поэтому основными потребителями этих материалов являются автомобильная промышленность, нефтедобывающая, машиностроительная и химическая отрасли. Изделия из фторкаучуков все больше используются в авиационной, полупроводниковой и космической промышленности. Способность фторкаучуков растворяться в кетонах, сложных эфирах и некоторых других полярных растворителях позволяет использовать их в производстве герметиков, клеев и покрытий.

2.1 Фторкаучук СКФ-26 и СКФ-32

Фторкаучук СКФ-26 – сополимер винилиденфторида и гексафторпропилена.



Фторкаучук СКФ-32 – сополимер винилиденфторида и хлортрифторэтилена.



ГОСТ 18376-79

ТУ 2294-048-13693708-2010

По стойкости к агрессивным средам, в том числе к кислотам, бензину и другим топливам, различным маслам, фторкаучуки намного превосходят все другие эластомеры. При погружении в дымящую азотную кислоту в течение семи суток при 20 °С наблюдается набухание образцов каучука, но сохраняется хорошая эластичность. Эластичность сохраняется и при кипячении образцов в дымящей азотной кислоте в течение нескольких суток, в то время как обычные, не содержащие фтора каучуки, в этих условиях разрушаются за несколько минут.

Показатели качества фторкаучуков СКФ-26 и СКФ-32:

Наименование показателя	Марка каучука	
	СКФ-26	СКФ-32
Вязкость по Муни		
ML(4+4)150°C	80–105	
ML(4+4)160°C		70–95
Массовая доля влаги, % не более	0,15	0,15
Термостабильность (потеря массы) % мас, не более	0,20 (300°C*3ч)	0,15 (270°C*5ч)
Усадка, %	16–25	16–25

Фторкаучуки СКФ-32 и СКФ-26 имеют очень высокую термическую стойкость. Продолжительный прогрев **СКФ-26** в течение сотен часов при 200 °С не вызывает существенной деструкции каучуков. При этом сохраняется их прочность и эластичность. Температура разложения фторкаучуков выше 300 °С. По теплостойкости резины из фторкаучуков сопоставимы к силоксановыми резинами, но значительно превосходят их по прочности, износостойкости, устойчивости к маслам различного типа, бензину и другим органическим растворителям.

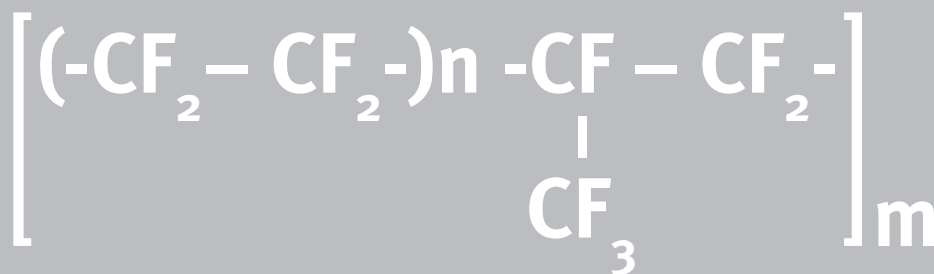
Фторкаучуки СКФ-32 и СКФ-26 растворяются в сложных эфирах, кетонах, некоторых других полярных растворителях, набухают в ароматических углеводородах, щелочах и основаниях.

Резины на основе фторкаучуков **СКФ-32 и СКФ-26** не воспламеняются, обладают отличными озono- и погодостойкостью. Из резин на основе данных фторкаучуков могут быть изготовлены термостойкие антикоррозионные электроизоляционные, масло-, бензо- и кислотостойкие изделия (рукава, трубки, диафрагмы, уплотнения, прокладки и т. п.).

Изделия из фторкаучуков **СКФ-32 и СКФ-26** незаменимы в химической промышленности, авиационной, автомобильной, тракторной, судостроительной и других отраслях.

2.2 Фторкаучуки СКФ-26 НМ и СКФ-26 ОНМ

Фторкаучуки СКФ-26НМ и СКФ-26ОНМ являются сополимерами винилиденфторида и гексафторпропилена.



ТУ 6-05-1652-88

Показатели качества фторкаучуков СКФ-26 НМ и СКФ-26 ОНМ:

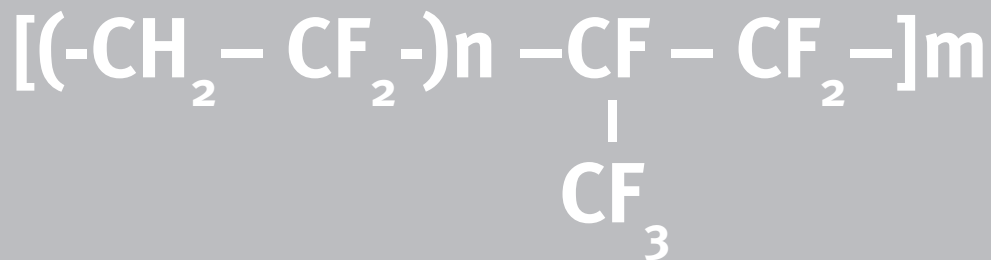
Наименование показателя	Марка каучука	
	СКФ-26 НМ	СКФ-26 ОНМ
Вязкость по Муни		
ML(4+4)100°C	40–95	
Динамическая вязкость 40%-ного раствора в ацетоне, МПа*с		40–79
Массовая доля влаги, % не более	0,5	0,5
Термостабильность (потеря массы 300°C, 3ч) % мас, не более	1,5	2,0

Фторкаучуки СКФ-26 НМ и СКФ-26 являются низкомолекулярными фторкаучуками и не являются основой для резин. Применяются в качестве тепло- и маслбензостойких герметиков, клеев и пластифицирующих добавок к резиновым смесям на основе высокомолекулярных каучуков.

2.3 Фторкаучуки Элафтор серии 2000

Элафтор 2031 (СКФ-26/3)
Элафтор 2041 (СКФ-26/4)
Элафтор 2051 (СКФ-26/5)
Элафтор 2061 (СКФ-26/6)
Элафтор 2071 (СКФ-26/7)
Элафтор 2081 (СКФ-26/8)

СТП 044-363-95



Показатели	СКФ-26/3	СКФ-26/4	СКФ-26/5	СКФ-26/6	СКФ-26/7	СКФ-26/8
	Элафтор 2031	Элафтор 2041	Элафтор 2051	Элафтор 2061	Элафтор 2071	Элафтор 2081
Химический состав	Сополимер винилиденфторида и гексафторпропилена					
Внешний вид	Гранулы					
Содержание фтора, % масс.	66					
Вязкость по Муни ML(1+10) ₁₂₀ °C	30–35	36–45	46–55	56–65	66–75	76–85
Плотность, г/см ³	1,83					
Тстекл, °C	-17					
Вулканизация: бисфенольная, аминная						

Данные марки фторкаучуков представляют собой сополимеры винилиденфторида с гексафторпропиленом.

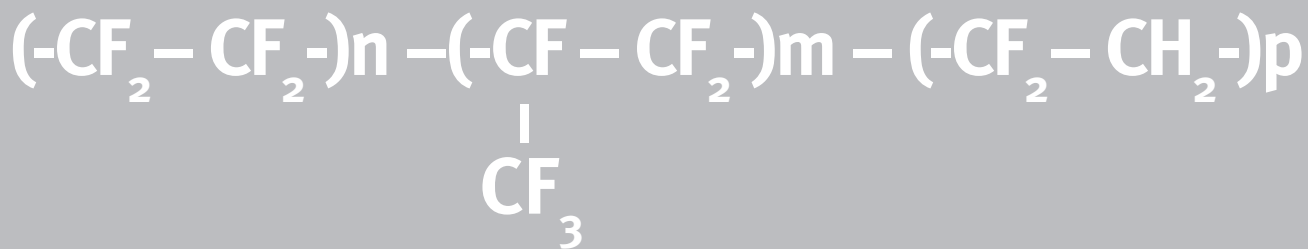
Фторкаучуки серии **Элафтор 2000 (СКФ-26/3-8)** производятся в широком диапазоне вязкости по Муни. Резины на основе фторкаучуков **СКФ-26/3-8** обладают высокой химической стойкостью, теплостойкостью, а также стойкостью в различных маслах и топливах.

Фторкаучуки данной серии перерабатывают методами прессования, экструзии и шприцевания. Для переработки низковязких марок можно также использовать метод литья под давлением. Каучуки **СКФ-26/3-8** применяются для изготовления уплотнений, манжет, клапанов, диафрагм, шлангов и других резиновых изделий.

2.4 Фторкаучуки Элафтор серии 3000

Элафтор 3031 (СКФ-264/3)
Элафтор 3041 (СКФ-264/4)
Элафтор 3051 (СКФ-264/5)
Элафтор 3061 (СКФ-264/6)
Элафтор 3071 (СКФ-264/7)
Элафтор 3081 (СКФ-264/8)

ТУ 2294-018-13693708-2004



Показатели	СКФ-264/3	СКФ-264/4	СКФ-264/5	СКФ-264/6	СКФ-264/7	СКФ-264/8
	Элафтор 3031	Элафтор 3041	Элафтор 3051	Элафтор 3061	Элафтор 3071	Элафтор 3081
Химический состав	Терполимер винилиденфторида, гексафторпропилена, тетрафторэтилена					
Внешний вид	Гранулы					
Содержание фтора, % масс.	68					
Вязкость по Муни ML(1+10)120°C	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89
Плотность, г/см ³	1,87					
Тстекл, °С	-13					
Вулканизация: бисфенольная, аминная						

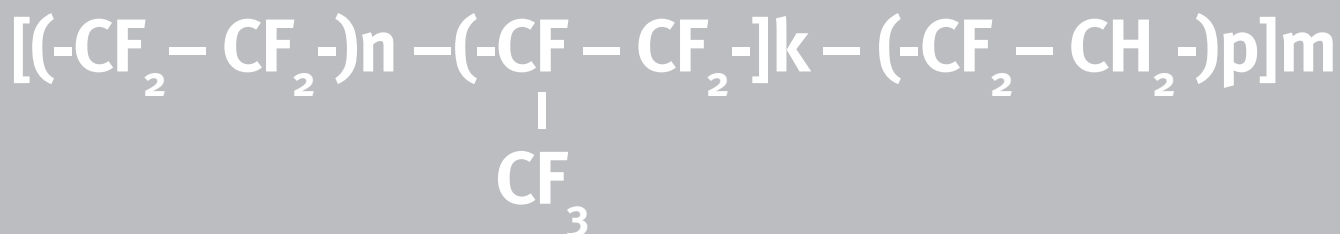
Марки **фторкаучука СКФ-264** выпускаются в широком диапазоне вязкости по Муни (от 30 до 89). Фторкаучук представляет собой терполимер винилиденфторида, гексафторпропилена и тетрафторэтилена.

Фторкаучук СКФ-264 по сравнению с **СКФ-26** содержит больше фтора, что придает ему повышенную химстойкость и топливостойкость. В зависимости от вязкости **СКФ-264** может перерабатываться методом шприцевания, литьем под давлением или экструзией.

2.5 Фторкаучуки Элафтор серии 7000

Элафтор 7031 (СКФ-264В/3)
Элафтор 7041 (СКФ-264В/4)
Элафтор 7051 (СКФ-264В/5)
Элафтор 7061 (СКФ-264В/6)

ТУ 2294-01813693708-2004



Показатели	СКФ-264В/3	СКФ-264В/4	СКФ-264В/5	СКФ-264В/6
	Элафтор 7031	Элафтор 7041	Элафтор 7051	Элафтор 7061
Химический состав	Терполимер винилиденфторида, гексафторпропилена, тетрафторэтилена и функционального мономера			
Внешний вид	Гранулы			
Содержание фтора, % масс.	70			
Вязкость по Муни ML(1+10)120°C	30–39	40–49	50–59	60–69
Плотность, г/см ³	1,91			
Тстекл, °С	-5			
Вулканизация: пероксидная				

Данные марки фторкаучука представляют собой терполимер винилиденфторида, гексафторпропилена, тетрафторэтилена, включающий функциональный мономер (sure site мономер). **Фторкаучук СКФ-264В** содержит 70% фтора, что обеспечивает резиновым изделиям высокую стойкость в кислородсодержащих топливах и несколько более высокую химическую стойкость в кислотах и других агрессивных средах. Наличие в полимерной цепи функциональной группы придает данным каучукам способность вулканизоваться пероксидами. Резины на основе **СКФ-264В** обладают повышенной прочностью, стойкостью к пару, кислотам, маслам, ароматическим углеводородами разбавленным щелочам.

Фторкаучуки СКФ-264В/5-6 можно перерабатывать методом прессования, шприцевания и экструзии. **Фторкаучуки СКФ-264В/3-4** перерабатываются всеми методами, в том числе литьем под давлением.

2.6 Латекс Элафтор 7000 (Латекс СКФ-264В)

Латекс СКФ-264В представляет собой высококонцентрированную водную эмульсию на основе фторкаучука **СКФ-264В**.

Латекс предназначен для получения защитных покрытий на различные основы, включая резины, металлы, бетон, пластики, а также для пропитки тканей и других материалов. Покрытия, полученные нанесением композиции **латекса СКФ-264В** с последующей вулканизацией, обладают высокой химической стойкостью, в том числе стойкостью к топливам и маслам. Данные латексы являются альтернативой растворам на основе фторкаучуков. Однако водные латексы более экологичны и безопасны в работе. Интервал рабочих температур от минус 35 °С до 200 °С.

ТУ 2294-047-13693708-2010

Наименование показателя	Латекс СКФ-264В
	Латекс Элафтор 7000
Полимерная основа	Терполимер винилиденфторида, гексафторпропилена, тетрафторэтилена и функционального мономера
Массовая доля сухого остатка, %, не менее	60
рН	7–10
Содержание фтора в полимерной основе, % масс.	70

Типы фторкаучуков

Показатели	Традиционные фторкаучуки				Новые фторкаучуки		
	СКФ-32	СКФ-26	СКФ-26 НМ	СКФ-26 ОНМ	Элафтор 2000	Элафтор 3000	Элафтор 7000
Внешний вид	слипшаяся крошка				гранулы		
Состав	ВДФ+ХТФЭ	ВДФ+ГФП	ВДФ+ГФП	ВДФ+ГФП	ВДФ+ГФП	ВДФ+ГФП+ТФЭ	ВДФ+ГФП+ТФЭ+ функциональный мономер
Содержание фтора, % масс	54 (Cl=14%)	66	66	66	66	68	70
Вязкость по Муни:							
МБ (4+4) 150°C		80–105					
МБ (4+4) 160°C	70–95						
МБ (1+10)120°C					30–85	30–89	30–69
МБ (4+10)100°C			40–65 66–95				
Динамическая вязкость 40%-ного раствора в ацетоне, МПа*с				40–79 80–160			
Усадка, %	16–25	16–25					
T стеклования,°C	-17	-17	-17	-17	-17	-13	-5
Макс. рабочая температура,°C	200	250			250	250	250

Показатели	Традиционные фторкаучуки				Новые фторкаучуки		
	СКФ-32	СКФ-26	СКФ-26 НМ	СКФ-26 ОНМ	Элафтор 2000	Элафтор 3000	Элафтор 7000
Удельный вес, г/см ³	1,83	1,83			1,83	1,87	1,91
Вулканизирующая система	Мед-компл. Пероксиды амины	Бисфенол амины	–	–	–	Бисфенол амины	Пероксиды
Способ переработки	Прессование	Прессование	Герметик	Герметик	Прессование Экструзия ЛД	Прессование Экструзия ЛД	Прессование Экструзия ЛД
ОДС (25%, 200°C, 24 часа) O-ring	22 (150°C)	10	–		11	20	22
Т хрупкости, °С	-20	-20	–	–	-20	-27	-36
набухание, 168ч*23°C, % мас							
в топливе С (толуол/изооктан =50/50)	4					3	2
в топливе I (топливо С/метанол=85/15)		30				14	4
КОН (20%)	не стоек						1





125284, Москва, Ленинградский проспект, д. 31А стр.1,
Бизнес-центр Монарх, 30 этаж
тел: +7 (495) 725-44-00, факс: +7 (83361) 9-35-94
www.halopolymer.ru
e-mail: info@halopolymer.com

Сканцева Валентина Александровна
тел: +7 (495) 725-44-00 добавочно 138