

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ



Данные о химической стойкости уплотнительных материалов, изготовленных с применением графитовой фольги марки SIGRAFLEX®, приведены на основе информации, предоставленной компанией SGL CARBON GmbH.

Графит не растворяется, не плавится и относится к химически устойчивым материалам.

Графитовая фольга марки SIGRAFLEX из природного графита обладает стойкостью к большей части химических веществ, в том числе при высоких температурах: почти ко всем веществам в области органической химии (нефтехимия, переработка и обогащение угля, синтетическая химия, лаки и краски, пищевая промышленность, хладагенты, антифризы), к неорганическим и органическим кислотам и основаниям, растворителям, парафинам (предельным углеводородам) и маслам, большинству технических газов. Исключения составляют сильно окисляющие расплавы солей и сильно окисляющие вещества, такие как высоко концентрированная азотная кислота, высоко концентрированная серная кислота (олеум), смесь азотной и серной кислот (нитрующая смесь), перхлорная, хлорноватая кислоты.

Фторопласт является стойким к действию следующих химических реагентов: концентрированные кислоты, щелочи (рН 0-14), органические растворители, окислители (перекись водорода, кислород). Исключения составляют расплавы щелочных металлов и их растворы в аммиаке, трехфтористый хлор и атомарный фтор.

В таблице приведены данные о химической стойкости графитовой фольги SIGRAFLEX®, нержавеющей стали и фторопласта (PTFE), которые применяются для изготовления уплотнительных изделий «ИЛЬМА» и «ГраФлан».

В средах, где являются стойкими графитовая фольга и нержавеющая сталь, могут применяться фланцевые прокладки из терморасширенного графита, армированного нержавеющей сталью (ФЛ-003, ФЛ-018, ФЛ-018А) или из материалов Ильма Графит Универсал, Ильма Графит Спецназ и армированных графитовых материалов марки SIGRAFLEX®.

В средах, где нержавеющая сталь не обладает стойкостью, а графитовая фольга является стойкой, рекомендуется применять фланцевые прокладки из неармированного графита ФЛ-001 или применять материал Ильма Графит Стандарт, SIGRAFLEX® STANDARD.

В средах, где имеются ограничения стойкости терморасширенного графита или нержавеющей стали, рекомендуется применение уплотнительных изделий марки «ГраФлан» (фланцевых прокладок и фланцевых лент, сальниковой набивки и сальниковых колец), при этом рекомендуется предварительно проводить испытания изделий в условиях опытной (подконтрольной) эксплуатации.

Имеются положительные результаты использования уплотнительных изделий марки «ГраФлан» в следующих средах:

- азотная кислота рН2, до 140 °С;
- концентрированная серная кислота рН2, от 20 до 160 °С;
- фосфорная кислота 27-29%, 90 °С;
- варочная сернистая кислота рН=2,1...3,0; соляная кислота 3%, 90 °С;
- сульфитный щелок, 140 °С;
- сульфатный щелок рН14 (NaOH и др.), 120 °С; каустическая сода 60%, 90 °С;
- хлорат натрия 70 °С, гипохлорит натрия, 30 °С;
- хлор, хлорэтил, дихлорэтан 80 °С, HCl-газ 50 °С; двуокись хлора;
- мазут, золошлаковая пульпа;
- шламовая вода с твердыми включениями.

Данные об устойчивости, приведенные в таблице, применяются к эксплуатационным температурам сред. Информация основывается на опытах и лабораторных испытаниях, но частично определяется по аналогии. Поэтому данные об устойчивости материалов могут не распространяться на отдельные случаи.

Смеси веществ могут быть более критичны для эксплуатации, чем чистые вещества, или наоборот.

ИМЕЕТСЯ ЧЕТЫРЕ ВАРИАНТА УКАЗАНИЯ ДАННЫХ:

1. Материал устойчив к воздействию среды:	стойек
2. Материал не устойчив к воздействию среды:	не стойек
3. Устойчивость материала зависит от условий эксплуатации, температуры и концентрации среды:	стойкость ограничена *
4. Недостаточно данных для определения устойчивости:	– (прочерк)

* В случаях, если стойкость материалов ограничена, а также для температур выше плюс 450°C и при отсутствии данных о рабочих средах рекомендуется обращаться с запросом к поставщику материалов или к представителю компании SGL CARBON GmbH. Более подробные данные о химической стойкости материалов приведены в ТО 014-2016 (свыше пятисот наименований сред). Сокращения, используемые в таблице: тк – точка кипения, безв – безводный

Среда	Графитовая фольга SIGRAFLEX	Нержавеющая сталь 316, 316L, 1.4401, 1.4404	Чистый ПТФЭ (фторопласт)
Спирты			
Этиловый спирт	стойек	стойек	стойек
Гликоль	стойек	стойек	стойек
Изопропиловый спирт	стойек	стойек	стойек
Метиловый спирт	стойек	стойек	стойек
Альдегиды			
Ацетальдегид	стойек	стойек	стойек
Бензальдегид	стойек	стойек	–
Формальдегид	стойек	стойек	стойек
Эфиры простые			
Диэтиловый эфир	стойек	стойек	стойек
Диоксан	стойек	стойек	стойек
Дифениловый эфир	стойек	стойек	–
Метилэтиловый эфир	стойек	–	–
Эфиры сложные			
Этиловый эфир акриловой кислоты	стойек	стойек	стойек
Амилацетат	стойек	стойек	стойек
Этилбутиловый эфир	стойек	–	–
Кетоны			
Ацетон	стойек	стойек	стойек
Метилэтил кетон (бутанон)	стойек	стойек	стойек
Метилизобутил кетон	стойек	стойек	стойек
Углеводороды			
Бензол	стойек	стойек	стойек
Этилен	стойек	стойек	стойек
Изооктан	стойек	стойек	стойек
Пропан	стойек	стойек	стойек
Пропилен	стойек	стойек	стойек
Стирол	стойек	стойек	не стойек
Ксилол	стойек	стойек	стойек

Среда	Графитовая фольга SIGRAFLEX	Нержавеющая сталь 316, 316L, 1.4401, 1.4404	Чистый ПТФЭ (фторопласт)
Галогенуглеводороды			
Хлорбензол	стойк	безв: стойк	стойк
Хлороформ	стойк	безв: стойк	стойк
Фреоны	стойк	безв: стойк	–
Тетрахлорид углерода	стойк	безв: стойк	стойк
Органические кислоты			
Акриловая кислота, безводная	стойк	стойк	стойк
Муравьиная кислота	стойк	20°C: стойк тк: не стойк	стойк
Уксусная кислота	стойк	100%, 20°C: стойк 50% тк: стойк 100% тк: не стойк	T < тк: стойк тк: не стойк
Hexachlorphenyl-уксусная кислота	стойк	–	–
Малеиновая кислота	стойк	стойк	стойк
Монохлоруксусная кислота	стойк	не стойк	стойк
Фенилуксусная кислота	стойк	–	–
Фталевая кислота	стойк	стойк	стойк
Стеариновая кислота	стойк	стойк	стойк
Сульфоновые кислоты	стойк	ограничен	–
Трихлоруксусная кислота	стойк	не стойк	стойк
Тартаровая (винная) кислота	стойк	–	–
Амины			
Анилин	стойк	стойк	стойк
Диэтиламин	стойк	–	–
Триэтанолламин	стойк	–	стойк
Другие органические вещества			
Акрилонитрил	стойк	стойк	стойк
Диметилсульфоксид (ДМСО)	стойк	–	–
Эпихлоргидрин	стойк	стойк	стойк
Меркаптаны / Тиолы	стойк	–	–
Нитробензол	стойк	стойк	стойк
Фенол	стойк	стойк	стойк
Сероуглерод	стойк	стойк	стойк
Силиконы	стойк	стойк	стойк
Силоксаны	стойк	–	–
Тионилхлорид	стойк	–	стойк
Технические смеси			
Бензины	стойк	стойк	стойк
Гидравлические масла	стойк	стойк	стойк
Керосин	стойк	стойк	стойк
Растворитель красок	стойк	–	–
Моторные масла	стойк	–	–
Трансформаторные масла	стойк	–	–
Масла-теплоносители	стойк	–	–

Среда	Графитовая фольга SIGRAFLEX	Нержавеющая сталь 316, 316L, 1.4401, 1.4404	Чистый ПТФЭ (фторопласт)
Основания			
Гидроксид аммония	стойк	стойк	стойк
Гидроксид калия	стойк	стойк	стойк
Гидроксид калия до 400°C	стойк	стойк	стойк
Гидроксид натрия до 400°C (сода каустическая)	стойк	не стойк 25%, 20°C: стойк	стойк
Гидроксид кальция (гашёная известь, известковая вода)	стойк	стойк	стойк
Гипохлорит кальция	стойк	не стойк	стойк
Водные растворы солей			
Бораты	стойк	–	–
Бромиды	стойк	–	–
Хлориды	стойк	–	–
Хроматы, концентрация 20%	стойк	–	–
Фториды	стойк	–	–
Йодиды	стойк	–	–
Карбонаты	стойк	–	–
Нитраты (NO ₃ ⁻)	стойк	–	–
Нитриты (NO ₂ ⁻)	стойк	–	–
Фосфаты	стойк	–	–
Сульфаты	стойк	–	–
Окисляющие расплавы солей			
Хлорат калия	20°C: стойк	стойк	стойк
Нитрат калия	не стойк	стойк	стойк
Пероксид натрия (перекись натрия) Na ₂ O ₂	не стойк	ограниченно стойк	стойк
Не окисляющие расплавы солей			
Бораты, сода, соли калия	стойк	–	–
Хлорид кальция	стойк	ограниченно стойк	стойк
Гидросульфат калия	стойк	–	–
Кислоты			
Борная кислота H ₃ BO ₃	стойк	стойк	стойк
Хромовая смесь конц. до 20%	стойк	–	–
Фтороводородная кислота 40...60%	стойк	не стойк	ограниченно стойк
Царская водка	не стойк	не стойк	стойк
Нитрующая Смесь	не стойк	–	–
Олеум	не стойк	не стойк	стойк
Перхлорная (хлорная) кислота HClO ₄ конц. до 20% (при контакте с углеродом существует угроза взрыва)	не стойк (до 20% - стойк)	не стойк	стойк
Фосфорная кислота	стойк	20°C: стойк тк: не стойк	стойк

Среда	Графитовая фольга SIGRAFLEX	Нержавеющая сталь 316, 316L, 1.4401, 1.4404	Чистый ПТФЭ (фторопласт)
Кислоты (продолжение)			
Азотная кислота конц. до 65%	10%: стоек 65%, ≤ 85°C: ограничен	≤ 37%, тк: стоек ≤ 66%, 20°C: стоек	стойек
Азотная кислота конц. свыше 65%,	не стоек	–	–
Соляная кислота	стойек	не стоек	стойек
Серная кислота конц. до 70%	стойек	не стоек	стойек
Сернистая кислота	стойек	ограниченно стоек	стойек
Газы и пары			
Аммиак	стойек	стойек	стойек
Бром	не стоек	–	–
Бромоводород	стойек	не стоек	–
Хлор, влажный при температуре выше 30°C	не стоек	не стоек	стойек
Хлор, сухой	стойек	стойек	стойек
Диоксид хлора	не стоек	не стоек	стойек
Хлорид водорода	стойек	не стоек	стойек
Фтор	не стоек	не стоек	не стоек
Фтороводород	стойек	–	–
Углекислый газ до ~550°C	стойек	стойек	стойек
Угарный газ	стойек	–	стойек
Воздух до ~400°C – необходима консультация	стойек	–	–
Фосген	стойек	безв: стоек	стойек
Кислород до ~300°C	ограниченно стоек	стойек	стойек
Диоксид серы	стойек	безв: стоек	стойек
Гексафторид серы	стойек	–	стойек
Триоксид серы	не стоек	не стоек	стойек
Сероводород	стойек	< 4%, < 400°C: стоек	стойек
Перекись водорода (использовать только высокочистый графит Z-)	стойек	< 80°C: стоек	стойек
Азот	стойек	стойек	стойек
Диоксид азота до 550°C, сухой	стойек	–	–
Монооксид азота, сухой	стойек	–	стойек
Нитрозные газы NO _x сухие	стойек	–	стойек
Нитрозные газы NO _x влажные	не стоек	–	стойек
Другие неорганические вещества			
Белильный щёлоч	стойек	не стоек	стойек
Гидразин	стойек	стойек	стойек
Сера, сухая, жидкость	стойек	130°C: стоек 445°C: не стоек	стойек
Сера, влажная	стойек	20°C: стоек	–