



АНАЛОГ ➡

Смазочные масла для вакуумных насосов

Масла марки Fomblin® Y представляют собой инертные жидкости из перфторированного полиэфира (PFPE), используемые в качестве смазки для вакуумных насосов. Жидкости Fomblin® PFPE – это смесь фторированных полимеров, получаемых в результате фотохимического процесса, начинающегося с гексафторпропилена. Поскольку химическая цепочка Fomblin® PFPE содержит только атомы углерода, фтора и кислорода, эти жидкости отличаются исключительными свойствами, такими как:

- Низкое давление паров
- Химическая инертность
- Высокая термическая стабильность
- Высокие смазочные характеристики
- Отсутствие точки вспышки или воспламенения
- Нетоксичность
- Отличная совместимость с металлами, пластмассами, эластомерами
- Высокая стойкость к водным и неводным растворителям
- Отличные диэлектрические свойства
- Пониженное поверхностное натяжение
- Высокая радиационная стойкость
- Экологически приемлемые материалы

[Техническая консультация](#)

Офис в Москве: +7 495 790 14 52, +7 495 149 86 99 (доб. 7641, 5054, 9874, 5566, 3547), +7 499 558 38 29, dann-25@bk.ru Отдел логистики: +7 495 149-86-99
Офис в Санкт-Петербурге: +7 812 317 28 28, +7 812 317 28 88, masla.kondor@yandex.ru - по вопросам приобретения масел, смазок, смазочных материалов и подбора аналогов



Применение	Марки Y LVAC				Марки Y LVAC RP с добавлением антикоррозионных присадок			Марки Y HVAC			
	06/6	14/6	16/6	25/6	06/6RP	14/6RP	25/6RP	18/8	25/9	40/11	140/13
Ротационные насосы – уплотнение и смазочная жидкость	•	•		•	•	•	•				
Турбомолекулярные насосы – смазка	•				•						
Вакуумные насосы Рутса – смазка			•	•			•				
Диффузионные насосы – жидкость								•	•	•	•

Марки Fomblin® Y LVAC

Техническая консультация

Офис в Москве: +7 495 790 14 52, +7 495 149 86 99 (доб. 7641, 5054, 9874, 5566, 3547), +7 499 558 38 29, dann-25@bk.ru Отдел логистики: +7 495 149-86-99
Офис в Санкт-Петербурге: +7 812 317 28 28, +7 812 317 28 88, masla.kondor@yandex.ru - по вопросам приобретения масел, смазок, смазочных материалов и подбора аналогов



Марки Fomblin® Y LVAC

Типовые характеристики	Единицы	Марки Fomblin® Y LVAC			
		06/6	14/6	16/6	25/6
Средняя молекулярная масса	а.е.м.	1800	2500	2700	3300
Плотность при 20°C (68°F)	г/см ³	1,88	1,89	1,89	1,90
Кинематическая вязкость при 20°C (68°F)	сСт	64	148	168	276
Индекс вязкости		71	97	110	113
Давление пара:					
при 25°C (68°F)	торр	$8 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$6 \cdot 10^{-8}$
при 100°C (212°F)	торр	$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$
Температура застывания	°C	-50	-45	-45	-35
	°F	-58	-49	-49	-31
Теплота испарения при 200°C (392°F)	кал/г	11	8	8	7
Поверхностное натяжение при 20°C (68°F)	дин/см	21	22	22	22
Потери на испарение (22 часа; 149°C для 14/6, 16/6 и 25/6, 120°C для 06/6)	масс. %	2,8	2,6	3,9	0,6



Fomblin® Y LVAC -

Предохраняющий от коррозии состав (LVAC RP) был разработан для сокращения или предотвращения образования ржавчины в условиях перекачивания больших количеств водяных паров или при воздействии влаги на металлические поверхности насоса.

Проведен анализ оптимальной концентрации присадки в маслах марки Fomblin® Y LVAC для обеспечения защиты от коррозии и, вместе с этим, сохранения физических свойств масел этой марки и показателей эксплуатации в вакууме.

Оценка антикоррозионных свойств

- Испытания во влажной камере (метод ASTM B117)
- Условия: температура = 45°C, влажность = 90%

Техническая консультация

Офис в Москве: +7 495 790 14 52, +7 495 149 86 99 (доб. 7641, 5054, 9874, 5566, 3547), +7 499 558 38 29, dann-25@bk.ru Отдел логистики: +7 495 149-86-99
Офис в Санкт-Петербурге: +7 812 317 28 28, +7 812 317 28 88, masla.kondor@yandex.ru - по вопросам приобретения масел, смазок, смазочных материалов и подбора аналогов



Образец	Жидкость	Время выдержки во влажной камере	Степень коррозии	Время выдержки во влажной камере	Степень коррозии
Чугун	Y LVAC	40 минут	5	1 час	>5
Низкоуглеродистая сталь	Y LVAC	40 минут	4	1 час	5
Чугун	Y LVAC RP	24 часа	0	96 часов	1–2
Низкоуглеродистая сталь	Y LVAC RP	24 часа	0	96 часов	2

Обозначения

0 – Коррозии нет

1 – Не более трех мелких вкраплений коррозии

2 – Небольшие участки коррозии, покрывающие менее 1% поверхности

3 – Небольшие участки коррозии, покрывающие от 1% до 5% поверхности

4 – Небольшие участки коррозии, покрывающие от 6% до 10% поверхности

5 – Небольшие участки коррозии, покрывающие более 10% поверхности

Помимо защиты от коррозии масло Fomblin® LVAC RP обладает также исключительными противоизносными свойствами.

Оценка противоизносных свойств

- Испытания на износ в 4-шариковой машине (ASTM D2266)
- Условия: скорость = 1200 об/мин, нагрузка = 40 кг, время = 60 мин



Жидкости Fomblin® Y HVAC

Перфторполиэфирные жидкости для диффузионных насосов

Использование жидкостей Fomblin® Y HVAC в диффузионных насосах отличается рядом преимуществ:

- Отсутствие полимеризации при воздействии кисло- рода, ионизирующего излучения или субатомных частиц высокой энергии. Система не подвергается глянецванию и в ней не образуются отложения в результате разложения жидкости.
- Невоспламеняемость.
- Стойкость к взрывоопасному окислению, горячая жидкость может систематически подвергаться воз- действию воздуха без ущерба для жидкости во время работы насосов.
- Инертность к большинству реакционно-активных химикатов позволяет использовать жидкость в прямом контакте с такими материалами, как UF₆, F₂, PCI₃, BF₃, без ущерба для жидкости.

[Техническая консультация](#)



Марки Fomblin® Y HVAC

Типовые характеристики	Единицы	18/8	25/9	40/11	140/13
Средняя молекулярная масса	а.е.м.	2800	3400	4100	6600
Плотность при 20°C (68°F)	г/см ³	1,89	1,90	1,91	1,92
Кинематическая вязкость					
при 20°C (68°F)	сСт	190	285	474	1508
при 100°C (212°F)	сСт	9	12	17	32
при 200°C (392°F)	сСт	2	2,6	3	5
Температура застывания	°C	-42	-35	-32	-23
	°F	-43,6	-31	-25,6	-9,4
Индекс преломления при 20°C (68°F)	n ₂₀ D	1,300	1,300	1,301	1,304
Удельная теплота при 38°C (100°F)	кал/г	0,24	0,24	0,24	0,24
Поверхностное натяжение при 25°C (77°F)	дин/см	20	20	20	20
Теплота испарения при 200°C (392°F)	кал/г	9	7	7	5

Жидкости Fomblin® Y HVAC были специально разработаны, чтобы обеспечить комбинирование небольшого диапазона молекулярных масс и регулируемой вязкости с предельно низким давлением пара. Таким образом, они гарантируют превосходные рабочие характеристики в условиях высокого вакуума, в частности в системах, подвергающихся воздействию агрессивных газов.



Условия применения

Чаще всего жидкости Fomblin® PFPE могут использоваться в диффузионных насосах без необходимости модификации насоса. Основное преимущество жидкостей Fomblin® PFPE заключается в снижении степени загрязнения вакуумных установок благодаря их свойствам низкого обратного перетекания и устранения образования твердых отложений. Для достижения оптимальной скорости перекачивания и стабильности свойств в условиях вакуума требуется соответствующая мощность нагревания жидкостей Fomblin® Y HVAC.

При работе в соответствующем диапазоне температур использование охлаждающей перегородки не является обязательным относительно предельного значения давления, однако оптимальные характеристики стабильности были получены с применением одной перегородки с водяным охлаждением. Предельное низкое давление – характерное преимущество. Для увеличения срока службы жидкости рекомендуется поддерживать температуру жидкости ниже 280°C. В рекомендуемых технологических условиях эксплуатации жидкости Fomblin® PFPE не разлагаются. Однако серьезные нарушения условий эксплуатации насоса (при температуре выше 290°C) могут привести к частичному разложению и выделению токсичных газов. Повысить безопасность можно путем абсорбции газов в стеклянной трубке, наполненной гранулами оксида кальция в конце вакуумной системы.

Общая вакуумная технология Fomblin®

Форвакуумный насос

Для получения максимальной выгоды от использования масел Fomblin® PFPE в диффузионном насосе желательно минимизировать обратное перетекание углеводородных паров из механического форвакуумного насоса. Этого можно добиться только путем замены масла в форвакуумном насосе соответствующей жидкостью Fomblin® Y LVAC, такой как Y LVAC 06/6, 14/6 или 25/6. Если в механическом насосе используется углеводородное масло, рекомендуется установить эффективный уловитель (криогенный, с наполнителем из медной ваты, оксида алюминия или цеолитовый уловитель) в линии впуска в форвакуумный насос.

Очистка вакуумной системы

Для очистки насосных систем, в которых используются жидкости и консистентные смазки на основе перфторполиэфира, отлично подходит очищающий растворитель, не содержащий фреон, Galden® Perfluorosolv PFS-2 или



Galden® SV55.

Области применения

Жидкости Fomblin® Y HVAC предназначены для применения в условиях вакуума высшего качества, например, в сканирующих электронных и просвечивающих микро- скопах, масс-спектрометрах, ускорителях частиц, а также в процессах ионной имплантации, плазменной обработки и осаждения из паровой фазы.

Кроме того, они рекомендуются к использованию в насосах, перекачивающих химически активные газы, таких как UF₆, F₂, кислород, озон и тритий, поскольку эти жидкости могут применяться в непосредственном контакте с такими газами, не вступая в реакцию и без распада жидкости.

Масло Fomblin® Y HVAC 18/8 может использоваться вместо Santovac 5. Теплота испарения жидкости Fomblin® Y HVAC 18/8 при температуре 200°C составляет 9 ккал/кг, тогда как теплота испарения масла Santovac 5 составляет 53 ккал/кг. Меньшее значение Fomblin® PFPE означает, что насос может функционировать с 85% мощности, расходуемой при использовании Santovac, что позволяет экономить 15% энергии. Более высокая молекулярная масса Fomblin® PFPE обеспечивает возможность работать с относительно низкой скоростью перекачивания.

Скорость перекачивания зависит от нескольких факто- ров, в том числе от конструкции сопла, физико- химических характеристик жидкости и молекулярной массы перекачиваемого газа. Скорость перекачивания легких газов (H₂ и He) выше скорости перекачивания тяжелых газов.

Совместимость

Жидкости Fomblin® PFPE Y HVAC 18/8 и Santovac 5 не смешиваются. Для перехода на Fomblin® PFPE диффузионный насос необходимо очистить в соответствии с рекомендуемой процедурой очистки жидкости Santovac. Перед заправкой насос должен быть очищен макси- мальн- о тщательно для устранения следовых остатков растворителя, которые могут повлиять на эксплуатационные свойства в условиях вакуума. Процедура очистки

Офис в Москве: +7 495 790 14 52, +7 495 149 86 99 (доб. 7641, 5054, 9874, 5566, 3547), +7 499 558 38 29, dann-25@bk.ru Отдел логистики: +7 495 149-86-99
Офис в Санкт-Петербурге: +7 812 317 28 28, +7 812 317 28 88, masla.kondor@yandex.ru - по вопросам приобретения масел, смазок, смазочных материалов и подбора аналогов



диффузионных насосов, в которых используются жидко-сти на основе перфторполиэфиров, заключается в следующем:

1. Демонтируйте насос и достаньте внутренний кожух.
2. Слейте имеющееся масло.
3. Трижды промойте растворителем Galden® Perfluorosolv PFS-2 или Galden® SV55. Оставьте растворитель в насосе на несколько минут, после чего слейте его.
4. Просушите все металлические части в термостате, чтобы устранить остатки растворителя.

По вопросам приобретения и получения подробной консультации по свойствам продукции, условиям поставки и заключению договора просим Вас обратиться к менеджерам: