

Более 50 лет компания Vacuum Barrier является поставщиком инновационных решений для систем подачи жидкого азота. Там, где промышленность нуждается в больших объемах жидкого азота для различных современных производственных процессов, наша продукция и технологии помогают фирмам-изготовителям обеспечивать практическое соответствие своим требованиям и эффективность. Непрерывные исследования и разработки в области криогенной и вакуумной технологии позволили нашей компании стать мировым лидером в отрасли и обеспечить конкурентоспособность наших клиентов.

В первой автоматизированной системе трубопроводов для подачи жидкого азота компании Vacuum Barrier использовались жесткие трубки с вакуумной теплоизоляцией. Ограничения, связанные с применением жестких трубок, и постоянно растущие потребности промышленности привели к разработке гибких герметичных трубок, выполненных из меди без примесей кислорода и галогенов и нержавеющей стали. Системы SEMIFLEX® имеют минимальные характеристики охлаждения и теплопотерь в установившемся состоянии среди всех имеющихся трубных систем подачи жидкого азота. Специальный сепаратор жидкой и газообразной фаз Triax и пароотводное устройство, являющиеся дополнительными усовершенствованиями, позволяют подавать жидкий азот под низким давлением в виде однородной жидкости.



Конфигурации системы SEMIFLEX®

Существуют три различные конфигурации системы подачи жидкого азота SEMIFLEX® от компании Vacuum Barrier, которые соответствуют различным промышленным требованиям по давлению и качеству.

SEMIFLEX®

Динамические и статические системы SEMIFLEX® обеспечивают подачу жидкого азота под давлением, имеющемся в баке (обычно от 25 до 125 фунтов на кв. дюйм) в виде двух агрегатных состояний. Базовые системы SEMIFLEX® широко применяются в тех областях, где требуется простой перенос жидкости или холода.

SEMIFLEX® с пароотводным устройством

Системы SEMIFLEX® с пароотводным устройством укомплектованы механическим поплавковым устройством, которое сводит к минимуму подачу вещества в двух агрегатных состояниях, поддерживая давление жидкого азота в системе SEMIFLEX® на уровне давления в баке.



SEMIFLEX® с пароотводным устройством

SEMIFLEX® с трубкой Triax и сепаратором жидкой и газообразных фаз

Системы SEMIFLEX®/Triax обеспечивают подачу азота в виде однородной жидкой фазы под давлением от 1 до 10 фунтов на кв. дюйм. Использование трубопровода Triax и сепаратора жидкой/газообразной фаз полностью предотвращают попадание смеси двух агрегатных состояний во все точки потребления. Эта специальная система отводит в атмосферу все потери азота по отдельности. Чистый азот под низким давлением в жидком виде подается естественным течением в каждую точку потребления. Благодаря отделению потерь



SEMIFLEX® с трубкой Triax и сепаратором жидкой и газообразных фаз

газа и отвода их перед подачей, газообразный азот не попадает в систему подачи. Системы SEMIFLEX®/Triax широко используются в тех случаях, когда производственный процесс требует наличия чистого жидкого азота.

Описание основных компонентов

SEMIFLEX® поставляется со статической или динамической вакуумной изоляцией. Трубопровод со статической вакуумной изоляцией изготавливается из нержавеющей стали, а трубопровод с динамической изоляцией – из меди без примесей галогенов и кислорода или из нержавеющей стали. В системах SEMIFLEX® с динамической изоляцией используется непрерывная откачка воздуха насосом, создающим динамический вакуум. В состав систем со статической и динамической вакуумной изоляцией входят трубки SEMIFLEX® с угловыми, крестовыми и Т-образными разветвительными патрубками,

предназначенными для их соединения с источником азота и с точками потребления. Эти системы могут иметь как линейную, так и разветвленную конструкцию, позволяющую подавать азот на все технологические участки из одного бака.

Трубка Triax в основном сходна по конструкции с трубкой SEMIFLEX®, но состоит из трех концентрических трубок. Вакуум поддерживается в наружном кольцевом зазоре. Система Triax состоит из трубопровода SEMIFLEX® с фитингами для соединения источника азота с сепаратором жидкой и газообразной фазы. Этот сепаратор

непрерывно удаляет газ, образующийся при теплопотерях или уменьшении давления, и отводит его за пределы системы, тем самым поддерживая постоянное давление в системе, равное примерно 1 атмосфере. Жидкий азот подается в точки потребления от сепаратора через трубки Triax. Газообразный азот непрерывно подается обратно в сепаратор по кольцевому зазору между внутренней и средней трубками. Системы Triax используются в случае, когда быстрый выпуск жидкого азота вследствие высокого давления в резервуаре является нежелательным.

Технические данные системы SEMIFLEX®

Размер	A-5	S-5	FS-5	A-10	S-10	FS-10	A-15	A-20
Материал	Медь без O ₂ и галогенов	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Медь без O ₂ и галогенов	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Медь без O ₂ и галогенов	Медь без O ₂ и галогенов
Внутренний диаметр								
Дюймы	0,62	0,66	0,62	1,25	1,40	1,00	1,73	2,21
мм	16	17	16	32	36	25	44	56
Наружный диаметр								
Дюймы	1,58	2,0	1,90	2,39	3,0	2,79	2,99	3,54
мм	40	51	48	61	76	71	76	90
Соединительные элементы								
Наружная резьба, NPT								
Дюймы	½	½	½	1	1	1	1 ½	2
Теплопотери в установленном состоянии								
БТЕ/фут	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	2,8	2	2,4
Вт/м	0,9	0,9	0,9	1,7	1,7	2,7	1,9	2,3
Теплопотери при охлаждении								
БТЕ/фут	8	4	6	15	9	16,5	21	28
Вт/м	8	4	6	14	9	16	20	27
Теплопотери в байонетном соединении								
БТЕ/час	5	5	5	6	6	6	10	17
Вт	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	2,9	5
Расчетное давление								
Фунт/кв. дюйм	175	175	175	175	175	175	125	85
Бар	12	12	12	12	12	12	8,6	5,9
Масса								
фунт/фут	1,2	1,2	0,9	1,5	1,7	2,0	1,9	2,4
кг/м	1,8	1,8	1,3	2,2	2,5	3,0	2,8	3,6
Минимальный радиус изгиба								
дюймы	20	9,25	5,5	32	12	10	40	48
мм	51	23	14	81	30	25	102	122
Максимальная длина								
Футы	Обращайтесь на завод-изготовитель							
Метры	Обращайтесь на завод-изготовитель							
Скорость потока	Обращайтесь на завод-изготовитель							

Вакуумный насос MICROtorr II

Динамический вакуумный насос MICROtorr II откачивает воздух и поддерживает давление вакуумной изоляции в системах SEMIFLEX® на уровне 1×10^{-6} мм рт. ст. и ниже. При такой величине давления жидкий азот может подаваться по трубопроводу с минимальными потерями и затратами. Насосная станция характеризуется отсутствием загрязнений, бесшумной работой и отсутствием вибраций, а сам насос представляет собой масляный диффузионный насос с воздушным охлаждением, охлаждающий вентилятор которого рассчитан на круглосуточную непрерывную работу в течение 24 часов в сутки. Устройство характеризуется простым техническим обслуживанием, заключающимся только в регулярной проверке уровня масла. Насосная станция имеет встроенный клапан, который закрывается при отключении электропитания и поддерживает систему SEMIFLEX® в рабочем состоянии.

Технические характеристики насоса MICROtorr II

Инвентарный номер устройства	40110	40220
Предельный вакуум	10^{-6} мм. рт. ст.	10^{-6} мм. рт. ст.
Скорость диффузионного насоса	11 л/с	11 л/с
Скорость механического насоса	3,4 куб. фут/мин	4 м³/ч
Электрические характеристики	~115 В, 60 Гц	~220 В, 50 Гц
	8,2 А	4,3 А

Габаритные размеры		
Длина	16,5 дюймов	419 мм
Ширина	8 дюймов	213 мм
Высота	22,75 дюйма	577 мм
Масса	65 фунтов	29,5 кг

Установка и обслуживание

Установка устройства характеризуется простотой и дешевизной по сравнению с другими системами подачи жидкого азота. Устройство SEMIFLEX® поставляется в разобранном на несколько блоков виде и снабжено иллюстрированным руководством по установке. Гибкость трубок уменьшает потребность в соединительных шарнирах и внесении конструктивных изменений,

необходимых для установки. Байонетные соединения упрощают установку. После установки технические специалисты нашей компании проводят инспекцию и специальные испытания на герметичность вакуумного контура и правильность работы системы. Кроме того, по отдельному запросу возможен выезд технических специалистов в целях внесения изменений в существующую

систему или приспособления ее к модернизации или наращиванию. Отдел технического обслуживания и поддержки компании Vacuum Barrier позволяет своим клиентам добиться максимальной экономии в процессе многолетней эксплуатации системы SEMIFLEX®.

Контроль качества

Системы SEMIFLEX® характеризуются надежной и безотказной работой в течение всего срока службы. Процесс изготовления всех компонентов системы осуществляется полностью на заводе-изготовителе с использованием программ строгого контроля качества. Системы SEMIFLEX® проходят проверку перед началом сборки, в процессе

сборки и после его окончания. Контроль качества включает в себя ряд испытаний на герметичность вакуумного контура, проводимых по методу масс-спектрометрии гелия, при расходе до 1×10^{-9} см³/с. Повторные испытания проводятся при сборке, при комнатной температуре и давлении. После проведения этих испытаний

трубопровод в сбор охлаждается до температуры -320 °F и под давлением. Испытания на герметичность вакуумного контура с внутренней трубкой, находящейся под давлением и при низких температурах моделирует рабочие условия и обеспечивает надежную работу системы.

Гарантия

Системы SEMIFLEX® со статической и динамической вакуумной изоляцией обеспечиваются самой длительной в отрасли гарантией от разгерметизации вакуумного контура и дефектов материалов и работ. Инспекция по гарантийным рекламациям проводится бесплатно.

**VACUUM
BARRIER VBC**
CORPORATION

4 Barten Lane, Woburn, MA 01801
Тел.: 1-781-933-3570
Факс: 1-781-932-9428
Эл. почта: sales@vacuumbarrier.com
www.vacuumbarrier.com



VacuumBarrierSystems

Rue de l'Atelier, 4
B-1480 Tubize - Belgium/Бельгия
Тел.: +32 2 354 71 77
Факс: +32 2 354 72 22
Эл. почта: sales@vbseurope.com
www.vbseurope.com