

Руководство по эксплуатации вакуумной откачной установки STFJ-1600S

Курс повышения
квалификации по вакуумному
оборудованию >

Руководства по эксплуатации >

Руководство по эксплуатации
вакуумной откачной установки STFJ-
1600S

Инструкция по техническому
обслуживанию гелиевого
течеискателя ASM 142 и ASM 142 S

Гелиевый течеискатель ASM142.

Руководство по эксплуатации.

Бустерный вакуумный насос ULVAC
MBS-053. Инструкция по
эксплуатации

Гелиевые течеискатели NHJ 400, NHJ
600, NHJ 800 – руководство по
эксплуатации

Гелиевый течеискатель ASM 1002.
Инструкция по эксплуатации ASM
1002

Гелиевый масс-спектрометрический
течеискатель ZQJ-Leaklab-3300.

Руководство по эксплуатации.

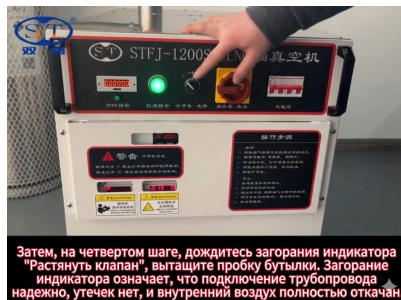
Вакуумный предохранительный
клапан 8141 - руководство по
эксплуатации

Течеискатель ПТИ-10. Руководство по
эксплуатации.

Течеискатель ASM 310. Инструкция
по техническому обслуживанию

Руководство по эксплуатации на
пневматический течеискатель
Ликлаб Манотест

Инструкция по эксплуатации
вакуумного безмасляного насоса



STFJ-1600S представляет собой мобильную высоковакуумную откачную установку. Она предназначена для вакуумирования технологических камер, теплоизоляционных полостей, вакуумных печей, резервуаров и другого оборудования, для которого требуется получение высокого вакуума.

Установка может применяться в научно-исследовательских организациях, учебных лабораториях и на промышленных предприятиях.



Руководство по эксплуатации вакуумной откачной установки STFJ-1600S

Монтаж, подключение, запуск, остановка, техническое обслуживание и устранение неисправностей
высоковакуумной насосной установки.

CBVAC SSH20

Мембраноёмкостные вакуумметры
CBVAC

Вакуумметр Teledyne Hastings HPM
4/5/6. Руководство по эксплуатации

Широкодиапазонный вакуумметр
AGP4000 | Руководство по
эксплуатации

Мембранно-ёмкостный вакуумметр
ASAIR AGP21 серии AGP2100-AGP2113
| Руководство по эксплуатации

Вакуумметр Пирани AGP с
монитором $1 \times 10^5 - 1 \text{ Па} \pm 5\%$ |
Руководство по эксплуатации

Турбомолекулярный насос на
магнитном подвесе KYKY CXF.
Инструкция по эксплуатации.

Примеры применения сканирующих
электронных микроскопов

Сканирующие электронные
микроскопы KYKY-EM6900. Примеры
изображений

Сканирующие электронные
микроскопы KYKY EM-8000. Примеры
изображений.

Течеискатель ASM 340. Инструкция
по эксплуатации

Течеискатель ASM 340. Инструкция
по техническому обслуживанию

Контроллер ионного насоса KYKY.
Руководство по эксплуатации

Магниторазрядные насосы KYKY.
Руководство по эксплуатации

Компактные турбомолекулярные
насосы KYKY FF с встроенным
контроллером. Руководство по
эксплуатации

Течеискатель TI1-50. Руководство по
эксплуатации

Течеискатель масс-
спектрометрический гелиевый ZQJ.
Руководство по эксплуатации



Настоящее руководство предназначено для инженерно-технического персонала, выполняющего монтаж, эксплуатацию и обслуживание установки STFJ-1600S. Перед первым включением необходимо изучить последовательность запуска и остановки, требования к электропитанию, правила работы с высоковакуумным насосом и порядок контроля форвакуумного давления.

Содержание

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. <u>Требования безопасности</u> | 6. <u>Запуск установки</u> |
| 2. <u>Назначение и область применения</u> | 7. <u>Остановка установки</u> |
| 3. <u>Устройство установки</u> | 8. <u>Техническое обслуживание</u> |
| 4. <u>Технические характеристики</u> | 9. <u>Неисправности</u> |
| 5. <u>Размещение и подключение</u> | 10. <u>Комплект поставки</u> |

Справочная информация по вакуумной технике >

Книги >

11. Работа с вакуумной полостью криогенного сосуда

12. Сервисное обслуживание Ликлаб

1. Требования безопасности

1.1. Общие требования

Не перемещайте, не отключайте и не изменяйте защитные, блокировочные и изолирующие устройства. Самовольное изменение схемы управления, электрических защит или вакуумной обвязки может привести к поражению электрическим током, повреждению насосов и разгерметизации системы.

Установка предназначена для откачки сухих, невоспламеняющихся и химически нейтральных газов. Запрещается непосредственно откачивать горючие, взрывоопасные, токсичные, коррозионно-активные и полимеризующиеся газы, пары и жидкости без специально разработанной системы защиты.

Запрещается:

- разбирать соединения и снимать вакуумные шланги во время работы
- включать высоковакуумный насос без исправного форвакуумного насоса
- запускать установку при неправильном чередовании фаз
- эксплуатировать оборудование без защитного заземления
- перекрывать вентиляционные отверстия корпуса
- перемещать установку при работающих насосах

1.2. Условия окружающей среды

- температура воздуха от +5 до +40 °C
- относительная влажность не более 90 процентов без образования конденсата
- закрытое сухое помещение без дождя, пара и прямого воздействия воды
- достаточный свободный приток воздуха к вентиляционным решеткам
- ровное прочное основание, рассчитанное на массу установки

1.3. Электробезопасность

Питание установки осуществляется от трехфазной сети 380 В. Подключение должен выполнять квалифицированный электротехнический персонал. Корпус установки необходимо надежно соединить с защитным проводником РЕ.

Перед ремонтом, заменой масла, вскрытием корпуса или отсоединением кабелей отключите главный автомат, отсоедините сетевой разъем и убедитесь в отсутствии напряжения.

1.4. Безопасность при обслуживании

Перед разборкой убедитесь, что высоковакуумный насос полностью остановлен, вакуумная система сообщена с атмосферой безопасным способом, а в насосной камере и трубопроводах отсутствует давление.

Для очистки применяйте только совместимые с вакуумным оборудованием средства. Не используйте бензин или легковоспламеняющиеся растворители вблизи источников воспламенения. Предпочтительно применять изопропиловый спирт и специальные очистители, разрешенные технологической документацией предприятия.

Лаборатория Ликлаб выполняет безопасное техническое обслуживание высоковакуумных установок. Специалисты проводят диагностику электрической части, форвакуумного и молекулярного насосов, вакуумметрической системы, клапанов и трубопроводов. Перед ремонтом оценивается загрязнение вакуумной системы, состояние масла, герметичность соединений и работоспособность защитных блокировок.

2. Назначение и область применения

STFJ-1600S представляет собой мобильную высоковакуумную откачную установку. Она предназначена для вакуумирования технологических камер, теплоизоляционных полостей, вакуумных печей, резервуаров и другого оборудования, для которого требуется получение высокого вакуума.

Установка может применяться в научно-исследовательских организациях, учебных лабораториях и на промышленных предприятиях.

Типовые объекты применения

трубчатые и камерные вакуумные печи

вакуумные плавильные и термические установки
межстенные теплоизоляционные полости криогенных резервуаров
резервуары и транспортные емкости для сжиженного природного газа
вакуумно-изоляционные трубопроводы
вакуумные камеры научного и технологического оборудования
электровакуумные изделия и осветительные приборы

Возможность откачки конкретного объекта определяется его внутренним объемом, газовой нагрузкой, влажностью, температурой, проводимостью трубопровода, допустимым временем откачки и требуемым остаточным давлением.

3. Устройство и принцип работы

Установка собрана в закрытой металлической раме на четырех поворотных колесах. Внутри размещены форвакуумный пластинчато-роторный насос, высоковакуумный молекулярный насос, вакуумные клапаны, трубопроводы, система воздушного охлаждения и электрический шкаф управления.

На верхней панели расположены вакуумметр, блок управления высоковакуумным насосом, индикаторы и органы управления. Ручной высоковакуумный клапан соединяет установку с откачиваемым объектом и позволяет изолировать объект после завершения процесса.

3.1. Основные узлы

молекулярный высоковакуумный насос с номинальной быстротой откачки 1600 л/с
пластинчато-роторный форвакуумный насос с быстротой откачки 25 л/с
комбинированный вакуумметр для низкого и высокого вакуума
ручной высоковакуумный отсечной клапан
вакуумные трубопроводы и соединения KF40
контроллер высоковакуумного насоса
система контроля фаз и электрической защиты
вентиляционная система корпуса

3.2. Принцип откачки

На первом этапе форвакуумный насос снижает давление в объекте и во входной линии. После достижения допустимого давления запускается молекулярный насос, который обеспечивает дальнейшее снижение давления до высоковакуумного диапазона.

Высоковакуумный насос не должен работать без форвакуумной поддержки. Давление на его выходе должно оставаться в пределах, допускаемых конструкцией насоса и контроллера.

3.3. Система охлаждения

Охлаждение выполняется воздушным потоком. Для нормальной работы нельзя закрывать вентиляционные отверстия и устанавливать оборудование вплотную к стенам. Загрязненные вентиляционные решетки и радиаторы необходимо регулярно очищать.

3.4. Выхлоп форвакуумного насоса

На выхлопе форвакуумного насоса рекомендуется применять маслоотделитель. Он снижает выброс масляного аэрозоля, уменьшает загрязнение помещения и частично снижает шум.

4. Технические характеристики

Параметр	Единица	Значение
Присоединительные вакуумные порты	формат	2 × KF40
Предельное остаточное давление установки	Па	не более $5,0 \times 10^{-5}$
Время выхода установки в рабочий режим	мин	менее 10 при благоприятных условиях
Номинальная быстрота откачки высоковакуумного насоса	л/с	не менее 1600
Быстрота откачки форвакуумного насоса	л/с	25
Потребляемая мощность	кВт	3,5

Параметр	Единица	Значение
Напряжение питания	В	380, трехфазная сеть
Тип охлаждения	исполнение	воздушное
Габаритные размеры, ширина × длина × высота	мм	1000 × 950 × 1300
Масса	кг	около 305

Указанное предельное давление относится к исправной, чистой и герметичной установке. Фактическое давление в присоединенном объекте зависит от газовыделения материалов, влажности, проводимости линии, температуры и герметичности объекта.

5. Размещение и подключение установки

5.1. Требования к месту установки

1. Установите агрегат на ровной горизонтальной поверхности.
2. Заблокируйте колеса от самопроизвольного перемещения.
3. Оставьте свободное пространство возле вентиляционных решеток.
4. Обеспечьте доступ к главному выключателю и аварийному отключению.
5. Не размещайте установку в зоне дождя, пара, конденсата и интенсивного запыления.

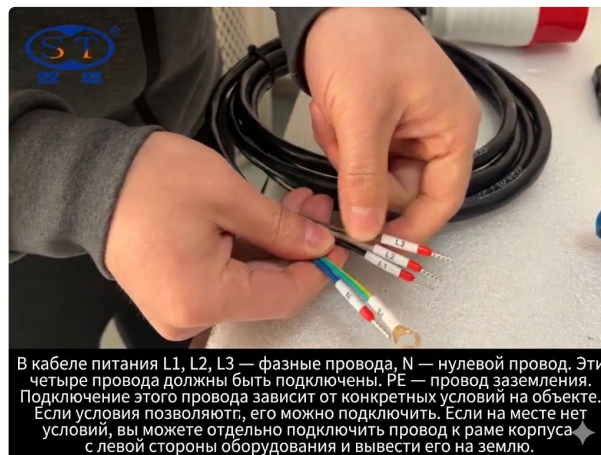
5.2. Проверка перед подключением

- осмотрите корпус, колеса, вакуумные фланцы и кабели
- проверьте отсутствие повреждений после транспортировки
- убедитесь, что входные фланцы закрыты чистыми заглушками
- проверьте уровень масла форвакуумного насоса
- проверьте затяжку хомутов и состояние центрирующих колец

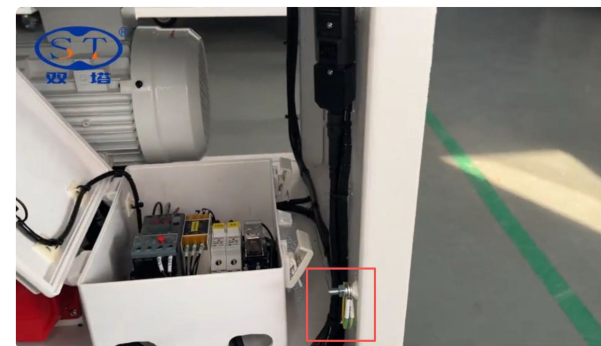
убедитесь в свободном вращении и исправности вентиляторов

5.3. Подключение электропитания

Силовой кабель содержит фазные проводники L1, L2 и L3, нейтральный проводник N и защитный проводник PE. Все проводники должны быть подключены согласно электрической схеме установки.

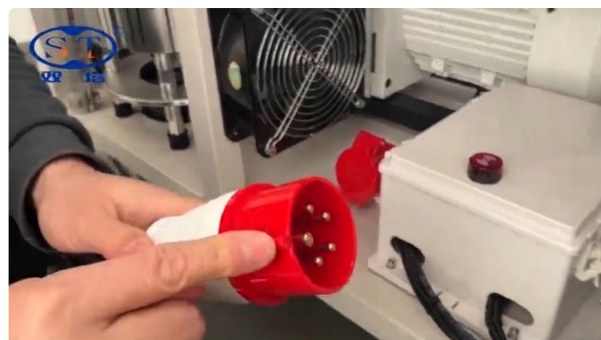


Подключение фаз L1, L2, L3, нейтрали N и защитного проводника PE

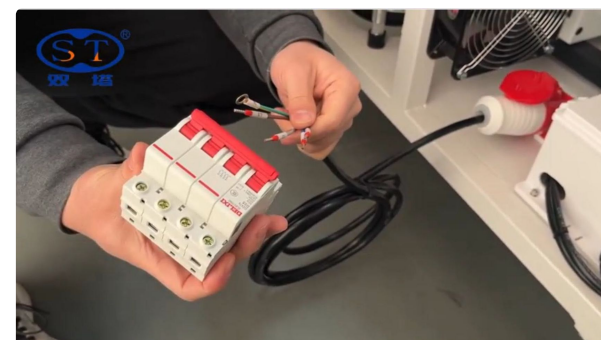


Защитное заземление корпуса установки

При подключении силового разъема совместите направляющий выступ вилки с соответствующим пазом розетки. Не прикладывайте ударное усилие и не проворачивайте разъем при несовпадении ключа.



При подключении питания совместите выступ на взрывозащищенной вилке с красным углублением на оборудовании, и вы сможете легко подключить питание.



Если после подачи питания непрерывно работает звуковая сигнализация, возможны отсутствие одной фазы или неправильное чередование фаз. Отключите питание и поручите проверку квалифицированному электрику. Для изменения чередования фаз допускается переставить местами любые две фазы только при полностью отключенном напряжении.

5.4. Подключение вакуумной линии

Перед подключением убедитесь, что объект и трубопровод чистые и сухие. Сварные швы, фланцы, клапаны и резьбовые соединения должны быть герметичными. Загрязненный или негерметичный объект не позволит получить требуемое давление даже при исправной насосной установке.

1. Снимите заглушку с входного фланца установки.
2. Проверьте чистоту фланцевых поверхностей и центрирующего кольца.
3. Установите вакуумный шланг или трубопровод без натяга и перегиба.
4. Затяните хомут вручную до надежной фиксации.
5. Проверьте, что ручной высоковакуумный клапан закрыт.

Ликлаб выполняет подготовку объектов к вакуумированию. В состав работ могут входить подбор переходников KF, изготовление вакуумной обвязки, проверка сварных соединений гелиевым течеискателем, установка эталонного

вакуумметра и оценка реальной газовой нагрузки объекта. Такая подготовка позволяет исключить ложные выводы о неисправности насосной установки.

6. Запуск установки

Запускайте установку только после проверки масла, электропитания, заземления, охлаждения и герметичности вакуумных соединений. Не включайте молекулярный насос при атмосферном давлении на его входе, если контроллер и схема установки не предусматривают автоматическую защиту от такого режима.

6.1. Подготовка к запуску

1. Подсоедините вакуумный шланг к объекту и входному патрубку установки.
2. Убедитесь, что все соединения затянуты, а ненужные порты закрыты заглушками.
3. Проверьте уровень масла форвакуумного насоса. Нормальный уровень должен находиться в рабочем диапазоне смотрового окна.
4. Подключите питание 380 В и убедитесь в отсутствии аварийной сигнализации фаз.
5. Проверьте нормальное включение индикаторов и вакуумметра.

6.2. Последовательность запуска

Шаг 1. Включите главный выключатель питания. Убедитесь, что приборы и индикаторы работают нормально.

Шаг 2. Запустите пластинчато-роторный форвакуумный насос.

Шаг 3. Медленно откройте ручной высоковакуумный клапан, соединяющий установку с откачиваемым объектом.

Шаг 4. Контролируйте снижение давления по низковакуумному каналу вакуумметра.

Шаг 5. После достижения разрешенного форвакуумного давления включите молекулярный насос. Точное давление запуска определяется настройками контроллера и характеристиками установленного насоса.

Шаг 6. Контролируйте увеличение частоты вращения молекулярного насоса и переход вакуумметра в высоковакуумный диапазон.

Шаг 7. После выхода насоса на рабочую частоту убедитесь в отсутствии аварий, вибрации, постороннего шума и перегрева.

6.3. Контроль в процессе работы

давление на входе и в откачиваемом объекте
частота вращения высоковакуумного насоса
ток и состояние контроллера
уровень и цвет масла форвакуумного насоса
температура насосов и корпуса
посторонний шум и вибрация
работа вентиляторов

Комбинированный вакуумметр может иметь отдельные поля низкого и высокого вакуума. После перехода в высоковакуумный диапазон основным считается показание соответствующего высоковакуумного канала.

7. Остановка установки

7.1. Штатная последовательность

Шаг 1. Изолируйте откачиваемый объект штатным клапаном или герметизирующим устройством.

Шаг 2. Закройте ручной высоковакуумный отсечной клапан установки.

Шаг 3. Выключите молекулярный насос.

Шаг 4. Дождитесь снижения частоты вращения до нуля. Время выбега может составлять несколько минут.

Шаг 5. Только после полной остановки молекулярного насоса выключите форвакуумный насос.

Шаг 6. Выключите главное питание.

Шаг 7. При необходимости безопасно сообщите отсоединяемый участок с атмосферой и снимите вакуумный шланг.

Не отключайте форвакуумный насос во время вращения молекулярного насоса. Потеря форвакуума при высокой частоте вращения может вызвать аварийный режим, перегрев и повреждение подшипников или ротора.

7.2. Аварийная остановка

При сильной вибрации, механическом шуме, запахе перегрева, отказе вентиляции, течи масла, дыме или аварии контроллера немедленно закройте клапан объекта и выполните отключение согласно аварийному регламенту предприятия. После аварии не запускайте установку до выяснения причины.

8. Техническое обслуживание и ремонт

8.1. Общие положения

Регулярное обслуживание необходимо для сохранения скорости откачки, предельного давления и ресурса насосов.

Периодичность зависит от продолжительности работы, чистоты откачиваемого объема, температуры, содержания пыли и паров воды.

Во время простоя рекомендуется сохранять вакуумную систему закрытой и по возможности откачанной. Это уменьшает сорбцию влаги и сокращает время следующего запуска.

8.2. Ежедневная проверка

- проверить уровень масла в смотровом окне форвакуумного насоса
- оценить цвет, прозрачность и наличие пены в масле
- осмотреть соединения на наличие течи масла
- проверить работу вентиляторов
- очистить наружные поверхности от пыли
- проверить отсутствие необычного шума и вибрации
- проверить показания вакуумметра при атмосферном давлении

8.3. Замена масла форвакуумного насоса

Исходное руководство рекомендует замену масла после 1000 часов непрерывной работы. Этот интервал следует сокращать при откачке влажных, загрязненных или пылесодержащих объемов.

Масло необходимо заменить досрочно, если оно потемнело, стало мутным, содержит воду, пенится, имеет запах перегрева или не обеспечивает требуемое предельное давление.

Перед заменой масла остановите установку, отключите питание и убедитесь в отсутствии давления в насосе. Сливайте масло в подходящую химически стойкую емкость. Отработанное масло утилизируйте согласно требованиям предприятия.

8.4. Очистка вакуумных деталей

Разборку высоковакуумных узлов выполняют только при подтвержденной неисправности или сильном загрязнении. После разборки все снятые эластомерные уплотнения необходимо осмотреть. Кольца с царапинами, остаточной деформацией, затвердеванием или потерей упругости заменяют.

Уплотнительные поверхности не должны иметь рисок и вмятин. На эластомерное кольцо допускается нанести очень тонкий слой совместимой вакуумной смазки. Избыток смазки увеличивает газовыделение и загрязняет систему.

8.5. Обслуживание высоковакуумного насоса

Высоковакуумный насос относится к высокоскоростному оборудованию. Его разборку, замену подшипников, балансировку ротора и ремонт контроллера должен выполнять подготовленный сервисный персонал.

Основаниями для диагностики являются увеличение времени разгона, невозможность достижения номинальной скорости, вибрация, механический шум, перегрев, аварийные коды контроллера и ухудшение предельного давления.

8.6. Обслуживание вакуумметра

Периодически проверяйте атмосферную точку и показания в рабочем диапазоне. Загрязненный датчик может показывать завышенное или заниженное давление. После очистки или замены датчика может потребоваться настройка нуля и верхнего предела согласно инструкции на вакуумметр.

8.7. Длительное хранение

1. Выполните штатную остановку.
2. Закройте входные фланцы чистыми герметичными заглушками.
3. По возможности оставьте внутреннюю систему под вакуумом.
4. Отключите главный выключатель и силовой разъем.
5. Храните установку в сухом помещении при положительной температуре.
6. Не допускайте конденсации влаги внутри электрического шкафа и насосов.

Регламентное обслуживание Ликлаб. Лаборатория выполняет замену вакуумного масла, промывку пластинчато-роторных насосов, замену маслоотделителей, диагностику высоковакуумных насосов, проверку контроллеров, очистку датчиков вакуума и контроль герметичности всей вакуумной обвязки. После обслуживания измеряются время откачки, предельное давление и натекание изолированного объема.

9. Неисправности и устранение неполадок

Неисправность	Вероятная причина	Проверка и устранение
Установка не достигает требуемого давления	Течь в объекте, трубопроводе или фланцевом соединении	Проверить герметичность, состояние хомутов, фланцев и заглушек. Выполнить поиск течи гелиевым течеискателем.
	Повреждено или загрязнено уплотнительное кольцо	Очистить посадочные поверхности и заменить уплотнение.
	Загрязнен или изношен форвакуумный насос	Проверить масло, предельное давление и состояние насосного механизма. Выполнить сервис.
	Высокая газовая нагрузка объекта	Просушить объект, увеличить время откачки, выполнить прогрев при допустимости, устранить загрязнение и влагу.
Установка не включается	Нет сетевого напряжения или отсутствует фаза	Проверить вводной автомат, кабель, контакты и наличие всех фаз.
	Неправильное чередование фаз	При отключенном питании переставить местами две фазы силами квалифицированного электрика.
	Перегорел предохранитель	Найти причину перегрузки и установить предохранитель требуемого типа и номинала.
	Неисправен блок питания или двигатель	Проверить напряжения, контакторы, защиту двигателя и сопротивление обмоток.
Течь масла	Износ манжет или сальников	Заменить манжеты и проверить поверхность вала.
	Повреждение кольца торцевой крышки или сливной пробки	Заменить уплотнение и проверить затяжку.

Неисправность	Вероятная причина	Проверка и устранение
Масло быстро темнеет	Большой интервал между заменами	Заменить масло и при необходимости промыть насос.
	Пыль и загрязнение поступают из объекта	Установить входной фильтр или пылеулавливающую ловушку, очистить объект.
Вакуумметр не показывает давление	Нет питания прибора или перегорел предохранитель	Проверить питание, разъемы и защитные элементы.
	Загрязнен, неисправен или неправильно настроен датчик	Проверить датчик, очистить или заменить его, выполнить настройку атмосферной точки.
Молекулярный насос не запускается	Недостаточный форвакуум	Проверить форвакуумный насос, клапаны и герметичность линии.
	Неисправна линия питания или предохранитель	Проверить напряжение и цепи контроллера.
	Авария контроллера	Считать код аварии, проверить охлаждение и электрические соединения.
	Повреждение насоса	Не выполнять повторные пуски. Передать насос на диагностику.
Аномалия высокого вакуума или перегрев	Высокая температура окружающей среды, недостаточное охлаждение	Очистить вентиляцию, проверить вентиляторы и снизить температуру помещения.

При невозможности достижения давления первым этапом следует отделить неисправность установки от неисправности объекта. Для этого вход установки закрывают исправной вакуумной заглушкой и проверяют ее собственное предельное давление.

10. Комплект поставки

Позиция	Наименование	Количество
1	Вакуумная откачная установка STFJ-1600S в сборе	1 шт.
2	Руководство на пластинчато-роторный форвакуумный насос	1 экз.
3	Руководство на молекулярный насос и контроллер	1 экз.
4	Силовой кабель или комплект подключения	1 комплект
5	Переходники, клапан и вакуумный шланг	по комплектации заказа

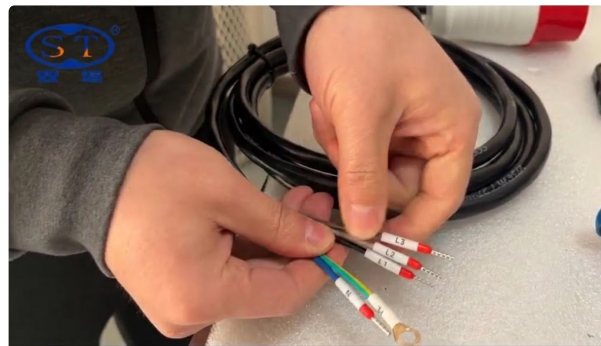
Состав конкретной поставки необходимо проверять по упаковочному листу, спецификации и договору поставки.

11. Пошаговая работа с вакуумной полостью криогенного сосуда

Ниже приведена последовательность подключения установки к вакуумному патрубку криогенного сосуда или резервуара. Конструкция патрубка, пробки и сервисного клапана может отличаться, поэтому перед началом работ необходимо изучить документацию на конкретный сосуд.

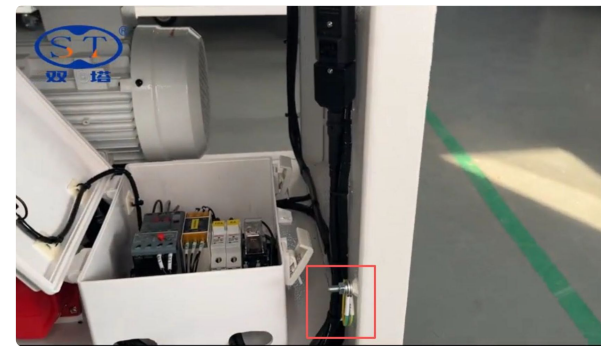
Работы с криогенными резервуарами выполняет обученный персонал. Перед вакуумированием убедитесь, что откачивается именно теплоизоляционная полость, а не продуктовая емкость. Сосуд должен находиться в безопасном состоянии согласно инструкции эксплуатирующей организации.

11.1. Подготовка электрического подключения

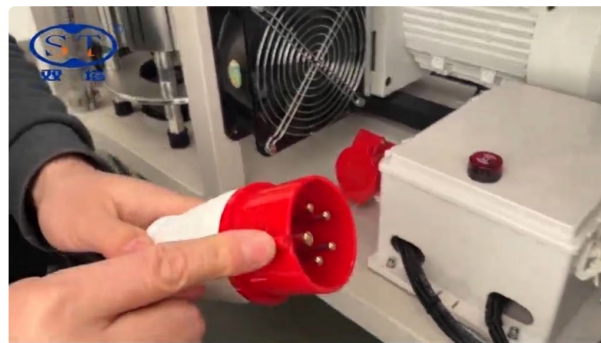


В кабеле питания L1, L2, L3 — фазные провода, N — нулевой провод. Эти четыре провода должны быть подключены. PE — провод заземления. Подключение этого провода зависит от конкретных условий на объекте. Если условия позволяют, его можно подключить. Если на месте нет условий, вы можете отдельно подключить провод к раме корпуса с левой стороны оборудования и вывести его на землю.

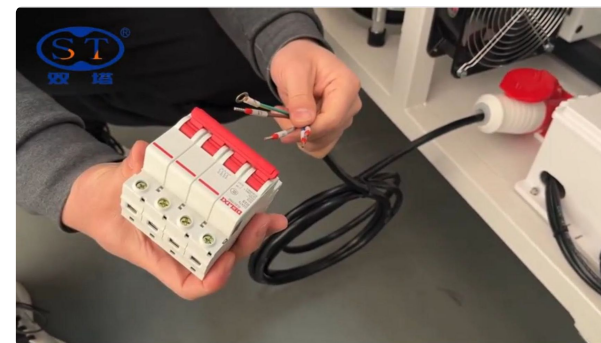
Фазные проводники L1, L2, L3, нейтраль N и защитное заземление PE



Защитный проводник должен иметь надежный контакт с корпусом



При подключении питания совместите выступ на взрывозащищенной вилке с красным углублением на оборудовании, и вы сможете легко подключить питание.



Подключите установку к подготовленному автоматическому выключателю. Номинал автомата и сечение кабеля выбирают по мощности 3,5 кВт, пусковым токам двигателей, длине линии и требованиям действующих правил электробезопасности.

11.2. Подготовка входного фланца установки

Шаг 1. Убедитесь, что ручной высоковакуумный клапан закрыт. Снимите чистую заглушку с входного фланца непосредственно перед подключением шланга.



Сначала снимите заглушку с любого интерфейса оборудования, убедитесь, что клапан закрыт, затем наденьте хомут и затяните зажим. ✨

11.3. Определение размера вакуумного патрубка сосуда

Шаг 2. Снимите защитную крышку с вакуумного патрубка теплоизоляционной полости. Измерьте наружный диаметр и определите тип соединения. Подберите переходник без люфта и перекоса.



В показанном примере измеренный размер соответствует патрубку около DN30. Фактический переходник следует выбирать по конструкции конкретного сосуда, а не только по наружному диаметру.

11.4. Подбор и установка штока сервисного клапана

Шаг 3. Подберите шток по размеру внутренней резьбы пробки вакуумного патрубка. Выполните пробную сборку без приложения большого усилия.

 Подбор штока сервисного клапана



Возьмите выбранный шток клапана, возьмите герметизирующую смазку, возьмите количество размером с черную фасоль, равномерно нанесите на конец штока клапана, затем вставьте шток клапана в push-pull клапан.

Нанесите минимальное количество совместимой вакуумной уплотнительной смазки на предусмотренную уплотняемую часть. Смазка не должна попадать внутрь вакуумной полости в избыточном количестве.

Не используйте неизвестную смазку. Некоторые материалы интенсивно газовыделяют, поглощают гелий и ухудшают достижимое давление. Для контроля герметичности гелиевым методом избыток смазки особенно нежелателен.

11.5. Монтаж сервисного клапана на патрубок

Шаг 4. Ослабьте прижимную шестигранную гайку, установите корпус клапана на вакуумный патрубок и сориентируйте отвод для удобного подключения шланга. Равномерно затяните гайку штатным ключом.



После установки аккуратно заверните шток в пробку вакуумного патрубка. Не перетягивайте резьбовое соединение, чтобы не повредить пробку и шток.

11.6. Подключение вакуумного шланга

Шаг 5. Подсоедините шланг к патрубку сервисного клапана и входу насосной установки. Установите центрирующие кольца и затяните хомуты.



Шланг должен располагаться свободно, без резких перегибов, натяга и нагрузки на патрубок сосуда.

11.7. Проверка питания и фаз

Шаг 6. Подайте питание. При непрерывной звуковой сигнализации отключите установку и проверьте наличие фаз и их чередование. Если индикаторы не включаются, проверьте нейтральный проводник и цепи управления.



При включении основного источника питания, если зуммер продолжает издавать сигнал тревоги, это означает отсутствие фазы питания или ошибку последовательности фаз. Если это отсутствие фазы, необходимо надежно подключить кабель питания. Если это ошибка последовательности фаз, просто поменяйте местами любые два фазных провода и переподключите их.



Убедившись, что зуммер не подает сигнал тревоги, откройте главный выключатель питания оборудования. В это время, если все приборы на оборудовании не загораются, это означает, что нулевой проводя оборудования не подключен, необходимо проверить и надежно подключить нулевой провод.

11.8. Запуск форвакуумного насоса

Шаг 7. Включите главный выключатель. Запустите пластинчато-роторный насос и плавно откройте ручной высоковакуумный клапан установки.



Шаг 3, включите пластинчато-роторный насос, откройте высоковакуумный заслоночный клапан. Поверните переключатель пластинчато-роторного насоса по часовой стрелке на 90°, пластинчато-роторный насос включится. Затем, следуя указанию направления переключателя на заслончателе на заслончатом клапане, откройте высоковакуумный заслончатый клапан. Поворачивайте осторожно до тех пор, пока он не перестанет вращаться, высоковакуумный заслончатый клапан откроется.



Контролируйте снижение давления и герметичность подключенной линии. При отсутствии ожидаемого снижения давления остановите процесс и проверьте соединения.

11.9. Открытие внутренней пробки вакуумного патрубка

Шаг 8. После предварительной откачки и подтверждения герметичности аккуратно откройте внутреннюю пробку штатным штоком сервисного клапана.



Затем, на четвертом шаге, дождитесь загорания индикатора "Растянуть клапан", вытащите пробку бутылки. Загорание индикатора означает, что подключение трубопровода надежно, утечек нет, и внутренний воздух полностью откачан.

Управление штоком сервисного клапана после предварительного вакуумирования линии

Шаг 9. При вытягивании штока одной рукой удерживайте корпус клапана, чтобы не снять клапан с патрубка. При необходимости зафиксируйте шток латунной контргайкой.



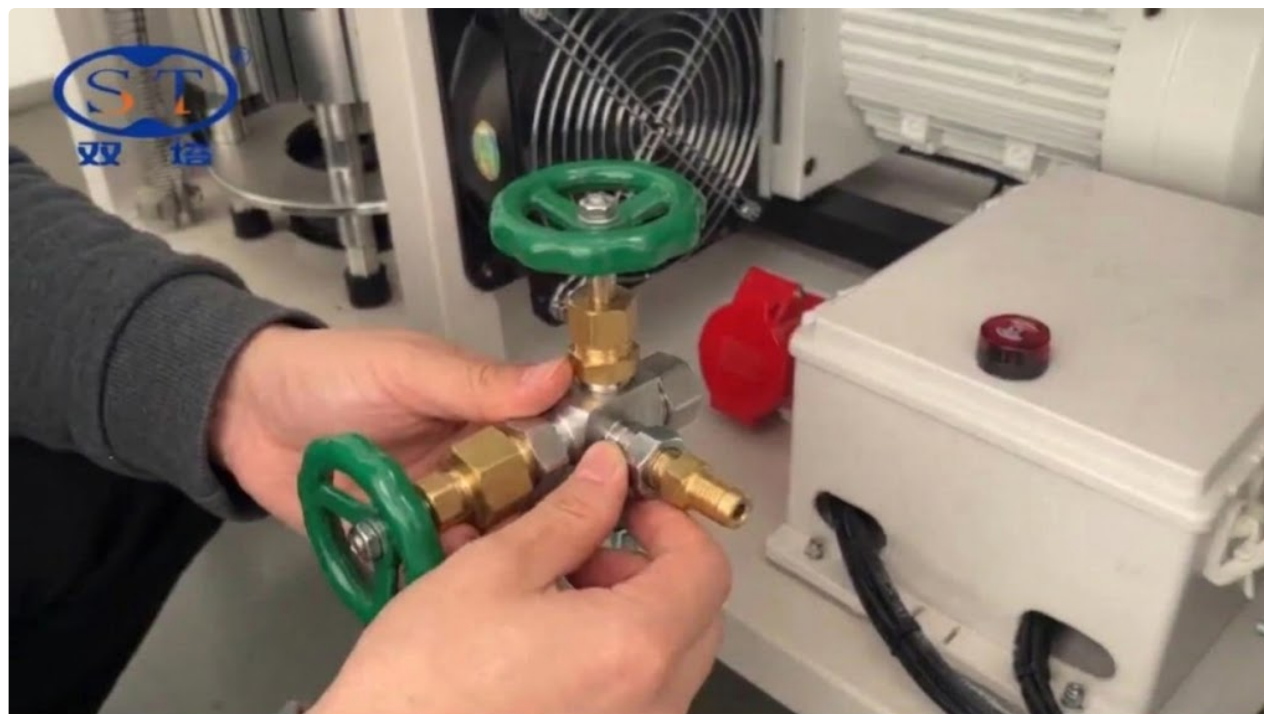
Затем мы вытаскиваем пробку бутылки. При вытягивании штока клапана наружу обязательно одной рукой прижимайте корпус клапана, а другой вытягивайте шток клапана, чтобы не вытащить весь push-pull клапан.



Аккуратно потяните ручку клапана тяни-толкай наружу, чтобы вытащить клапан. После того, как ручка будет полностью выдвинута, индикатор погаснет.

11.10. Запуск молекулярного насоса

Шаг 10. После достижения допустимого форвакуумного давления включите молекулярный насос. Контроллер начнет отображать рост частоты вращения.



После того, как клапан тяни-толкая будет выдвинут, затяните контргайку. Затем, по показаниям вакуумметра, отрегулируйте игольчатый клапан, чтобы степень вакуума достигла заданного значения.

Включение высоковакуумного насоса и контроль разгона

Если частота вращения не увеличивается, не выполняйте многократные повторные пуски. Проверьте форвакуум, аварийный код контроллера, охлаждение и электрические соединения.

11.11. Контроль высокого вакуума

Шаг 11. Следите за показаниями комбинированного вакуумметра. При переходе в высоковакуумный диапазон используйте показание соответствующего канала.



После достижения заданного значения вакуума, нажмите на клапан тяни-толкай. Индикатор загорится.

Контроль низковакуумного и высоковакуумного диапазонов

Продолжайте откачку до достижения давления, установленного технологическим процессом. Для криогенной изоляции конечное давление следует оценивать совместно со скоростью натекания, временем стабилизации и состоянием адсорбентов.

Контроль вакуумной изоляции криогенных резервуаров. Ликлаб выполняет вакуумирование межстенных полостей, измерение фактического остаточного давления эталонными вакуумметрами, поиск течей гелиевым методом и оценку натекания. При необходимости разрабатывается схема подключения с форвакуумным, бустерным и турбомолекулярным насосами.

11.12. Закрытие внутренней пробки перед остановкой

Шаг 1 остановки. Удерживая корпус сервисного клапана, аккуратно переместите шток внутрь до посадки пробки. Убедитесь, что пробка полностью закрыла вакуумный патрубок.



Нажав на клапан тяни-толкай, затяните контргайку. В этот момент можно закрыть стопорный клапан.



После закрытия стопорного клапана, отпустите ручку клапана тяни-толкай. В этот момент можно ослабить контргайку на стопорном клапане.

11.13. Закрытие высоковакуумного клапана

Шаг 2 остановки. Полностью закройте ручной отсечной клапан установки в направлении, указанном на маховике.



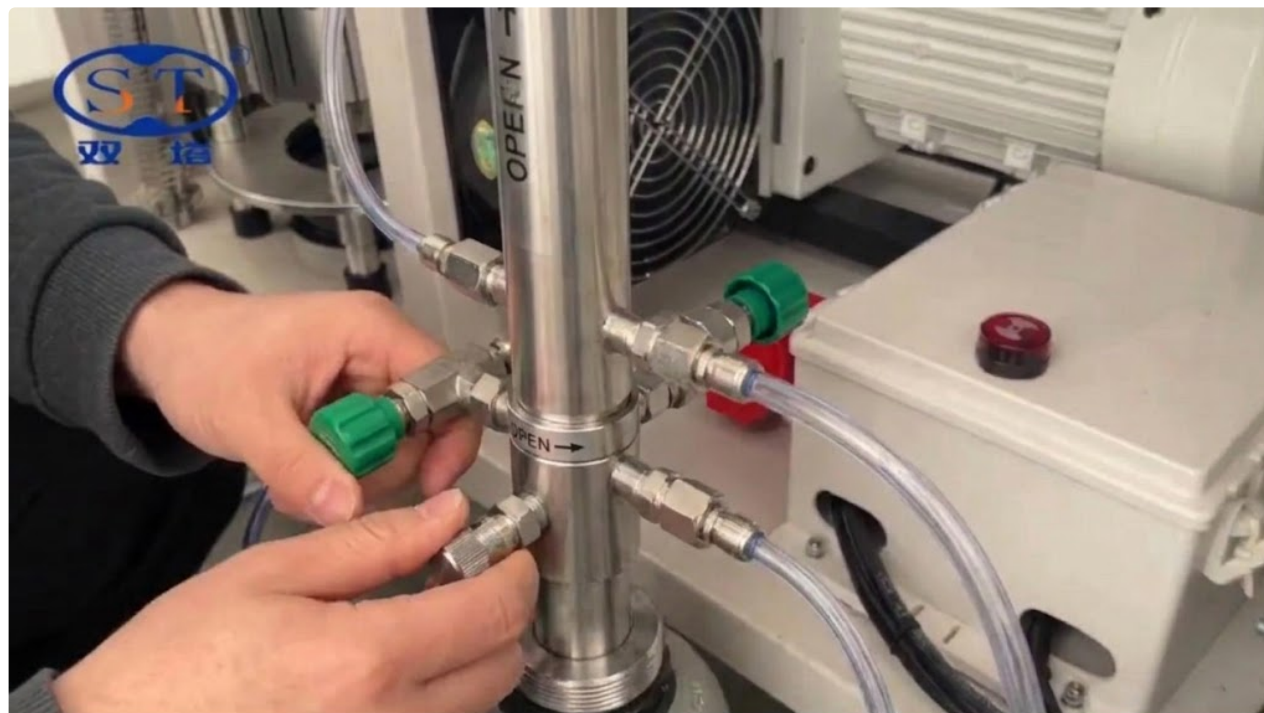
После ослабления контргайки, закройте стопорный клапан. В этот момент можно ослабить игольчатый клапан.

Изоляция установки от вакуумной полости сосуда

11.14. Остановка молекулярного насоса

Шаг 3 остановки. Выключите молекулярный насос. Дождитесь снижения отображаемой частоты вращения до нуля. Типовое

время выбега составляет около 6-8 минут, но зависит от модели и состояния насоса.



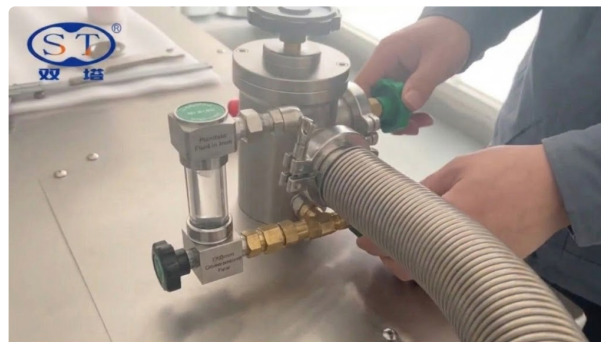
После ослабления игольчатого клапана, откройте стопорный клапан. В этот момент можно ослабить контргайку на предохранительном клапане.

Контроль выбега ротора после отключения высоковакуумного насоса

11.15. Снятие шланга и сервисного клапана

Шаг 4 остановки. После изоляции сосуда и безопасного напуска воздуха в отсоединяемый участок ослабьте хомут и снимите вакуумный шланг. Затем полностью выверните шток из внутренней пробки, ослабьте прижимную гайку и снимите корпус

клапана.



После ослабления контргайки на предохранительном клапане, отрегулируйте предохранительный клапан, чтобы давление открытия предохранительного клапана достигло заданного значения.



После завершения регулировки предохранительного клапана, затяните контргайку. Затем закройте стопорный клапан.

Не снимайте клапан до подтверждения полного закрытия внутренней пробки. Разгерметизация теплоизоляционной полости приведет к потере вакуума и ухудшению теплоизоляции.

11.16. Герметизация патрубка

Шаг 5 остановки. Осмотрите внутреннюю пробку и наружный патрубок. При необходимости нанесите минимальное количество разрешенного герметизирующего материала на предусмотренную зону и установите защитную крышку.



После закрытия стопорного клапана, затяните ручку клапана тяни-толкай. После того, как ручка будет полностью затянута, индикатор погаснет.

Установка защитной крышки после завершения вакуумирования

11.17. Полное выключение установки

Шаг 6 остановки. После снижения частоты молекулярного насоса до нуля выключите форвакуумный насос, затем отключите главное питание.



Отключение форвакуумного насоса и главного электропитания

12. Сервисное обслуживание и техническая поддержка Ликлаб

Лаборатория Ликлаб выполняет техническое обслуживание вакуумных откачных установок, используемых для вакуумных печей, технологических камер, вакуумной изоляции трубопроводов и криогенных резервуаров.

Основные сервисные работы

- диагностика установки на предприятии или в лаборатории
- проверка предельного давления и времени откачки
- контроль герметичности трубопроводов, клапанов и фланцев
- поиск утечек гелиевым масс-спектрометрическим методом
- замена масла и обслуживание пластинчато-роторного насоса
- диагностика молекулярного насоса и его контроллера
- проверка вакуумметров и установка эталонного средства измерений
- ремонт электрического шкафа, контакторов, защит и кабельных соединений
- очистка вакуумной системы и замена уплотнений
- изготовление переходников и вакуумной обвязки KF
- ввод установки в эксплуатацию и обучение персонала

Проверка после обслуживания

После ремонта выполняется контроль правильности чередования фаз, работы вентиляции, запуска форвакуумного насоса, достижения разрешенного давления запуска молекулярного насоса, времени разгона, показаний вакуумметра и конечного остаточного давления.

При работе с криогенными объектами дополнительно проверяются герметичность сервисного клапана, сохранение вакуума после изоляции и скорость натекания в межстенную полость.

Лаборатория Ликлаб

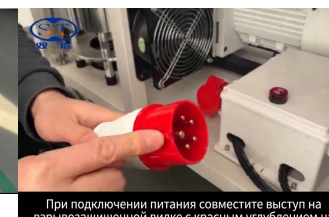
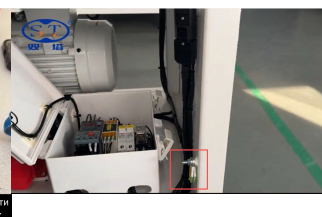
Сервис вакуумной техники и оборудования контроля герметичности в России.

Подробная информация о работах, обучении и технических решениях размещена на сайте leaklab.ru.

Фотогалерея



В кабеле питания L1, L2, L3 — фазные провода, N — нулевой провод. Эти четыре провода должны быть подключены. PE — провод заземления. Подключение этого провода защищает от опасности поражения током.



При подключении питания совместите выступ на взрывозащищенной вилке с красным углублением на

+7-812-715-00-17

© 2026 В лаборатории применяются метод контроля проникающими веществами (течеискание, ПВТ) при проведении работ по диагностике, монтаже, ремонте, расширении, техническом перевооружении и реконструкции технических устройств. Лаборатория в целом аттестована и имеет систему менеджмента качества, архив результатов измерений и необходимую нормативно-техническую документацию. Отчет о выполнении работ представлен в виде Заключения по результатам течеискания лаборатории неразрушающего контроля (свидетельство об аттестации № ЛНК-095A0036). Услуга контроля герметичности или выездного течеискания с выдачей официального заключения лаборатории – mail@leaklab.ru

Политика использования cookie-файлов
Политика в отношении обработки персональных данных