



ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

422.14/00-0000:00 TD

Действует с 1985 г.

Термобарокамера STBV 1000-IV



К этой Технической документации принадлежат приложения по перечню № 422.14/00-0000:00 АИ

<u>С о д е р ж а н и е :</u>		страница
1.	Применение	2
2.	Технические данные	2
2.1.	Полезный объем	2
2.2.	Температура	3
2.3.	Вакуум	3
2.4.	Энергоснабжение	3
2.5.	Остаточное	4
3.	Конструкция	4
3.1.	Общее	4
3.2.	Узел с полезным объемом с вакуумной частью	4
3.3.	Холодильный узел	5
3.4.	Электрооборудование	5
4.	Принцип действия и обслуживание	5
4.1.	Загрузка полезного объема	5
4.2.	Темперирование полезного объема	5
4.2.1.	Производство холода	5
4.2.2.	Производство тепла	5
4.2.3.	Регулирование и регистрация температуры	6
4.2.3.1.	Температурный режим "вручную"	6
4.2.3.2.	Автоматический температурный режим с программным задачиком	7
4.2.3.3.	Программный задачик	7
4.2.3.4.	Самописец температуры и вакуума	7
4.2.3.5.	Внешнее задание программы	8
4.3.	Вакуумирование полезного объема	8
4.3.1.	Получение вакуума	8
4.3.2.	Регулирование и регистрация вакуума	8
4.3.2.1.	Вакуумный режим с регулированием манометром	8
4.3.2.2.	Вакуумный режим с управлением утечки	9
4.3.2.3.	Точные измерительные приборы для вакуума	9
5.	Хранение на складе, транспортировка, установка и монтаж	9
5.1.	Хранение и транспортировка	9
5.2.	Место установки	9
5.3.	Указание по монтажу	10
6.	Сдача в эксплуатацию	10
6.1.	Подготовительные работы	10
6.2.	Зарядка хладагентами	10
6.3.	Последовательное замыкание контактов для пробы	10
6.3.1.	Проверка направления вращения приводных механизмов	10
6.3.2.	Проверка предохранительных устройств и блокировок	11
7.	Техническое обслуживание и ремонтные работы	11
7.1.	Общее	11
7.2.	Инструкция по смазыванию	12
7.3.	Окраска	12
7.4.	Вакуумное устройство	12
7.5.	Замена стекол в наблюдательном окне и в окне освещения	12

	страница	
7.6.	Замена нагревательных стержней	13
7.6.1.	Конвективный нагреватель	13
7.6.2.	Радиационный нагреватель	13
7.7.	Проходное отверстие для вентилятора	13
7.8.	Проходное отверстие для вала	14
8.	Определение и устранение неисправностей	14
8.1.	Общее	14
8.2.	Неисправности при режиме нагрева	14
8.3.	Неисправности при вакуумном режиме	15
8.4.	Указания по отысканию мест утечки при вакууме	15
9.	Объем поставки, запасные части и принадлежности	16
10.	Предписания по безопасности	16
10.1.	Предписания по охране труда	16
10.2.	Предохранительные устройства	16
10.3.	Особые указания	17

1. Применение

Область применения термобарокамеры STBV 1000-IV распространяется на большое количество дисциплин науки и техники. Камера олучит имитации следующих параметров окружающей среды:

- температура от -70°C до $+315^{\circ}\text{C}$,
- давления от атмосферного до 200 Па (1,5 торр).

В растущей мере нужны основательные знания о поведении материалов, приборов, машин или систем, а также биологических, медицинских или химических объектов в различных определенных условиях температур и давлений. С помощью этих камер можно предотвратить долго длительные и дорогостоящие эксперименты или исследования.

Основные возможности применения имеются в

- электротехнике и электронике
- машиностроении и автомобилестроении
- научном исследовании материалов
- измерительной и испытательной технике
- технологии.

Камеры для имитации параметров окружающей среды вносят значительный вклад в рамках научного исследования в оптимальное использование материалов и в постоянное усовершенствование технических систем за счет как можно более точной копии реальных влияний окружающей среды.

2. Технические данные

2.1. Полезный объем

Емкость полезного объема		1000 дм ³
Размеры полезного объема:	ширина:	прибл. 1160 мм
	глубина:	прибл. 1000 мм
	высота:	прибл. 840 мм
Допустимая поверхностная нагрузка дна полезного объема:		4 кПа (400 кгс/м ²)
Количество проводок через стену, используемых для покупателя:		3
Количество наблюдательных окон:		1
Светильник полезного объема:		1 x 100 Вт
Изоляция полезного объема:		стекловолокно

2.2. Температура

Диапазон температур:

Постоянство температур:

Холодопроизводительность при атм. давл. в полезном объеме:

Время охлаждения от + 20°C до - 70°C:

Время нагрева от + 20°C до + 315°C:

Регулирование и регистрация температуры:

- 70°C до 315 °C

как нижней граничной температуры на ограниченное время можно достигать - 75°C

± 0,5 К

300 Вт

110 мин.

60 мин.

электронное регулирование температуры с вводом на задающих устройствах показание и регистрация с помощью самописца с падающей дужкой

2.3. Вакуум

Диапазон давлений

Постоянство давлений:

Время вакуумирования от атм. давл. до 200 Па (1,5 торр):

Регулирование и регистрация вакуума:

атм. давл. до 200 Па (1,5 торр) абсолютно (при соответственно долгой времени выкачивания можно достигать предельных давлений $\cong 0,133$ кПа (1 торр) абсолютно

± 1,33 кПа (+ 10 торр)

до ± 0,07 кПа (+ 0,5 торр) в зависимости от диапазона работы

30 мин.

Регулирование с помощью контактного манометра в диапазоне до 13,3 кПа (100 торр) Регулирование с помощью контактного манометра или управление утечки в диапазоне ниже 13,3 кПа (100 торр) Показание и регистрация с помощью точечного самописца с падающей дужкой

2.4. Энергоснабжение

Электропитание от сети:

Электрические мощности:

конвективного нагревателя:

радиационного нагревателя (питаемого трехфазным низковольтным сухим трансформатором 6,3 кВа, 380/42 В, 50 Гц):

двигателя вакуумнасоса:

двигателя вентилятора (полезного объема):

двигателей бессальниковых компрессоров:

сервопривода регулирующего органа:

Макс. одновременное потребление мощности:

Расход охлаждающей воды:

Давление охлаждающей воды:

трехфазный ток 380 В ± 5 % с нулевым проводом, 50 Гц

12,6 кВт

6 кВт

2,2 кВт

0,37 кВт

2 x 4 кВт = 8 кВт

0,03 кВт

прибл. 24 кВт

прибл. 0,8 м³/ч при температуре поступающей воды 15°C

0,2 до 0,5 МПа₂ (2 до 5 кгс/см²) изб. давл.

2.5. Остальное

Необходимая площадь для камеры с необходимыми походами для обслуживания:

ширина: прибл. 3300 мм

длина: прибл. 5000 мм

минимальная высота помещения:

прибл. 400 мм

Хладагенты:

R 22 и R 13

Общий вес:

прибл. 2700 кг

Уровень звуковой мощности:

74 + 5 дБ (А1)

3. Конструкция

3.1. Общее

Термобарокамера STBV 1000-IV изготовлена в компактной конструкции и включает четыре предварительно комплектно изготовленные основные узла:

- узел с полезным объемом и вакуумной частью
- холодильный узел
- электрооборудование.

Приложение I дает обзор для установки камеры с основными размерами и необходимой площадью.

3.2. Узел с полезным объемом и с вакуумной частью

Блок с полезным объемом состоит из герметичного корпуса и подставки, изготовленной в легкой конструкции. Герметичный кожух полезного объема состоит из стальных листов с наваренными профилями жесткостью. Герметичный кожух и подставка соединены между собой резьбовым соединением. В герметичном кожухе находится вставной ящик, изолированный многими слоями стекловолоконистых мат. Вставной ящик изготовлен из нержавеющей стали. На обеих боковых стенках вставного ящика монтирован по один радиационный нагреватель. Эти радиационные нагреватели обеспечивают нагрев полезного объема до 315⁰С и во всем диапазоне вакуума. Дверь полезного объема в открытом состоянии освобождает все сечение полезного объема. Для целей наблюдения испытуемых объектов герметичная дверь снабжена застеклением из многих стекол. Изоляция двери состоит из мат из стекловаты. Радиальный вентилятор, смонтированный в потолок полезного объема, обеспечивает циркуляцию воздуха в полезном объеме. В промежутке, перекрытом задней стенкой к полезному объему, находится конвективный нагреватель. Испаритель в термическом отношении отделен от полезного объема, а при режиме охлаждения его включают в поток циркуляционного воздуха с помощью управления клапанами. На левой стороне находятся одна многоцелевая проводка и две проводки для измерительных линий. Проводки для измерительных линий содержат по 12 электрических однопроводных вводов для 220 в и 50 а. Дальнейшие вводы любого вида можно встроить в многоцелевые проводки. Дальнейшая пробка с 12 электрическими однопроводными вводами на правой стороне в основном предусмотрены для соединения измерительного зонда для температуры. Передвижной зонд для измерения температуры прикрепляют на штативе и преимущественно устанавливают в середине полезного объема.

Пластинчато-роторный вакуумнасос смонтирован в подставке термобарокамеры. Он оснащен форнасосным вентиляем и по одним отделителям, которые расположены на стороне нагнетания и на стороне всасывания. Кроме этого к вакуумному оборудованию принадлежат измерительные приборы и арматуры для регулирования и регистрации разрежения (к этому смотри приложения 3 и 10).

Привод для управления клапанами как и электрическая соединительная пробка находятся на правой стороне узла с полезным объемом. Оба электропробки для радиационного нагревателя и дополнительная защитная пробка против избыточного давления расположены в потолке. Для прикрепления электронной части обслуживания на правой стороне в области двери имеются два приемные устройства.

3.3. Холодильный узел

На задней стороне узла с полезным объемом холодильный узел как блок прикреплен с помощью резьбового соединения, а по изолированным проводам он соединен с испарителем камеры. Техническая документация Холодильный узел КВК 2 x 28-IV/I (смотри приложение I3) дает дальнейшие информации.

3.4. Электрооборудование

Электрооборудование включает

- обслуживающую часть
- узел мощности
- комплект проводов и
- трансформатор.

В то время как обслуживающая часть с электроникой с помощью консолей прикрепляется спереди на правой стороне корпуса камеры, прикрепление узла мощности и силовоточного оборудования осуществляется в подставке. Обслуживающая часть и узел мощности имеют собственные кожухи, в которых расположены электронные и электрические приборы в хорошо доступной форме для технического обслуживания. Техническая документация Электрооборудование STBV 1000-IV (смотри приложение I4) дает дальнейшие информации.

4. Принцип действия и обслуживание

4.1. Загрузка полезного объема

При загрузке обратить внимание на допустимую удельную нагрузку поверхности дна полезного объема. Кроме этого обратить внимание на то, чтобы была обеспечена достаточная циркуляция воздуха. Днище полезного объема напр. нельзя полностью закрыть испытуемыми объектами, так как это приводит к тепловому подпору и местному перегреву. Нельзя вместить в полезный объем горючих и взрывчатых веществ. Обслуживающий персонал предостерегать об опасностях, которые могут получаться для заключенных живых организмов при полном закрытии двери. Если нет живых организмов в полезном объеме, то дверь полезного объема можно запирают с помощью рычажных затворов, помещенных на обеих сторонах.

4.2. Темперирование полезного объема

Объяснение относится к приложениям 3 и 4 настоящей документации. С помощью вентилятора полезного объема (3) воздух нагнетают по испарителю (4) или нагревательной секции конвективного нагревателя (6, 7) при соответственном пождении воздушных заслонок (10). В диапазоне разрежения темперирование осуществляется с помощью радиационного нагревателя (8).

4.2.1. Производство холода

Производство холода в камере осуществляется за счет испарения хладагента R 13 в испарителе (4). По впрыскивающему трубопроводу смесь жидкости и пара подводится из холодильного узла, а по всасывающему трубопроводу пары хладагента поступают обратно в холодильный узел. Обзор цикла хладагента холодильного узла дает приложение I3.

4.2.2. Производство тепла

За задней стенкой полезного объема расположена нагревательная секция в потоке циркуляционного воздуха. Используются электрические реостатные калориферы с теплопроизводительностью по 700 Вт, которые объединены в три ступени мощности по $4,2 + 8,4 = 12,6$ кВт. Питание от сети осуществляется по специальной проводке через стену. Нагрев конвекционным нагревателем возможно только при атмосферном давлении в полезном объеме. Нагревательные секции радиационного нагревателя, смонтированные непосредственно в полезном объеме на обеих боковых стенках, используются при темперировании полезного объема в диапазоне вакуума. Радиационный нагреватель работает пониженным напряжением (42 В). Электрические реостатные калориферы с теплопроводностью по 500 Вт объединены

в двух нагревательных секциях с всего 6 квт. Питание от сети производится для каждой нагревательной секции по специальной проводке через стену, расположенной на потолке. Радиационный нагреватель может работать в нормальном диапазоне и в диапазоне вакуума. Конвективный и радиационный нагреватели блокированы друг против друга.

4.2.3. Регулирование и регистрация температуры

В передвижном зонде для измерения температуры, который прикрепляется на штативе в полезном объеме, находятся чувствительные элементы для регулирования и регистрации температуры. Кроме этого зонд содержит датчик реле от превышения температуры и датчик для электронного переключающего регулятора в диапазоне 1 и 2 (-75°C до 90°C или 90°C до 320°C). Регулирование температуры осуществляется электронным способом. В зависимости от положения действительной температуры к заданной температуре конвективный или радиационный нагреватель включен или выключен. Если достигнуто предварительно выбранное заданное значение, холодильный узел переключает на байпасный режим, т. е. при работающих компрессорах больше нет охлаждения.

Температуру в пространстве с испарителем контролирует термостат. Он отрегулирован на прикл. 120°C . При превышении этой температуры он выключает весь нагреватель, холодильный узел продолжает работать.

В диапазоне 2 дальнейший термостат в пространстве с испарителем начинает действовать. Таким образом имеется самостоятельная цепь регулирования, которая поддерживает температуру в пространстве с испарителем на прикл. 90°C , чтобы там предотвратить перегрев хладагента. Если превышают эту точку переключений, холодильный узел включается, при занижении ее он выключается.

4.2.3.1. Температурный режим "вручную"

После того как правильно загрузили и закрыли камеру, поступать следующим образом (смотри приложение 4):

1. На задающем устройстве 1 настроить желаемую заданную температуру \mathcal{V}_1 .
2. В соответствии с заданной температурой \mathcal{V}_1 и намеренной скоростью изменения температуры включить кнопочные выключатели
 - 1 для охлаждения
 - 1 или 1 и 4 (основная нагрузка или основная и дополнительная нагрузки) для нагрева
 - 1 и 5 для нагрева и вакуума
3. На задающем устройстве реле против превышения температуры в полезном объеме настраивают температуру, которая прикл. 10 К выше заданной температуры \mathcal{V}_1 .
4. Нажимом кнопочного выключателя 8 вызывает деблокировку. Кроме реле давления с механической блокировкой поворотного включения и максимальных расцепителей этим деблокируют все неисправности.
5. Нажимом кнопочного выключателя 1 для программы 1 начинается температурный режим, а заданная температура \mathcal{V}_1 управляется. Кнопочным выключателем 1 включают вентилятор полезного объема, а основная нагрузка конвективного нагревателя включается (она пускается в зависимости от сигнала регулирования). Следовательно нагрев малой мощностью возможен и без дополнительного нагревателя (кнопочный выключатель 4).
6. В случае необходимости освещение полезного объема можно включить кнопочным выключателем 3.

Принципиально температурный режим "вручную" можно тоже проводить с помощью задающего устройства 2 и кнопочного выключателя 2 для программы 2. Ход аналогичный как при изображении наверху. В нажатом состоянии кнопочные выключатели 1 до 8 засвечивают. Показания Д и Е показывают настроенную программу. На показаниях А и В можно узнать, нагревает ли или охлаждает. Возникающие неисправности сигнализируют аварийные сигнальные лампы 1 до V. В интересах постоянной эксплуатационной проверки рекомендуем включить самописец для температуры и вакуума.

4.2.3.2. Автоматический температурный режим с программным задатчиком

После того как камеру правильно загрузили и закрыли, поступать следующим образом (смотри приложение 4):

1. На задающем устройстве I настраивается заданная температура t_1 и на задающем устройстве 2 - заданная температура t_2 .
2. Программный задатчик настроить в соответствии с желаемой программой (смотри к этому инструкцию в разделе 4.2.3.3)
3. В соответствии с намеренными скоростями изменения температуры включить кнопочные выключатели:
 - I для охлаждения
 - I или I и 4 (основная и дополнительная нагрузки) для конвективного нагревателя
 - I и 5 для радиационного нагревателя.
4. На задающем устройстве реле для защиты от перегрева полезного объема настраивается температура, которая прибл. 10 К выше самой высокой заданной температуры.
5. Нажимом кнопочного выключателя 8 причиняют деблокировку. Этим деблокируются все неисправности кроме реле давления с механической блокировкой повторного включения и максимальных расщепителей.
6. Нажимом кнопочных выключателей I и 2 начинается автоматический температурный режим. Кнопочными выключателями I и 2 включаются вентилятор полезного объема и базисная нагрузка конвективного нагревателя (Она пускается в зависимости от сигнала регулирования). Итак нагрев с маленькой мощностью возможен и без дополнительных нагревателей (кнопочный выключатель 4).
7. В случае необходимости освещение полезного объема можно включить кнопочным выключателем 3.

Показания D и E показывают настроенную программу. Программный задатчик осуществляет переключение программ. На показаниях A и B можно узнать, нагревают ли или охлаждают. Возникающие неисправности сигнализируют аварийные сигнальные лампы I до IV. В интересах постоянной эксплуатационной проверки рекомендуем включить самописец для температуры и вакуума.

4.2.3.3. Программный задатчик

Программный задатчик (контактные часы) включается нажимом кнопочных выключателей I и 2. Поворотом программной кнопки вручную напротив направлению по ходу часовой стрелки создают согласование с временем. Для этого соответствующая маркировка находится на лицевой доске панели управления. Желаемая установка времени достигается вытаскиванием соответствующих программных штифтов. Возможна минимальная продолжительность включения 15 мин. (в соответствии с одним программным штифтом). Какой задатчик включен, можно узнать по засвечиванию показания D или E.

4.2.3.4. Самописец температуры и вакуума

Записыванию температуры и давления в полезном объеме служит точечный самописец с падающей дужкой в обслуживаемой части. Измеренные значения в периодических интервалах печатаются на диаграммной ленте шириной 120 мм, которая равномерно движется. Инструкция по обслуживанию завода-изготовителя (смотри приложение I4) содержит подробные информации о конструкции, принципе действия и технические данные приборы. Занятость мест измерения осуществляется следующим образом:

- место измерения 1 (синий цвет): температура в полезном объеме
- место измерения 2 (синий цвет): температура в полезном объеме
- место измерения 3 (красный цвет): давление в полезном объеме

Точечный самописец с падающей дужкой является инструментом для эксплуатационной проверки для регистрации и показания. Между значениями, настроенными на задающих устройствах, имеющимися в полезном объеме и показанными и регистрируемыми на самописце, имеются разности, обусловленные приборами и концепцией. Для многих работ камерой их можно прене-

брегать. Если имеется требование точного соблюдения параметров в полезном объеме, то определить их пригодными средствами измерения (протаврированными термометрами, измерением сопротивления или точными измерительными приборами) и по ним соответственно поправить настроенные заданные значения.

4.2.3.5. Внешнее задание программ

Кнопочным выключателем 6 на панели управления можно выключить внутренние задатчики температуры и включить внешние задатчики температуры (напр. программный задатчик). При этом дополнительно включить кнопочные выключатели 1 и 2 (для программы 1 и 2). Внешние задатчики температуры не входят в объем поставки камеры.

4.3. Вакуумирование полезного объема

При вакуумировании полезного объема и воздух в изоляционном слое между вставным ящиком и герметичным корпусом отсасывается. При вентиляции воздух из окружающей среды опять поступает в теплоизоляционный слой. В связи с этой открытой системой при режиме охлаждения, в частности при загрузке, влажность из окружающей среды может диффундировать в теплоизоляционный слой. Эта влажность, скрытая в стеклянных волокнах, может так же мешать вакуумному режиму как влажность внутри полезного объема. Поэтому важно, чтобы приемник перед вакуумированием хорошо высушился. Этому можно способствовать нагреванием и предварительным вакуумированием.

4.3.1. Получение вакуума

Высокопроизводительный пластинчато-роторный вакуумнасос по вакуумному шлангопроводу и отделитель всасывает воздух из приемника. По отделителю на нагнетательной стороне и трубопроводу отходящих газов всасываемый воздух поступает на открытый воздух. На всасывающем трубопроводе вакуумнасоса находится форнасосный вентиль с магнитно-автоматическим управлением. Он является одновременно запорным и вентиляционным органом, который вакуумноплотно запирает сторону приемника и проветривает вакуумнасос в простое. Подробные объяснения вакуумнасоса и форнасосного вентиля содержатся в Инструкции по обслуживанию или в Технической документации изготовителей (смотри приложения 8 и 9).

4.3.2. Регулирование и регистрация вакуума

Манометры для измерения и регулирования вакуума на консоли в панели управления по вакуумным шлангам соединены с точкой измерения давления на патрубке для слива талой воды. Манометр с пластинчатой пружиной (21) имеет теледатчик для передачи измеренных значений давления на самописец. Манометр (22) снабжен контактными устройствами для регулирования вакуума и блокировки нагревателя. Верхний контакт отрегулирован на 66,5 кПа (500 торр). Если давление в полезном объеме снижается ниже этого значения, то конвективный нагреватель (6, 7) отключается.

4.3.2.1. Вакуумный режим с регулированием манометром

После того как камеру правильно загрузили и закрыли вакуумноплотно, поступать следующим образом:

1. С помощью отвертки настроить нижний контакт на манометре (22) на заданное значение.
2. Проверить, не имеется ли электрическая неисправность.
3. Этим пускается вакуумнасос. После замедленного открытия форнасосного вентиля вакуумируют приемник.
4. В случае необходимости освещение полезного объема можно включить кнопочным выключателем 3.
5. Если желают циркуляцию имеющегося еще остаточного воздуха в полезном объеме, то это можно получать таким образом, что на одном задающем устройстве настраивают температуру ниже температуры полезного объема и нажимают кнопочный выключатель соответствующей программы. Холодильный узел не включается.

При работе вакуумнасоса засвечивает показание С на панели управления. После достижения заданного давления вакуумнасос выключается, и показание С гаснет.

Для целей проветривания приемника (повышение давления) клапан для управления утечки (20) на панели управления открывается. Быстрое проветривание достигается открытием затвора с резиновым шариком (18) и клапана для управления утечки (20). В интересах постоянной эксплуатационной проверки рекомендуем включить самописец для температуры и вакуума.

4.3.2.2. Вакуумный режим с управлением утечки

Вакуумный режим с высоким постоянством давления можно проводить в диапазоне ниже 13,3 кПа (100 торр) с управлением утечки и длительной работой вакуумнасоса. После того как камеру правильно загрузили и вакуумноплотно закрыли, поступать следующим образом:

1. С помощью отвертки нижний контакт на манометре (22) отвернуть до нижнего упора (0 кПа).
2. Проверить, не имеется ли электрическая неисправность.
3. Нажимать кнопочный выключатель 7. Этим пускается вакуумнасос. После замедленного открытия форсосного клапана вакуумируют приемник.
4. В соответствии с желаемым заданным давлением открыть клапан для управления утечки (20), так чтобы в заданном состоянии получилось равновесие между всасываемым и впускаемым по искусственной течи количествами воздуха. Если состояние равновесия не соответствует заданному давлению, четко изменить настройку клапана для управления утечки (20). В интересах точного поддержания заданного давления изменить точный измерительный прибор для вакуума.
5. В случае необходимости освещение полезного объема можно включить кнопочным выключателем 3.

Циркуляция воздуха в диапазоне ниже 13,3 кПа (100 торр) больше не рационально. Контроль вакуумного режима осуществляется на показании С или на самописце для температуры и вакуума на панели управления. Проветривание осуществляется, как описано в пункте 4.3.2.1.

4.3.2.3. Точный измерительный прибор для вакуума

Вместе с термобарокамерой поставляют измерительное устройство для вакуума, которое содержит U-образный вакуумметр и вращающийся вакуумметр Мак Леода. С помощью транспортного ящика измерительные приборы можно установить на любом месте. Объяснения к этому содержит Инструкция по обслуживанию (приложение 10). Таким образом имеется возможность точного измерения давления в вакуумном режиме.

5. Хранение на складе, транспортировка, установка и монтаж

5.1. Хранение и транспортировка

При транспортировке обратить внимание на надпись на ящике и на указание по транспортировке (приложение 2).

После распаковки транспортировать камеру по указанию по транспортировке при соблюдении действительных предписаний по охране труда. В ГДР действуют постановления ТГЛ 30330/01 до 15. За границей соблюдать соответствующие законоположения, принятые в стране.

5.2. Место установки

Помещение, в котором устанавливают термобарокамеру, должно соответствовать требованиям принципов техники безопасности для постройки, оборудования и установки холодильных установок или соответствующим предписаниям, принятым в стране. Оно должно быть отапливаемым, чтобы температура окружающей среды не снизилась ниже 0°C, в другом случае надо упорядочить конструктивные детали, по которым течет вода.

Следующие климатические условия допускаются в помещении установки:

- температуры 10 ... 30⁰С при работе камеры
5 ... 35⁰С при простое
- относительная влажность: макс. 70 % (до 30⁰С).

Особые фундаменты для установки термобарокамеры не нужны. Пол должен быть только горизонтальным и ровным, а также отличаться достаточной грузоподъемностью. Для эксплуатации установки нужны присоединения к сети и подключения воды.

Необходимая площадь и положение соединительных патрубков указаны в приложении I.

5.3. Указание по монтажу

1. Прифланцевать вентилятор полезного объема и электрически присоединить его провод к зажиму (приложение 5).
2. Прикрепить светильник полезного объема и электрически присоединить его провод к зажиму (приложение I).
3. Обслуживающая часть электрооборудования прикрепить на корпусе камеры с помощью консолей.
4. Обесточить подключение охлаждающей воды к холодильному узлу (смотри приложение I3).
5. Перед отделителем на стороне нагнетания на вакуумнасосе проложить шланговый провод на открытый воздух.
6. Ослабить арретирование на самописце.

6. Сдача в эксплуатацию

6.1. Подготовительные работы

1. Сперва проверить снабжение охлаждающей водой. Обеспечить наличие достаточного давления охлаждающей воды и температуру поступающей охлаждающей воды по возможности в диапазоне от 15 до 20⁰С (смотри раздел 2.4.).
2. Обеспечить соответствие электрических условий сети с требованиями (смотри раздел 2.4.).

6.2. Зарядка хладагентами

Зарядка циклов хладагентами R 22 и R 13 объясняется в приложении I3.

- Заполняемое количество в цикле R 22: 4,0 кг
- Заполняемое количество в цикле R 13: 2,8 кг

При зарядке цикла R 13 непременно обратить внимание на таблицу давления при наполнении (приложение 7)!

6.3. Последовательное замыкание контактов для пробы

После того как правильно окончили монтажные и подготовительные работы для сдачи в эксплуатацию и цикл хладагента правильно заряжен, можно осуществить последовательное замыкание контактов для пробы.

6.3.1. Проверка направления вращения приводных механизмов

- Вентилятор полезного объема:

Если смотришь на всасывающую сторону радиального колеса, то крыльчатка должна вращаться в направлении по ходу часовой стрелки.

- Вакуумнасос:

Клиновой ремень должен вращаться в направлении стрелки, предписанное на перекрытии ремней.

Внимание!

Включить насос только на короткий момент, так как при неправильном направлении вращения масло, находящееся в питающей камере, уже при первом повороте насоса выбрасывается по всасывающему патрубку и загрязняет приемник.

- Приводные механизмы в холодильных узлах
 К этому смотри указания в приложении I3.

6.3.2. Проверка предохранительных устройств и блокировок

- 1-ое испытание:

При выходе из строя или выключении вентилятора полезного объема конвективный нагреватель выключается.

Дополнительная проверка:

Настроить температурный режим "вручную" при заданной температуре 60°C (смотри раздел 4.2.3.I.). В патроны предохранителей нагревателей вставить ввинчиваемые амперметры, которые показывают ток нагрева. Еще до достижения заданной температуры выключают кнопочный выключатель выбранной программы. Этим ток нагрева должен снизиться до нуля, а вентилятор полезного объема должен свободно двигаться по инерции.

- 2-ое испытание:

Конвективный нагреватель выключается, как только контакт верхнего значения манометра с контактным устройством прерывается.

Дополнительная проверка:

Создать то же самое начальное состояние как в I-ом испытании. В камере имеется атмосферное давление. С помощью отвертки отрегулировать контакт верхнего значения в направлении более высокого давления до тех пор пока указатель фактического значения не прерывает контакт. Этим одновременно должно выключиться конвективный нагреватель. Если после этого контакт верхнего значения отрегулировать обратно на 66 кПа (500 торр), то конвективный нагреватель опять включается.

- 3-ье испытание:

Конвективный нагреватель и вентилятор полезного объема выключаются, как только срабатывает реле температуры перегрева полезного объема.

Дополнительная проверка:

Создать то же самое начальное состояние как в I-ом испытании. Во время нагрева задающее устройство реле температуры перегрева отрегулировать в направлении более низких температур до того, пока не достигнута температура полезного объема и этим выключаются конвективный нагреватель и вентилятор полезного объема.

- 4-ое испытание:

При предварительно выбранном дополнительном конвективном нагревателе нет возможности включения радиационного нагревателя.

Дополнительная проверка:

Создать то же самое начальное состояние как в I-ом испытании с предварительным нажатием кнопочного выключателя 4. В патроны предохранителей радиационного нагревателя вставить ввинчиваемые амперметры. После нажатия кнопочного выключателя 5 ток нагрева больше не должен иметься.

Проверка предохранительных устройств и блокировок в холодильном узле объясняется в приложении I3.

7. Техническое обслуживание и ремонтные работы

7.1. Общее

В интересах долгого срока службы и высокой надежности камеры тщательное техническое обслуживание и выполнение возможных ремонтных работ специалистом особенно важны. При этом следовало бы всегда обратить внимание на внутреннюю и внешнюю чистоту. Уплотнительные профили сохранить эластичными и защитить от повреждений.

Маленькие ремонтные работы (напр. замену дефектных ламп накалывания) обслуживающий персонал сам может осуществить. Однако, вмешательства в электрооборудование и холодильные узлы могут осуществить только обученные специалисты (смотри приложения I3 и I4). Если хотят камеру выводить из действия на более долгий период (несколько недель), то хорошо высушить полезный объем. Для этого рекомендуем осуществить высушивание режи-

мом нагрева при температурах в полезном объеме между 60 и 80°C. При этом открыть дверь полезного объема на щель прибл. 50 мм, а удалить резиновый шариковый затвор на патрубке для отвода талой воды. После высушивания закрыть все отверстия.

7.2. Инструкция по смазыванию

1. Вентилятор полезного объема

- Цериголь специальный, тавотная смазка 5TC II3 (для подшипников качения в корпусе подника)
 - Тавотная смазка swA 532 TГЛ I4 8I9/03 (для электродвигателя)
- Цикл смазки: ежегодно

2. Рычажный привод проходного отверстия для вала

- Тавотная смазка с добавлением сульфида молибдена
- Вазелин SP 3
- Цикл смазки: через каждые 6 месяца

3. Вакуумнасос

- Компрессорное масло V I50 TГЛ 9822 (для насоса)
 - Тавотная смазка sw A 532 TГЛ I4 8I9/03 (для электродвигателя)
- Цикл смазки: смотри приложение 8

4. Остальные места смазки (напр. шарниры и резьбовые соединения)

по необходимости снабжать смазочным маслом.

Выше упомянутые смазочные средства можно заменить другими, принятыми в стране продуктами эквивалентного или лучшего качества.

Для холодильного узла обратить внимание на соответствующие инструкции по смазыванию в приложении I3.

7.3. Окраска

Для окраски корпуса камеры использовали средства для покрытия на основе алкидной смолы. Возможные повреждения окраски поправить на этом основе тем же самым оттенком.

7.4. Вакуумное устройство

Указание по техническому обслуживанию и ремонту вакуумнасоса и форнасосного вентиля находятся в приложениях 8 и 9. Измерительные приборы для вакуума сохранить чистыми и сухими.

7.5. Замена стекол в наблюдательном окне и в окне для освещения

Наблюдательная пробка

- Прочное безопасное стекло можно заменить после удаления защитного стекла против имплозии и уплотнительной плиты. При монтаже обратить внимание на состояние и правильное положение круглого кольца к прочному стеклу, а также на правильную установку защитного стекла против имплозии.
 - Теплоизоляционные безопасные стекла можно заменить после удаления треугольников, прикрепленных болтами на стороне полезного объема двери.
- При монтаже снова вложить промежуточные кольца и снова привинтить угольники.

Окно для освещения

- Теплоизоляционные безопасные стекла можно заменить после удаления круглого кольца на стороне полезного объема двери (отшлифовать прихватки).
- При монтаже снова вложить промежуточные кольца и прихватывать их (электросваркой).

7.6. Замена нагревательных стержней

На уменьшение мощности нагрева указывают более длительные времена нагрева. В этом случае наверно нагревательные стержни конвективного нагревателя или излучатели невидимых лучей радиационного нагревателя дефектны или подводные линии прерваны. Замену нагревательных стержней или излучателей невидимых лучей можно осуществить следующим образом:

7.6.1. Конвективный нагреватель

- Выключить выключатель сети и создать электрическую безопасность.
- Удалить заднюю стенку полезного объема.
- Проверить подводную линию к нагревательной секции.
- Демонтировать нагревательную секцию и контролировать нагревательные стержни, включая соединительные линии.
- В случае необходимости разгибать концы проволок на торцевой стороне нагревательной секции и вытащить ось.
- Заменить дефектный нагревательный стержень и осуществить монтаж при соблюдении безупречных контактов.

7.6.2. Радиационный нагреватель

- Выключить выключатель сети.
- Удалить продольный колпак.
- Проверить подводную линию к нагревательным секциям.
- Демонтировать нагревательную секцию и контролировать держатель нагревательного элемента, включая соединительные провода.
- В случае необходимости отсоединить держатель нагревательного элемента с подвижной трубой от электрического монтажа и вытащить его из крепления.
- Заменить дефектный держатель нагревательного элемента с подвижной трубкой и осуществить монтаж в обратной последовательности при соблюдении безупречных контактов.

7.7. Проходное отверстие для вентилятора

Монтажные работы над вентилятором полезного объема могут быть необходимыми, если не обеспечена вакуумноплотность, шарикоподшипники дефектны или имеются другие неисправности в приводе радиальной крыльчатки. Приложение 5 показывает конструкцию проходного отверстия для вентилятора. Ниже описываются оголение и замена шарикоподшипников.

1. Доступ к внутреннему радиальному шарикоподшипнику (20)

- Выключить выключатель сети и создать электрическую безопасность.
 - Удалить колпак на потолке полезного объема.
 - Ослабить болт с шестигранной головкой (18) и снять крыльчатку (2) с вала (6).
 - Ослабить болты с полупотайными головками (26) и удалить кольцо (8)
 - Удалить стекловолоконные маты
 - Ослабить болты с шестигранными головками (27) и удалить крышку подшипника (7)
- Этим доступен внутренний шарикоподшипник (20), который на валу держит предохранительное кольцо.

2. Доступ к уплотнительному кольцу вала (22) и к внешнему шарикоподшипнику (21):

- Выключить выключатель сети и создать электрическую безопасность.
- Отсоединить двигатель трехфазного тока (19), ослабить болт с шестигранной головкой (29) и снять двигатель.
- Снять сцепление (5).
- Ослабить болт с полупотайной головкой (28) и снять фланец (12) с круглым кольцом (23). В фланце находится уплотнительное кольцо вала (22).

Этим доступен внешний шарикоподшипник (21), который на валу держит предохранительное кольцо (24).

3. Замена шарикоподшипника:

- Выключить выключатель сети и создать электрическую безопасность.
- Создать доступ к внутреннему и внешнему шарикоподшипникам.
- Удалить предохранительное кольцо (25).
- Вал (6) с шарикоподшипником (2I) вверх вытаскивать из корпуса подшипника (I).
- Шарикоподшипник (20) вытеснить к полезному объему.

Исполнение нового монтажа:

- Вставить новосмазанный шарикоподшипник (20) и прикрепить крышку подшипника (7).
- Вал (6) с новосмазанным радиальным шарикоподшипником и предохранительным кольцом (24) сверху вводить в корпус подшипника (I) и втаскивать, пока заплечик вала не прилегает на внутреннем радиальном шарикоподшипнике (2I).
- Удалить крышку подшипника (7) и прикрепить предохранительное кольцо (25).
- Комплектовать вентилятор полезного объема по приложению 5.

При этом всегда следовало бы проверить уплотняющий выступ уплотнительного кольца вала (22). В случае необходимости вставить уплотнительное кольцо вала.

7.8. Проходное отверстие для вала

Смотри приложение 6.

8. Определение и устранение неисправностей

8.1. Общее

Отказы в работе камеры исследовать относительно внешних причин (напр. недостаточное электроснабжение или снабжение охлаждающей воды. Только после этого обратить внимание на возможные источники неисправностей в узле. Для определения неисправностей в холодильном узле приложение 13 содержит подробные указания.

Приложение 14 дает соответствующие информации по электрооборудованию.

8.2. Неисправности при режиме нагрева

(К этому смотри приложение 4).

1-ый случай неисправности:

Нет мощности нагрева или она слишком маленькая, несмотря на то, что дана команда к нагреву (показание А светит) и реле от перегрева в полезном объеме (IV) не сработало.

- Возможные причины:

Неисправность электроснабжения для нагрева или нагревательные стержни вышли из строя

- Устранение:

Проверка подводящих линий и электрооборудования. Замена нагревательных стержней описана в разделе 7.6.

2-ой случай неисправности:

Реле от перегрева полезного объема сработало (IV).

- Возможные причины:

1. Реле от перегрева отрегулировано слишком низко или не деблокировано.

2. Отказ в работе регулятора температуры, так что заданная температура повышается.

- Устранение:

1. Нажимать кнопочный выключатель деблокировки (II) или отрегулировать реле от перегрева прикл. 10 К выше заданной температуры.

2. Определить и устранить неисправность в электронике регулирования температуры

(Смотри приложение 14).

3-ий случай неисправности:

Постоянство температур ухудшилось. Имеются большие колебания около заданной температуры.

- Возможная причина:

Неисправность в электронике регулирования температуры или измерительного зонда для температуры.

-Устранение:

Контролировать измерительный зонд для температуры или определить дефект в электронике (смотри приложение I4).

8.3. Неисправности при вакуумном режиме

I-ый случай неисправности

Конечного давления 200 Па (1,5 торр) не достигают и через более длительную продолжительность перекачки.

- Возможные причины:

1. Негерметичность на приемнике, так что при выключении вакуумнасоса повышение давления больше, чем 1,33 кПа/ч (10 торр/ч).
2. Недостаточная производительность вакуумнасосов.
3. Слишком много влажности в камере.

- Устранение:

1. Отыскать место утечки при вакууме и устранить негерметичности (смотри к этому дальнейшие указания в разделе 8.4.)
2. Проверить зарядку маслом вакуумнасосов. Газобалластный клапан сохранить в закрытом состоянии. Обратить внимание на приложение 8.
3. Высушить камеру нагревом и вакуумированием (смотри объяснения в разделе 4.3.)

2-ой случай неисправности

В вакуумном режиме после выключения вакуумнасоса получается сильное повышение давления.

- Возможная причина:

Форнасосный вентиль больше не плотно закрывается.

- Устранение:

Проверить форнасосный вентиль на работоспособность (смотри к этому приложение 9). В случае необходимости заменить уплотнения. Основательно удалить масло, поступившее в приемник. Проверить уровень масла.

3-ий случай неисправности

Неисправности коммутаций в вакуумном режиме с регулированием манометром.

- Возможные причины:

1. Коммутационные контакты оксидировались.
2. Неисправность в электронике регулирования вакуума.

- Устранение:

1. Чистить коммутационные контакты.
2. Отыскать и устранить неисправности с помощью схем коммутации (смотри приложение I4).

8.4. Указания по отысканию мест утечки при вакууме

Приемник достаточно плотный, если во время испытания в простое вакуумированной камеры не превышает повышение давления 0,532 кПа (4 торр/ч). Если повышение давления больше и конечного давления больше не достигают, отыскать место утечки, при этом особенно проверить следующие места:

- Уплотнение на месте разъема корпуса /двери (ровность и чистота уплотнительных поверхностей, состояние уплотнения)
- Пробку для измерительных линий
- Глухую пробку
- Пробку для нагрева
- Пробку для датчиков
- Пробку для освещения
- Пробку для наблюдения

трические потребители (испытываемые объекты) при срабатывании реле от перегрева выключились.

2. Как внешнее стекло на наблюдательных пробках имеется защитное стекло против имплозии, нельзя его удалить. Нельзя покрыть имеющуюся кольцевую щель.

На дальнейшие предохранительные устройства указывают приложения I3 и I4.

10.3. Особые указания

1. Для того, чтобы обеспечить безупречное функционирование камеры, ее могут обслуживать и ремонтировать и за ней могут ухаживать только лица, которые познакомились с Технической документацией и имеют опыт по обращению с холодильными установками. Вмешательства в электрооборудование могут осуществить только электрики с специальной подготовкой.
2. Камера работает автоматически, т. е. приводы, электрические элементы и т. п. автоматически выключаются и включаются. Если не обращают внимание на это обстоятельство, могут получаться несчастные случаи. Если напр. на одной части установки, которая автоматически включается и выключается, начинают с ремонтными работами, если эта часть установки выключена регулированием, но еще готова к эксплуатации, то имеется повышенная опасность несчастных случаев, если эта часть установки автоматически включается. Поэтому в помещении установки на хорошо видимом месте поместить табличку - приблизительный текст: Внимание! Установка включается автоматически!
3. При закрытой двери полезного объема никакие живые организмы не должны пребывать в полезном объеме камеры! На месте установки с помощью таблички обратить внимание на это обстоятельство.
4. В полезный объем нельзя загрузить легковоспламеняющиеся и взрывчатые вещества.
5. При вакуумном режиме нельзя нагревать конвективным нагревателем. Для этой цели верхний коммутационный контакт на манометре с контактным устройством для блокировки конвективного нагревателя настроен на прибл. 66 кПа (500 торр). Эту настройку не следовало бы изменить. Необходимое при случае регулирование допускается только в диапазоне от 66 кПа (500 торр) до атмосферного давления.
6. Открытием двери полезного объема надо обесточить электрически присоединенные потребители (испытываемые объекты), так как при загрузке возможно прикосновение деталей, находящихся под напряжением. Эксплуатирующему рекомендуем монтировать соответствующую схему защиты, используя конечный выключатель на месте разъединения камеры/двери полезного объема.
7. Если открывают дверь при низких температурах, то выходит холодный воздух, который распространяется в области пола. Это надо учесть в интересах охраны здоровья.

Изменения в ходе технического усовершенствования оставляем за собой.

Перечень приложений к Технической документации термобарокамеры типа STBV 1000-IV
422.I4/00-0000:00 Anl
=====

Приложение I:	Термобарокамера STBV 1000-IV Основные размеры, необходимая площадь	422.I4/00-0000:00 TD I
Приложение 2:	Инструкция по транспортировке	422.I4/00-0000:00 Tu
Приложение 3:	Схема трубопроводов и регулирования STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 Rp
Приложение 4:	Панель управления Термобарокамера STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 TD 2
Приложение 5:	Проходное отверстие для вентилятора STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 TD 3
Приложение 6:	Проходное отверстие для вала STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 TD 4
Приложение 7:	Давление при наполнении в цикле R I3 Термобарокамера STBV 1000-IV	
Приложение 8:	Инструкция по обслуживанию и ремонту пластинчато-роторного вакуумнасосного агрегата ADS 60	
Приложение 9:	Техническая документация запорного устройства AF 40 форсасосного вентиля VVn A 50	
Приложение 10:	Инструкция по обслуживанию измерительного устройства для вакуума	
Приложение 11:	Перечень запасных частей STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 St E
Приложение 12:	Перечень принадлежностей STBV 1000-IV	422.I4/00-0000:00 St Z
Приложение 14:	Техническая документация Холодильный узел KBK 2 x 28-IV (с приложениями)	422.29/00-0000:00 TD
Приложение 15:	Техническая документация Электрооборудование STBV 1000-IV (с приложениями)	
Приложение 16:	Приемочные документы	

- Оба затвора с резиновыми шариками на патрубке для слива талой воды или на отделителе масла на стороне вакуума.
- Проходное отверстие для вентилятора (в частности контролировать уплотнительное кольцо вала).
- Оба манометра для вакуума, включая принадлежности и вакуумные шланги на консоли.
- Угловой вентиль для управления утечки.
- Всасывающий трубопровод для вакуума, включая форнасосный вентиль.

Только напоследок при отыскании места утечки следовало бы обратить внимание на сварные и паяные соединения (напр. проводок труб на испарителе или корпус подшипника вентилятора), так как здесь вероятность места утечки самая маленькая. Для больших мест утечки рекомендуем следующие способы.

- Разыскивание шума впуска
- Нанесение контрастирующих красок (красного/белого цветов)
- Нанесение мыльной пены.

Более маленькие места утечки можно отыскать с помощью галоидных течеискателей. Однако, этот трудоемкий способ следовало бы применить в исключительных случаях.

9. Объем поставки, запасные части и принадлежности

При поставке камеры вместе с ней поставляются:

- первое заполнение хладагентом,
- первое заполнение компрессора специальным холодильным маслом,
- первое заполнение маслом вакуумнасоса,
- измерительное устройство для вакуума,
- один комплект принадлежностей и запасных частей (смотри приложения II и I2).

Запасные части для холодильного узла указаны в приложении I3, а запасные части для электрооборудования - в приложении I4.

10. Предписания по безопасности

10.1. Постановления по охране труда

Эксплуатацию камеры и работы над ней осуществить при соблюдении предписаний по охране труда, принятых в стране. В ГДР в частности надо соблюдать следующие постановления:

3 инструкция об исполнении распоряжения по охране труда	Степень защиты
Постановление по охране труда 20/I	Первая помощь
Постановление по пожарной безопасности и охране труда 900/I	Электротехнические установки
ТГЛ 30 I01	Средства труда
ТГЛ 30 I04	Поведение в соответствии с охраной труда и пожарной безопасности
ТГЛ 30 350	Подъемные механизмы

В приложениях I3 и I4 указаны дальнейшие предписания по охране труда, которые надо соблюдать при эксплуатации камеры.

10.2. Предохранительные устройства

- I. Полезный объем защищен регулируемым реле от перегрева, которое предотвращает перегрев полезного объема. Рекомендуем настроить задающее устройство реле от перегрева прибол. IO К выше верхней заданной температуры. При срабатывании реле от перегрева выключаются конвективные нагреватели и вентилятор полезного объема. Неисправность сигнализируется на панели управления. После снижения температуры в полезном объеме реле от перегрева можно деблокировать с помощью кнопочного выключателя "деблокировка" на панели управления. Используя имеющиеся возможности присоединения в электрооборудовании, эксплуатирующий обязан обеспечить, чтобы находящиеся в полезном объеме элек-