

ООО «Омега Инжиниринг»

Портативная комплексная система «Омега»

моделей ОМТ-1.0-2-ВЭ

Руководство по эксплуатации

ЯМГС.681389.003 РЭ

Санкт-Петербург

2026



| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1 ВВЕДЕНИЕ | 2 | 3.3 Использование изделия..... | 19 |
| 1.1 Назначение и состав руководства..... | 2 | 3.3.1 Указания по включению изделия | 19 |
| 1.2 Уровень подготовки обслуживающего персонала..... | 3 | 3.3.2 Действия перед запуском программы ремонта | 20 |
| 1.3 Распространение РЭ на модификации изделия..... | 3 | 3.3.3 Запуск и остановка программы ремонта | 22 |
| 1.4 Соглашения и обозначения..... | 4 | 3.3.4 Редактирование программы ремонта | 24 |
| 1.5 Товарные знаки..... | 5 | 3.3.5 Оповещение | 24 |
| 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 6 | 3.3.6 Сохранение данных на USB-носитель | 26 |
| 2.1 Назначение изделия..... | 6 | 3.3.7 Безопасное отключение устройства | 26 |
| 2.2 Технические характеристики..... | 7 | 3.3.8 Возможные неисправности и способы их устранения | 26 |
| 2.3 Состав изделия..... | 8 | 3.4 Проведение неразрушающего контроля влагонесодержания в сотовых конструкциях | 27 |
| 2.4 Устройство и работа изделия..... | 9 | 3.4.1 Средства измерения | 27 |
| 2.5 Маркировка и упаковка..... | 13 | 3.4.2 Порядок проведения контроля | 28 |
| 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 14 | 3.4.3 Определение объема и % содержания влаги..... | 29 |
| 3.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности | 14 | 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ | 31 |
| 3.2 Подготовка изделия к использованию..... | 14 | 4.1 Общие положения..... | 31 |
| 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия | 14 | 4.2 Меры безопасности..... | 32 |
| 3.2.2 Внешний осмотр изделия..... | 14 | 4.3 Порядок технического обслуживания..... | 41 |
| 3.2.3 Осмотр рабочего места..... | 15 | 5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 36 |
| 3.2.4 Описание положений органов управления и настройки после подготовки к работе и перед включением | 16 | 5.1 Хранение изделия..... | 36 |
| 3.2.5 Указания об ориентировании изделия..... | 16 | 5.2 Транспортирование изделия..... | 37 |
| 3.2.6 Установка оборудования для ремонта | 16 | 6 УТИЛИЗАЦИЯ | 39 |
| 3.2.7 Подключение кабеля внешнего питания | 16 | 6.1 Утилизация изделия..... | 39 |
| 3.2.8 Подключение кабеля питания нагревателей | 17 | | |
| 3.2.9 Подключение датчиков температуры..... | 17 | | |
| 3.2.10 Присоединение вакуумных шлангов | 18 | | |
| 3.2.11 Внешний источник вакуума..... | 18 | | |



1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение и состав руководства

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для изучения изделия «Портативная комплексная система (ПКС) «Омега» и содержит описание его устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей изделия.

РЭ состоит из следующих частей:

- Описание и работа;
- Использование по назначению;
- Техническое обслуживание и ремонт;
- Хранение и транспортирование;
- Утилизация.

Для корректного отображения электронной версии данного руководства рекомендуется использовать приложение AdobeReader. При использовании другого программного обеспечения возможно некорректное отображение текстовой и графической информации.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления вносить в руководство по эксплуатации изменения, связанные с улучшением изделия.

Внесённые изменения будут опубликованы в новой редакции руководства по эксплуатации и на сайтах компании www.omegatherm.ru и www.hotbonder.ru



1.2 Уровень подготовки обслуживающего персонала

К монтажу, технической эксплуатации и техническому обслуживанию изделия может быть допущен аттестованный персонал специализированных организаций, имеющих соответствующие лицензии, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике безопасности.

1.3 Распространение РЭ на модификации изделия

РЭ распространяется на модель ОМТ-1.0-2-ВЭ. По мере разработки новых модификаций изделия информация о них будет включаться в очередную редакцию РЭ.



1.4 Соглашения и обозначения

Словосочетание «нажать кнопку (или нажать на кнопку)» означает: «пальцем коснуться кнопки на экране прибора».

Указания на важность сведений в РЭ:



Сведения информационного характера



Сведения рекомендательного характера



Важные сведения, указание на действия, которые необходимо выполнить в обязательном порядке

В руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и обозначения:

АТ – авиационная техника

БПЛА – беспилотный летательный аппарат;

БРС – быстроразъемное соединение;

ИАСУ – информационная автоматизированная система управления;

КО – контрольный осмотр;

ЛА – летательный аппарат;

ПКМ – полимерно-композиционные материалы;

ПКС – портативная комплексная система;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТМК – трехслойные металлические конструкции;

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;

УЗО – устройство защитного отключения.



1.5 Товарные знаки

Наименования Хотбондер, ПКС Омега, ИАСУ «Омега», Омега Терм являются зарегистрированными торговыми марками компании Омега Инжиниринг в Российской Федерации и других регионах.

Ни одна из частей этого издания не подлежит воспроизведению, передаче, хранению в поисковой системе или переводу на какой-либо язык в любой форме, любыми средствами без письменного разрешения компании Омега Инжиниринг.



2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделия

Портативная комплексная система «Омега» предназначена для оперативного ремонта и неразрушающего контроля (NDT) конструкций агрегатов авиационной техники и кораблей морского флота из полимерно-композиционных материалов (ПКМ) и трехслойных металлических конструкций (ТМК).

Управление изделием, сбор, обработка и передача регистрируемых данных осуществляется с помощью информационной автоматизированной системы управления ТОиР (ИАСУ) «Омега».

Изделие представлено следующими вариантами исполнения:

| Наименование | Модель | Обозначение | Наличие эжектора | Кол-во рабочих зон |
|--------------|--------------|-----------------|------------------|--------------------|
| ПКС Омега | ОМТ-1.0-1-В | ЯМГС.681389.002 | - | 1 |
| | ОМТ-1.0-2-В | ЯМГС.681389.001 | - | 2 |
| | ОМТ-1.0-1-ВЭ | ЯМГС.681389.004 | + | 1 |
| | ОМТ-1.0-2-ВЭ | ЯМГС.681389.003 | + | 2 |

Изготовитель: ООО «Омега Инжиниринг»

Почтовый адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 15, лит. Д

Тел.: +7 (800) 600-06-28



2.2 Технические характеристики

| Наименование параметра | Значение |
|---|--|
| Напряжение питания | 230 ±10 % В, 50 Гц |
| Максимальная потребляемая мощность | 170 Вт |
| Максимальный рабочий ток на одну зону | 25 А |
| Максимальный вакуум | минус 95 кПа (5 кПа абс.) |
| Тип датчиков температуры | термопары К-тип (хромель-алюмель) |
| Тип датчиков давления | преобразователь давления в унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока 4...20 мА |
| Максимальная температура нагрева | 200 °С |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254: с закрытой крышкой с открытой крышкой | IP65 IP20 |
| Габариты, ДхШхВ - прибора - кейса комплектации | 561x455x265 мм 499x393x191 мм |
| Масса изделия, не более | 35 кг |

Конструкция изделия допускает его эксплуатацию на открытом воздухе.

В ходе эксплуатации должно быть обеспечено:

- отсутствие воздействия на изделие атмосферных осадков, песка и пыли;
- отсутствие или существенное уменьшение воздействия прямого солнечного излучения и конденсации влаги.
- отсутствие воздействия на изделие агрессивных сред: кислот, щелочей, масел и т. п.



Климатические условия эксплуатации изделия:

- Температура эксплуатации от + 5 °С до + 40 °С;
- Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С 10-80% (без конденсации);
- Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.3 Состав изделия

В состав комплекта входит:

2 кейса:

1) Прибор в кейсе;

2) Кейс комплектации в составе*:

- Шланги вакуумные, 3 метра – 2 шт.;
- Кабель внешнего питания, 3 метра – 2 шт.;
- Кабель питания нагревателей, 1,5 метра – 2 шт.;
- Вакуумный порт с поворотным замком VacPort ¼ – 60-260 – 2 шт.;
- Силиконовые нагреватели – SCB-500/230-255X255 (500 Вт/230 В, 255x255 мм) – 1 шт.; - SCB-700/230-310X310 (700 Вт/230 В, 310x310 мм) – 1 шт.; - SCB-1300/230-410X410 (1300 Вт/230 В, 410x410 мм) – 1 шт.;
- Термопары – 16 шт.

Техническая документация:

1) руководство по эксплуатации;

2) паспорт.

* – размеры и количество комплектующих могут быть изменены по требованию заказчика.



2.4 Устройство и работа изделия

ПКС «Омега» установлен в кейсе. Составные части изделия показаны на Рис. 1.

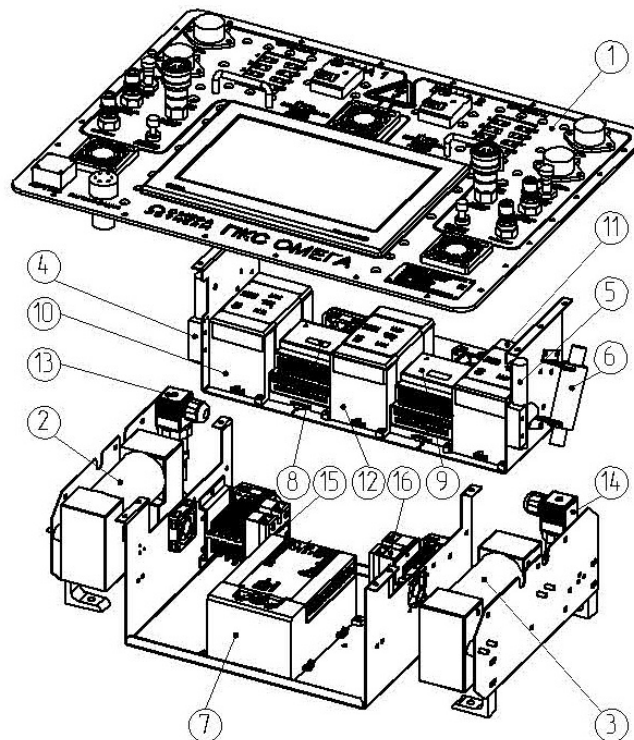


Рис. 1. Составные части ПКС «Омега» модели ОМТ-1.0-2-ВЭ.

ПКС «Омега» состоит из лицевой панели 1, вакуумных насосов 2 и 3, вакуумных эжекторов 4 и 5, обратного клапана 6 (второй клапан на рис. не показан), программируемого логического контроллера 7, блоков питания 8 и 9, блоков ввода датчиков температуры 10 и 11, блока ввода датчиков давления 12, датчиков давления 13 и 14, твердотельных реле 15 и 16. Лицевая панель изделия показана на Рис. 2. Наименование элементов панели приведено в таблице 1.

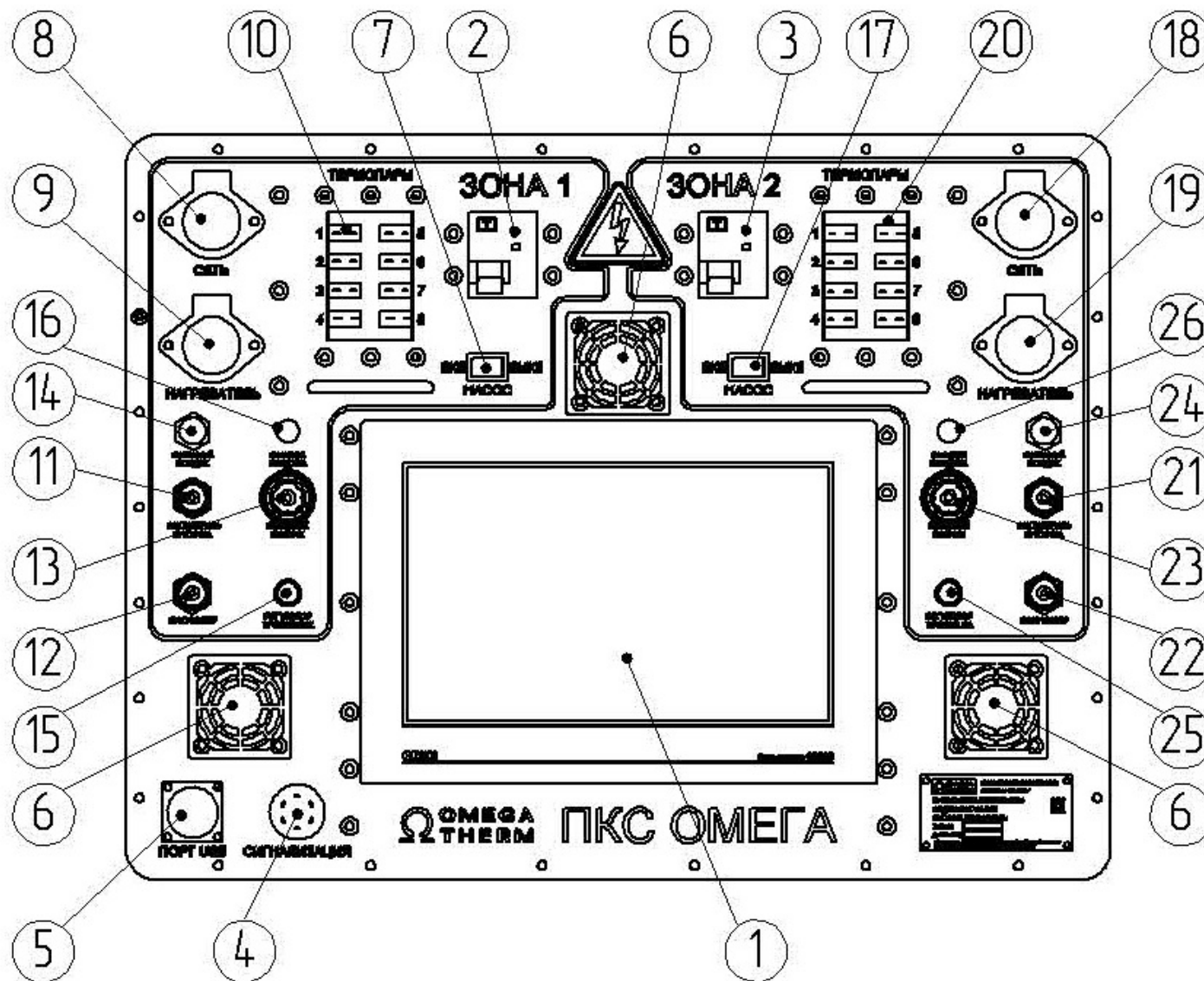


Рис. 2. Лицевая панель ПКС «Омега» модели ОМТ-1.0-2-ВЭ



Таблица 1. Перечень элементов лицевой панели ПКС «Омега» модели ОМТ-1.0-2-ВЭ

| № поз. | Обозначение па панели | Назначение |
|---------|-----------------------|---|
| 1 | — | Монитор с полноцветным сенсорным экраном |
| 2 | — | Выключатель питания – устройство защитного отключения прибора |
| 3 | — | Выключатель питания – устройство защитного отключения зоны №2 |
| 4 | СИГНАЛИЗАЦИЯ | Светозвуковая сигнализация |
| 5 | ПОРТ USB | USB-порт обмена данными |
| 6 | — | Решетки вентиляции внутреннего пространства прибора |
| ЗОНА №1 | | |
| 7 | НАСОС ВКЛ/ВЫКЛ | Выключатель встроенного вакуумного насоса |
| 8 | СЕТЬ | Разъем с тремя контактами для подключения внешнего питания |
| 9 | НАГРЕВАТЕЛЬ | Разъем с двумя контактами для подключения нагревателя |
| 10 | ТЕРМОПАРЫ | Разъемы подключения термопар |
| 11 | МАГИСТРАЛЬ ВАКУУМА | БРС подключения шланга вакуумной магистрали |
| 12 | ВАКУУМЕТР | БРС подключения шланга измерения уровня вакуума |
| 13 | ВНЕШНИЙ ВАКУУМ | БРС подключения внешнего источника вакуума |
| 14 | ВНЕШНИЙ ВОЗДУХ | Разъем подключения внешнего источника сжатого воздуха |
| 15 | РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ ВАК | Ручка регулировки уровня вакуума |
| 16 | ВЫХОД ВОЗДУХА | Выхлоп воздуха от эжектора |
| ЗОНА №2 | | |
| 17 | НАСОС ВКЛ/ВЫКЛ | Выключатель встроенного вакуумного насоса |
| 18 | СЕТЬ | Разъем с тремя контактами для подключения внешнего питания |
| 19 | НАГРЕВАТЕЛЬ | Разъем с двумя контактами для подключения нагревателя |
| 20 | ТЕРМОПАРЫ | Разъемы подключения термопар |
| 21 | МАГИСТРАЛЬ ВАКУУМА | БРС подключения шланга вакуумной магистрали |



Продолжение таблицы 1.

| № поз. | Обозначение па панели | Назначение |
|--------|-----------------------|---|
| | | ЗОНА №2 |
| 22 | ВАКУУМЕТР | БРС подключения шланга измерения уровня вакуума |
| 23 | ВНЕШНИЙ ВАКУУМ | БРС подключения внешнего источника вакуума |
| 24 | ВНЕШНИЙ ВОЗДУХ | Разъем подключения внешнего источника сжатого воздуха |
| 25 | РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ ВАК | Ручка регулировки уровня вакуума |
| 26 | ВЫХОД ВОЗДУХА | Выхлоп воздуха от эжектора |

Принцип действия изделия заключается в создании и выполнении:

- 1) Программ ремонта, которые управляют скоростью нагрева, выдержкой при определенной температуре и скоростью охлаждения ремонтируемого участка в вакууме.
- 2) Теплового неразрушающего контроля (ТНК) крупногабаритных панелей с металлическим и неметаллическим сотовым наполнителем и обшивкой из полимерного композиционного материала и алюминиевого сплава.

Вакуум в магистрали создается одним из трех способов:

- встроенным вакуумным насосом;
- подключением к внешней вакуумной магистрали;
- встроенным вакуумным эжектором (для модели ОМТ-1.0-2-ВЭ), для работы которого необходимо подключиться к внешней линии сжатого воздуха с давлением 6-10 бар.

Каждая из двух зон прибора имеет независимую вакуумную магистраль. Таким образом, например, вакуум в одной зоне может создаваться вакуумным насосом, а в другой подключением к внешней вакуумной магистрали. При необходимости, возможно подключить к одному вакуумному мешку насос/эжектор/внешний источник второй зоны (если эта зона в ремонте не используется).



Устройство обеспечивает вывод значений параметров программы ремонта на экране и в цифровом виде через USB-порт.

Управление осуществляется через монитор с сенсорным экраном.

2.5 Маркировка и упаковка

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- заводской номер изделия;
- дату изготовления;
- знак соответствия (при наличии сертификата соответствия).

Маркировка может быть выполнена как непосредственно на изделии, так и на маркировочных планках и содержать дополнительную информацию.

Изделие упаковывается в два пластиковых кейса: кейс прибора и кейса комплектующих, обеспечивающих сохранность изделия при транспортировании и хранении в условиях, предусмотренных в соответствующих разделах данного руководства.

Внутри кейса прибор закрепляется фиксирующими винтами, предупреждающими перемещение изделия при эксплуатации, хранении и транспортировке.

В кейс с комплектующими укладываются также эксплуатационные документы.



3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности



Питание должно обеспечивать потребляемую изделием мощность.



Не касайтесь сенсорного экрана острыми, красящими предметами, такими как ручки, карандаши, маркеры и т.п. Это может привести к необратимым повреждениям экрана.



Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов прибора. Прибор запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током ПК «Омега» относится к классу II ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок».

3.2.2 Внешний осмотр изделия

Внешний осмотр изделия выполняется в следующем объеме и последовательности:

- 1) Убедиться в отсутствии трещин, сквозных пробоин на корпусе кейса, нарушающих герметичность корпуса.



2) Убедиться в отсутствии повреждений на сенсорном экране: трещин, глубоких царапин.

3) Проверить электрические кабели на отсутствие оголённых участков проводов.

О наличии вышеперечисленных повреждений необходимо сообщить в службу сервисного обслуживания и технической поддержки предприятия-изготовителя. Запрещается использовать ПКС Омега с повреждениями.

3.2.3 Осмотр рабочего места

Рабочим местом изделия является место его размещения.

Осмотр рабочего места производится на предмет соблюдения правил и условий нормальной эксплуатации изделия:

1) Температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С.

2) Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С 10–80% (без конденсации);

3) Атмосферное давление 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

4) Отсутствие в атмосфере химически активных паров (щелочей, кислот), газов, вызывающих коррозию металла или пластмасс.

5) Отсутствие или существенное уменьшение воздействия прямого солнечного излучения.

6) Отсутствие сильных магнитных или электрических полей, электромагнитных излучений, радиационного фона, превышающего нормы безопасности.

7) Отсутствие воздействия на изделие атмосферных осадков, песка и пыли.



3.2.4 Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением

Рычажки выключателей (УЗО) поз. 2 и 3 (рис. 2) должны находиться в нижнем положении (Выключено).

Выключатели вакуумных насосов поз. 7 и 17 (рис. 2) должны находиться в положении ВЫКЛ.

Регуляторы уровня вакуума поз. 15 и 25 (рис. 2) должны быть полностью открыты – выкручены против часовой стрелки до упора.

3.2.5 Указания об ориентировании изделия

Для корректной работы изделие необходимо расположить в месте его размещения горизонтально. Допускается отклонение от горизонтальной плоскости не более чем на 20 градусов в любую сторону.

3.2.6 Установка оборудования для ремонта



Вакуумный мешок на ремонтируемом участке рекомендуется установить перед включением прибора.

Вакуумный мешок включает в себя силиконовый нагреватель, вакуумные порты для магистрали вакуума и вакуумметра и заведенные под силиконовый нагреватель концы термопар.

3.2.7 Подключение кабеля внешнего питания



Для функционирования ПКС «Омега» внешнее питание должно быть подано на Зону 1. На Зону 2 питание подается в том случае, если эта зона будет использоваться при ремонте.

Присоедините кабель питания (имеет длину 3 метра, на конце разъем с тремя контактами) к разъему 8 (рис. 2). Зафиксируйте кабель питания, повернув фиксирующее кольцо по часовой стрелке.



После этого подключите кабель питания к внешнему источнику питания.

При использовании второй зоны ремонта присоедините кабель питания (имеет длину 3 метра, на конце разъем с тремя контактами) к разъему 18 (рис. 2). Зафиксируйте кабель питания, повернув фиксирующее кольцо по часовой стрелке.

После этого подключите кабель питания к внешнему источнику питания.

3.2.8 Подключение кабеля питания нагревателей

Присоедините кабель питания нагревателя (имеет длину 1,5 метра, на конце разъем с двумя контактами) к разъему 9 (рис. 2). Зафиксируйте кабель питания, повернув фиксирующее кольцо по часовой стрелке.

Для второй зоны ремонта присоедините кабель питания нагревателя (имеет длину 1,5 метра, на конце разъем с двумя контактами) к разъему 19 (рис. 2). Зафиксируйте кабель питания, повернув фиксирующее кольцо по часовой стрелке.

3.2.9 Подключение датчиков температуры

В качестве датчиков температуры ПКС «Омега» использует термопары типа К (ХА – хромель-алюмель). На каждую зону приходится максимум по 8 датчиков. Для работы к изделию должен быть подключен как минимум один датчик на рабочую зону.

Требуемое для ремонта количество термопар подключите к разъемам поз. 10 для Зоны 1 и поз. 20 для Зоны 2 (рис. 2).



Провода термопар не должны находиться в натянутом состоянии для предотвращения разгерметизации вакуумного мешка при случайном перемещении прибора.



3.2.10 Присоединение вакуумных шлангов

Вакуумные шланги, входящие в комплект поставки полностью идентичные. Один шланг служит для подачи вакуума, другой для проведения мониторинга вакуума.



Для корректного отображения уровня вакуума два шланга должны быть присоединены к вакуумному мешку/ремонтной зоне по возможности как можно дальше друг от друга.

Присоедините охватывающий разъем на конце шланга-источника вакуума к БРС с маркировкой МАГИСТРАЛЬ ВАКУУМА (поз. 11 для Зоны 1, поз. 21 для Зоны 2, рис. 2), а другой конец — к одному из вакуумных портов на вакуумном мешке.

Присоедините охватывающий разъем на конце шланга-источника вакуума к БРС с маркировкой ВАКУУМЕТР (поз. 12 для Зоны 1, поз. 22 для Зоны 2, рис. 2), а другой конец — к одному из вакуумных портов на вакуумном мешке.

3.2.11 Внешний источник вакуума

ПКС «Омега» обладает возможностью использовать внешний источник вакуума. Для того, чтобы воспользоваться этим, присоедините внешний источник вакуума к порту ВНЕШН ВАКУУМ (поз. 13 для Зоны 1, поз. 23 для Зоны 2, рис. 2).

3.2.12 Внешний источник сжатого воздуха

Встроенный эжектор (для моделей ОМТ-1.0-1-ВЭ и ОМТ-1.0-2-ВЭ) преобразовывает сжатый воздух в вакуум. Присоедините источник сжатого воздуха к разъему ВНЕШНИЙ ВОЗДУХ (поз. 14 для Зоны 1, поз. 24 для Зоны 2, рис. 2).



Прибор может комплектоваться разъемами под разный диаметр вакуумных трубок. При не совпадающих размерах используйте переходники.



Воздух должен быть чистым и сухим во избежание проблем с эжектором. Рекомендуется использовать последовательную систему фильтрации для сжатого воздуха.

При работе эжектора при превышении определённого расхода воздуха может возникать перегрузка (выход на предельный режим). При этом вакуум в системе не будет создаваться, что можно определить визуально по вакуумному мешку.

В случае возникновения перегрузки следует снизить поток сжатого воздуха, пока в вакуумном мешке не возникнет вакуум.

3.3 Использование изделия

3.3.1 Указания по включению изделия

Для включения изделия переведите рычажок выключателя питания прибора (поз. 2, рис. 2) вверх – в положение «Включено».

При использовании второй зоны ремонта переведите рычажок выключателя питания прибора (поз. 3, рис. 2) вверх – в положение «Включено».

После включения прибора на сенсорном экране высвечивается системное меню. Вид экрана системного меню показан на Рис. 2

В данном меню можно посмотреть показания датчиков температуры и давления для каждой зоны.

Значения температуры указывается в градусах Цельсия.



Для уровня вакуума указывается вакуумметрическое давление (разрежение) в кПа со знаком «минус».



Вакуумметрическое давление – это разность между атмосферным и абсолютным давлением внутри вакуумной системы.

В верхней части экрана системного меню расположены кнопки перехода в программные меню Зоны 1 и 2 и меню графиков Зоны 1 и 2.

В центре экрана расположен индикаторы состояния программ, которые показывают, включена или выключена программа.

3.3.2 Действия перед запуском программы ремонта

Перед запуском программы необходимо создать в вакуумном мешке вакуум с требуемым уровнем разрежения.

Для запуска встроенного вакуумного насоса переведите выключатель НАСОС ВКЛ/ВЫКЛ (поз. 7 для Зоны 1, поз. 17 для Зоны 2, Рис. 2) в положение ВКЛ. Кнопка выключателя при этом подсвечивается красным светодиодом.

При выполнении программы ремонта насос должен работать постоянно для компенсации утечек из-за несовершенства вакуумной системы.

Уровень вакуума можно отрегулировать с помощью регулятора вакуума (поз. 15 для Зоны 1, поз. 25 для Зоны 2, Рис. 2), вращая ручку регулятора по часовой стрелки для уменьшения разрежения или против часовой стрелки для увеличения разрежения.



3.3.3 Запуск и остановка программы ремонта

Для запуска программы ремонта из системного меню перейдите в программное меню Зоны 1/Зоны 2 (Рис. 4) нажатием кнопки перехода в меню «ПРОГРАММА ЗОНА 1» или «ПРОГРАММА ЗОНА 2».

Вид программного меню показан на 24.

В нижней части экрана находятся показания датчиков температуры, уровня вакуума и значение средней температуры.

На изображенном графике цикле расположены окна, нажатием на которые в выпадающем окне с клавиатурой можно задать скорость нагрева, температуру выдержки и время выдержки каждой ступени цикла. Задаваемые параметры ограничены значениями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2. Пределы задаваемых в программном окне параметров.

| Параметр | Ед. изм. | Нижний предел параметра | Верхний предел параметра |
|----------------------|----------|-------------------------|--------------------------|
| Скорость нагрева | °С/мин | 0 | 99 |
| Температура выдержки | °С | 0 | 200 |
| Время выдержки | Мин | 0 | 999 |

В верхней левой части экрана находятся кнопки пуска и остановки программы ремонта.

Для запуска программы нажмите кнопку ПУСК.

Для остановки программы нажмите кнопку СТОП.

В центральной части экрана находится индикатор состояния программы. При запуске программы на нем высвечивается надпись ПРОГРАММА ВЫПОЛНЯЕТСЯ на красном фоне. При остановке программы высвечивается надпись ПРОГРАММА ОСТАНОВЛЕНА на белом фоне.

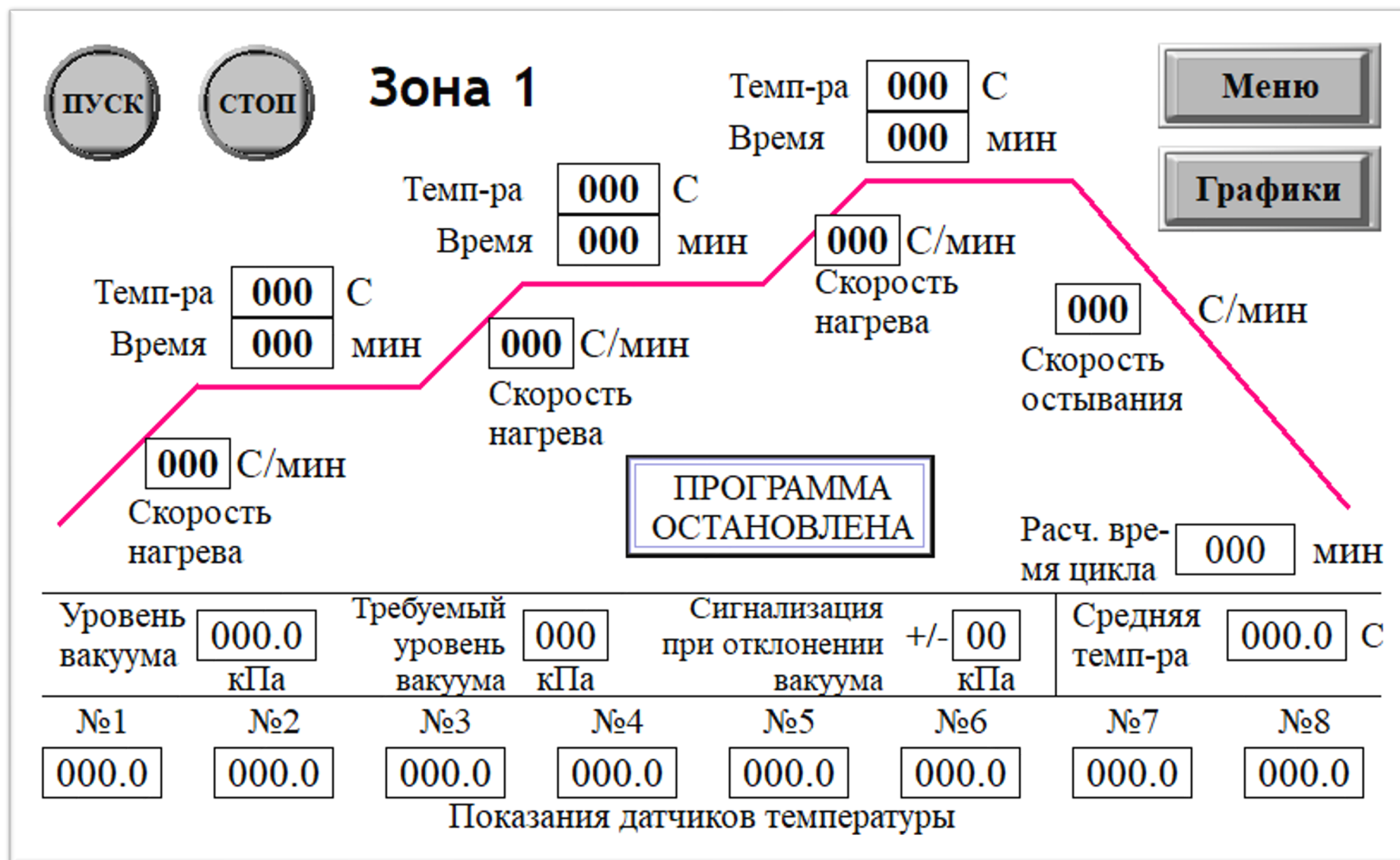


Рис. 4. Экран программного меню для зоны 1.



В верхней правой части экрана находятся кнопка МЕНЮ перехода в системное меню и кнопка ГРАФИК перехода в меню графиков.

Вид экрана меню с графиками показан на Рис. 5.

На графике на оси X показано время в минутах, на оси Y температура в градусах Цельсия. Данные обновляются каждые 5 секунд.

Кнопка МЕНЮ возвращает в системное меню.

Кнопка ПРОГРАММА возвращает в программное меню рабочей зоны.

Кнопки < и > перемещает график влево и вправо.

Кнопки <<< и >>> перемещает график в конец влево и вправо.

Кнопки - и + уменьшает и увеличивает масштаб графика.

Кнопки v и ^ перемещает график вниз и вверх.

3.3.4 Редактирование программы ремонта

Для редактирования программы в программном меню (Рис. 3) выберите и измените нужные параметры. Во время выполнения программы внесение изменений не допускается.

3.3.5 Оповещение

По окончании выполнения программы ремонта срабатывает светозвуковая сигнализация (поз. 4, Рис. 2).

Для остановки работы сигнализации нажмите кнопку СТОП в программном меню соответствующей рабочей зоны ремонта.

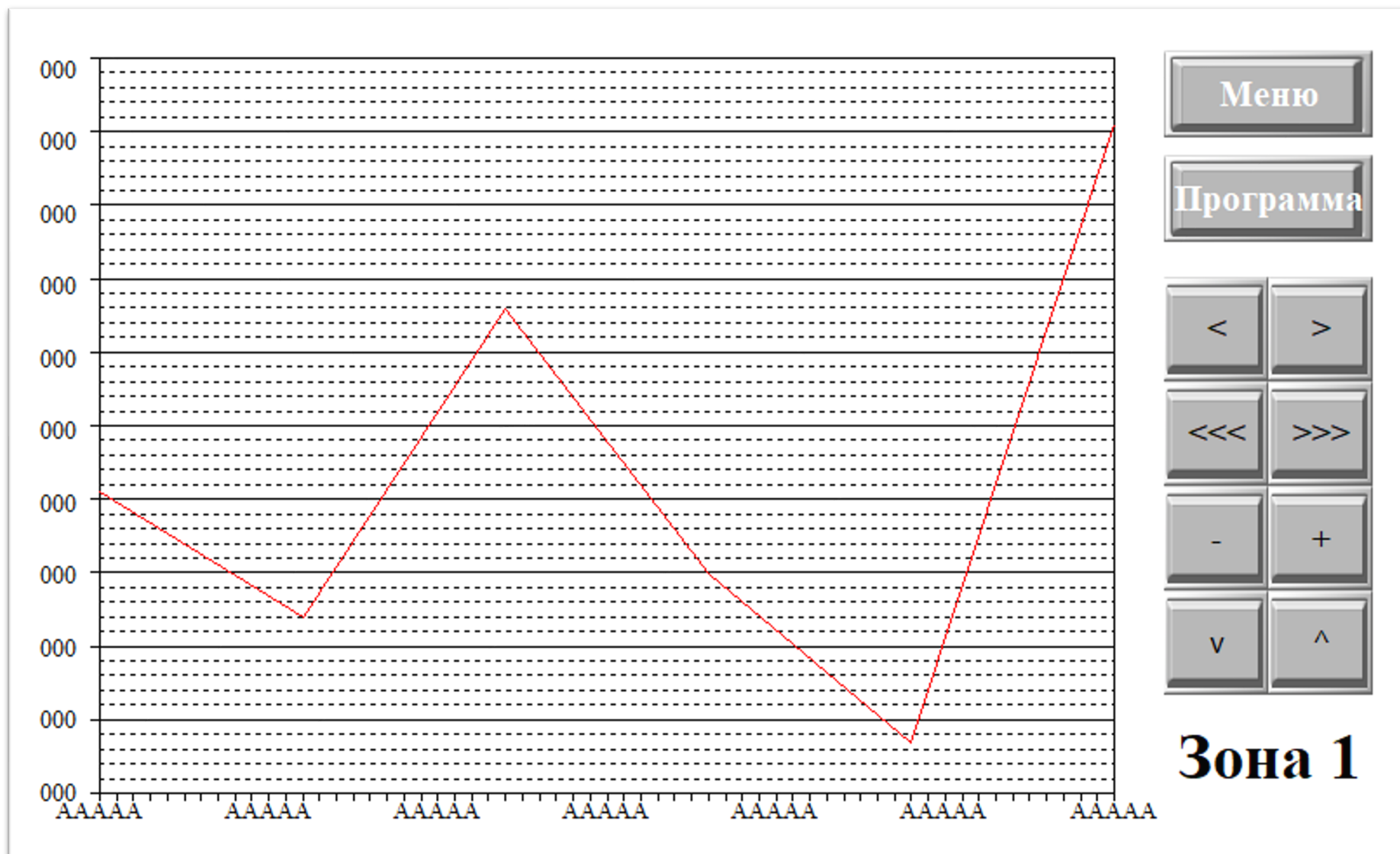


Рис. 5. Экран меню графиков.



3.3.6 Сохранение данных выполненной программы на USB-носитель

Данная функция позволяет сохранить один файл с данными выполненной программы (log-файл) на USB-носитель («флэшку»). Эти данные могут быть перенесены на ПК для проведения анализа или архивирования.

Для сохранения данных в файл перед выполнением программы вставьте USB флеш-диск («флэшку») в USB порт (поз. 5, Рис. 2). Создание файла начинается автоматически.

После выполнения программы выньте USB флеш-диск из порта.

3.3.7 Безопасное отключение устройства

Остановите выполнение программ в Зоне 1 и Зоне 2.

Выключите вакуумные насосы, для чего переведите выключатель НАСОС ВКЛ/ВЫКЛ (поз. 7 для Зоны 1, поз. 17 для Зоны 2, Рис. 2) в положение ВЫКЛ.

Для выключения ПКС «Омега» переведите выключатель питания прибора (поз. 2, рис. 2) в положение «OFF».

3.3.8 Возможные неисправности и способы их устранения

Если после включения не запускается вакуумный насос и отсутствует свечение монитора, следует проверить исправность сетевого подключения.

При неправильной работе программы (зависание, вывод на экран неправдоподобных результатов и т.п.) следует устранить сбой путём принудительной перезагрузки системы. Для перезагрузки остановите вакуумный насос и выключите прибор. Подождав примерно 10 сек, включите прибор заново.

Если после нескольких принудительных сбросов работоспособность изделия не восстановилась, следует обратиться в службу сервисного обслуживания и технической поддержки предприятия-изготовителя.



3.4 Проведение неразрушающего контроля влагосодержания в сотовых конструкциях

Физической основой теплового (тепловизионного) метода неразрушающего контроля является разница температур (температурный сигнал) между бездефектными и дефектными участками, которая возникает при протекании в объекте контроля тепловых потоков вследствие различий в тепловом сопротивлении и теплоемкости бездефектных и дефектных участков контролируемой конструкции.

Зоны скопления воды устанавливают по характерным зонам более низкой (по сравнению с соседними участками) температуры. Границы указанных зон более локализованы в случае композиционных сот и выглядят расплывчатыми в случае алюминиевых сот. Амплитуда локального понижения температуры зависит от массы влаги, прошедшего времени после посадки самолета и температуры наземного воздуха. Типичные значения температурных сигналов: от 1 до 10 °С.

Обнаружение наличие влаги требует дополнительной тепловой стимуляции объекта контроля (нагрева или охлаждения) для создания температурных сигналов в зонах расположения дефектов. Для тепловой стимуляции применяют силиконовые нагреватели, управляемые при помощи ПКС Омега.

3.4.1 Средства измерения

Для проведения неразрушающего контроля влагосодержания в сотовых конструкциях рекомендуется применять измерительные тепловизоры со следующими параметрами:

- 1) диапазон измеряемых температур: от -20 до +100 °С, не менее;
- 2) температурное разрешение: не хуже 0,1 °С;
- 3) спектральный диапазон: 7-14 мкм;
- 4) частота кадров: 25 Гц, не менее;



5) запись термограмм- цифровая на РСМСІА или флэш карту, а также непосредственно на жесткий диск ноутбука.

При отсутствии количественных оценок массы воды допускается применение не измерительных (показывающих) тепловизоров. В ряде случаев допускается применение тепловизоров с параметрами, отличающимися от вышеуказанных с соответствующими поправками на показатели метода (например, возможно применять тепловизоры с низкой частотой смены кадров при снижении производительности обследований).

3.4.2 Порядок проведения неразрушающего контроля влагосодержания в сотовых конструкциях

На размеченные зоны контроля уложить силиконовые нагреватели.

В программе ремонта ввести значения, указанные в таблице 3:

Таблица 3. Значения параметров нагрева для программы неразрушающего контроля

| Параметр | Ед. изм. | I ступень | II ступень | III ступень |
|----------------------|----------|-----------|------------|-------------|
| Скорость нагрева | °С/мин | 20 | 0 | 0 |
| Температура выдержки | °С | 60 | 0 | 0 |
| Время выдержки | Мин | 10 | 0 | 0 |

По окончании программы снять нагреватель.

Произвести тепловизионную съёмку нагретого агрегата.

Произвести обработку полученных данных с термограммы с выявлением температурных аномалий.



3.4.3 Определение объема и процентного содержания влаги в ПКМ и ТМК

Объем влаги определяется согласно формуле:

$$V_B = n_C \cdot V_C$$

где V_C – объем одной соты, n_C – количество заполненных влагой сот.

Количество заполненных влагой сот вычисляется с помощью отношения площади зоны сотовой конструкции, содержащей влагу, определённой при нагреве детали с помощью тепловизора, к площади одной соты:

$$n_C = \frac{S_B}{S_C}$$

где S_B – площадь зоны сотовой конструкции, содержащей влагу, определяется с помощью тепловизионной съёмки процесса нагрева сотовой конструкции, S_C – площадь одной соты.

Объем одной соты определяется согласно формуле:

$$V_C = h_C \cdot S_C$$

где h_C – высота соты.

Объем ремонтной зоны определяется согласно формуле:

$$V_{\text{РЕМ.З.}} = S_{\text{РЕМ.З.}} \cdot h_C$$

где $S_{\text{РЕМ.З.}}$ – площадь ремонтной зоны.

Для определения процентного содержания влаги в сотовых конструкциях принимаем, что влага заполняет весь половину объема соты, тогда объем влаги в одной соте равен половине объема соты.



Тогда процентное содержание влаги a в сотовых конструкциях определяется согласно следующей формуле:

$$a = \frac{V_B}{V_{\text{РЕМ.3.}}} 50\%$$

Тогда

$$a = \frac{n_C \cdot V_C}{S_{\text{РЕМ.3.}} \cdot h_C} 50\% = \frac{\frac{S_B}{S_C} \cdot h_C \cdot S_C}{S_{\text{РЕМ.3.}} \cdot h_C} 50\%$$

Откуда

$$a = \frac{S_B}{S_{\text{РЕМ.3.}}} 50\%$$



4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 Общие положения

Техническое обслуживание изделия производится с целью его сбережения и заключается в систематическом уходе и проверке его технического состояния.

В качестве вида системы технического обслуживания изделия рекомендуется использовать комбинированное обслуживание, то есть сочетание планово-предупредительного обслуживания с обслуживанием по техническому состоянию.

Планово-предупредительное обслуживание основано на календарном принципе и реализует регламентированное и периодическое технические обслуживания. Эти работы выполняются с целью поддержания технических средств изделия в исправном состоянии, выявления отказов в оборудовании, предупреждения сбоев и отказов в работе изделия.

Для изделия рекомендуется проводить контрольные осмотры (КО) при каждом использовании изделия перед началом работы и ТО (ТО 1) один раз в два года.

ТО изделия предусматривает проверку функционирования технических и программных средств с помощью всей системы тестов, входящих в состав его программного обеспечения.

При обслуживании по техническому состоянию выполнение работ по ТО имеет внеплановый характер и выполняется по мере необходимости, исходя из состояния изделия.



4.2 Меры безопасности



Любые виды технического обслуживания и ремонта изделия, связанные с его разборкой, должны выполняться только квалифицированными специалистами предприятия-изготовителя. Попытки потребителя вскрыть корпус изделия и выполнить ремонт самостоятельно приводят к потере гарантии на изделие и могут привести к возникновению дополнительных неисправностей.



Запрещается производить ремонт изделия во включенном состоянии.

В ходе технического обслуживания и ремонта изделия представителями предприятия-изготовителя необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) Запрещается во время работы технических средств замыкать и размыкать разъёмные соединения. Это может привести к выходу из строя, как самого технического средства, так и подключаемого к нему устройства.
- 2) Снимать лицевую панель изделия и производить любые операции внутри корпуса допускается только после полного отключения от электропитания.
- 3) Перед чисткой изделия отключите его от сетевой розетки. Не используйте жидкие и аэрозольные чистящие средства.
- 4) Не помещайте изделие на неустойчивую поверхность.
- 5) Запрещается закрывать посторонними предметами корпус изделия во избежание перегревов.
- 6) Повторное включение технических средств должно производиться не ранее чем через 20 секунд после их выключения.

Ремонт технических средств изделия должен проводиться квалифицированными работниками, имеющими по технике безопасности допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.



4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Виды работ при техническом обслуживании и их очередность представлены в таблице 4.

Таблица 4. Виды ТО их характеристика

| Перечень работ | Виды ТО | | |
|--|------------------------------|--|--|
| | КО при использовании изделия | ТО1 (периодическое, каждые 12 месяцев) | ТО2 (периодическое, каждые 12 месяцев) |
| Внешний осмотр изделия | да | да | да |
| Внешняя чистка изделия | да | да | да |
| Проверка программных средств | нет | да | да |
| Определение предельного остаточного давления вакуумного насоса | нет | нет | да |
| Поверка датчиков вакуума | нет | нет | да (см. п. 4.3.5) |
| Поверка датчиков температуры | нет | нет | да (см. п. 4.3.5) |

Перед первым использованием по назначению требуется выполнение внеочередного ТО2

Рекомендуется ТО1 совмещать с подготовкой АТ к весенне-летнему, а ТО2 к осенне-зимнему периоду эксплуатации.

4.3.2 Контрольный осмотр изделия включает в себя осмотр внешних поверхностей питающих кабелей, вакуумных шлангов на наличие загрязнений, а также внешнюю чистку изделия при наличии загрязнений.



Запрещается производить чистку изделия во включенном состоянии.



Проводите очистку только внешних поверхностей питающих кабелей и вакуумных шлангов тканью, смоченной водой с добавлением нейтрального моющего средства. Внутри корпуса прибора не должна проникать вода.

Очистку лицевой панели прибора следует производить сухой тканью. При наличии загрязнений следует использовать спиртовые салфетки.

Очистку экрана монитора следует производить следующими материалами: салфетками из микрофибры, безворсовыми тканями, специальными влажными салфетками для экранов, либо смочить подходящий материал специальным раствором для экранов. При очистке не давить на экран, действовать максимально бережно.

4.3.3 Проверка программных средств заключается в проверке правильности функционирования программного обеспечения прибора.

1) Для проверки требуется включить прибор. Проверить наличие вывода на экран показаний датчиков температуры и давления. Для проверки вывода показаний датчиков температуры требуется подключить датчики в разъемы одновременно все сразу, или один датчик переставлять последовательно по разъемам.

2) Проверить переходы между экранными меню. Перейти в программное меню Зоны 1 нажатием кнопки ПРОГРАММА ЗОНЫ 1. Перейти в меню графиков Зоны 1 нажатием кнопки ГРАФИКИ. Вернуться в системное меню нажатием кнопки МЕНЮ. Перейти в программное меню Зоны 2 нажатием кнопки ПРОГРАММА ЗОНЫ 2. Перейти в меню графиков Зоны 2 нажатием кнопки ГРАФИКИ. Вернуться в системное меню нажатием кнопки МЕНЮ.

3) Перейти в программное меню Зоны 1 нажатием кнопки ПРОГРАММА ЗОНЫ 1. Проверить корректность ввода данных через интерфейс и возможность введения недопустимых данных. Ввести в поле Скорость нагрева/остывания значение 100. Убедиться, что данное значение не вводится. Ввести в поле значение 5. Повторить действие для остальных полей Скорость нагрева/остывания.



Ввести в поле Время значение 1000. Убедиться, что данное значение не вводится. Ввести в поле значение 5. Повторить действие для остальных полей Время.

Ввести в поле Температура значение 250. Убедиться, что данное значение не вводится. Ввести в поле значение 50. Повторить действие для остальных полей Температура.

В случае, если удалось ввести в поля недопустимые данные, требуется сообщить об этом изготовителю.

4.3.4 Для определения предельного остаточного давления вакуумного насоса требуется подключить к вакуумной магистрали эталонный вакуумметр. Показания тестируемого манометра сравниваются с данными эталонного прибора. Если разница превышает 5%, датчик не проходит тестирование и подлежит замене.

4.3.5 Межповерочный интервал для датчиков давления составляет 5 лет. Датчики давления, установленные в ПКС Омега, преобразуют давление (разрежение) в вакуумной системе прибора в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА. Настройка, а также поверка преобразователя производится через электронные блоки самого прибора и выполняется на предприятии-изготовителе.

4.3.6 Межповерочный интервал для датчиков температуры составляет 5 лет. Поверку рекомендуется производить на предприятии-изготовителе. По согласованию с ООО «Омега Инжиниринг» допускается выполнение поверки в эксплуатирующей организации. При проведении поверки требуется руководствоваться следующими документами:

- ГОСТ 8.338 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки» – для датчика с нижним пределом диапазона измеряемых температур 0 °С и монтажной длиной не менее 250 мм;

- МП 28476-16 «Преобразователи термоэлектрические ДТП. Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС, декабрь 2015 г – для датчика с нижним пределом диапазона измеряемых температур минус 40 °С и монтажной длиной менее 250 мм.



5 ХРАНЕНИЕ И ТРАСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Хранение изделия

Изделию установлен срок хранения 6 лет с переконсервацией через 4 года хранения.

Срок хранения изделия исчисляется с даты его изготовления и указывается на поставочной упаковке завода-изготовителя.

Условия хранения изделия – отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах, обеспечивающие температуру хранения от 5°C до 40 (1Л согласно ГОСТ 15150-69).

Не допускается хранение (временное хранение, складирование) в условиях высокой (более 80%) влажности, без защиты от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей, в присутствии паров кислот, щелочей и других агрессивных сред, вызывающих коррозию металлов, а также в помещениях с сильным электромагнитным полем.

По истечении 4 лет хранения, необходимо выполнить переконсервацию изделия:

- вскрыть поставочную упаковку завода-изготовителя;
- выполнить поверку датчиков температуры;
- сделать запись о выполнении поверки датчиков в паспорте изделия;
- выполнить внешний осмотр изделия. При выявлении замечаний, таких как коррозия, биологические повреждения (грибок, плесень) необходимо обратиться на завод-изготовитель о возможности выполнения переконсервации или дальнейшей эксплуатации;



- заменить силикагель;
- сделать запись о переконсервации в паспорте изделия.

При обнаружении механических повреждений изделия, переконсервация не допускается.

При снятии изделия с хранения и вводе его в эксплуатацию выполняется внеочередное ТО2..

5.2 Транспортирование изделия

Изделие может транспортироваться в упаковке в пассажирском салоне автомобильного, крытых вагонах или контейнерах железнодорожного или морского транспорта, а также в герметичных отсеках авиационного транспорта на расстояние:

- воздушным транспортом на любое расстояние;
- железнодорожным транспортом до 10000 км;
- автомобильным транспортом до 1000 км со скоростью не более 90 км/час по шоссейным дорогам с твёрдым покрытием и до 500 км со скоростью не более 40 км/час по грунтовым дорогам.

Условия транспортирования:

- температура окружающей среды: от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- воздействие ударных нагрузок многократного действия с пиковым ускорением не более 15g (147 м/с²) при длительности действия ударного ускорения 10–15 мс;



– предельный срок транспортирования преобразователей – 6 месяцев.

Подготовка изделия к транспортированию заключается в помещении его в транспортную тару, которая должна обеспечивать сохранность изделия в условиях транспортирования. Морские перевозки могут производиться в специальной упаковке.

Допускается помещение в одну транспортную тару нескольких изделий, упакованных в индивидуальную потребительскую тару. Потребительская тара с упакованным изделием должна быть закреплена для исключения перемещений и соударений.

При транспортировании должны соблюдаться правила перевозки и крепления грузов, действующие на соответствующем виде транспорта:

- железнодорожном – согласно «Правилам перевозки грузов», издание «Транспорт», Москва, 1977 г. и «Техническим условиям перевозки и крепления грузов» Министерства путей сообщения 1969 г.;
- автомобильном – согласно «Общим правилам перевозки грузов автотранспортом», утвержденным Министерством автомобильного транспорта РСФСР в 1974 г.;
- речном – в соответствии с «Правилами перевозки грузов», утвержденными Министерством речного флота в 1978 г.;
- морском – в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки грузов», утвержденными Минтрансом РФ в 2003 г.;
- воздушном – в соответствии с «Правилами перевозки пассажиров, багажа и грузов на воздушных линиях Союза ССР», утвержденными Министерством гражданской авиации в 1985 г.



При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными изделиями от непосредственного воздействия атмосферных осадков и ударов.

Не допускается транспортирование и складирование упакованных изделий более чем в два яруса.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизация изделия

Утилизация изделия производится в порядке, установленном Законом РФ №89-ФЗ от 24.06.98 «Об отходах производства и потребления», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми для использования указанных законов.

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде, поэтому утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Для подготовки к утилизации составных частей необходимо их демонтировать и удалить из изделия. Перед отправкой на утилизацию рекомендуется удалить всю информацию, записанную на жёстком диске изделия.

Отправка на утилизацию составных частей изделия, признанных непригодными к дальнейшему использованию, осуществляется в соответствии с правилами, предусмотренными в организации, эксплуатировавшей изделие.

Методы утилизации определяются организацией, утилизирующей составные части изделия.

При утилизации корпус изделия может быть подвергнут вторичной переработке. Остальные компоненты (электронные платы, разъёмы и т. п.) содержат крайне малые величины драгоценных металлов и, поэтому, их вторичную переработку производить не целесообразно.