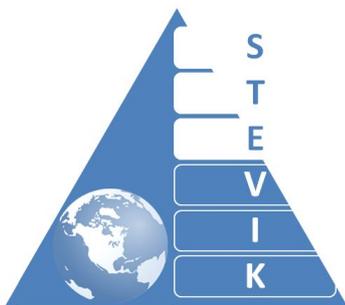


|    | Наименование / Описание   | Код товара  | Страница |
|----|---|---|----------|
| 1  | <a href="#">«АНИТА»<br/>Пульт управления термокомпрессией под вакуумом</a>  | <a href="#">GMIEZ0901</a>   | 3-7      |
| 2  | <a href="#">«ЛЕСЛИ»<br/>Оборудование, инструмент и приспособления для удаления поврежденных слоев материала и раскроя ремонтных слоев</a> | <a href="#">GMIAT87B02</a>  | 8-12     |
| 3  | <a href="#">«ОЛЬГА»<br/>Установка для создания избыточного давления при проведении ремонта с применением заплат</a>                       | <a href="#">GMIOL010</a>  | 13-15    |
| 4  | <a href="#">Термопанель на шарнирной балке для локального обогрева зоны ремонта</a>   | <a href="#">GMIWRP-01M-2</a>  | 16       |
| 5  | <a href="#">Стандартные термоматы для локального нагрева зоны ремонта или полимеризации</a>   | <a href="#">GMIHB</a>   | 17-18    |
| 6  | <a href="#">Термопары для контроля температуры во время процесса изготовления и ремонта</a>   | <a href="#">SK3TC-1GMI</a>  | 19       |
| 7  | <a href="#">Устройство для пайки кабелей термопар, 220 В</a>  | <a href="#">SK3TCW-1</a>  | 20       |
| 8  | <a href="#">Портативный инструмент для калибровки J, T и K термопар</a>   | <a href="#">SK3TCT-1</a>  | 21       |
| 9  | <a href="#">Система ИК мониторинга инфузии</a>  | <a href="#">CAMELIA IR</a>  | 22-25    |
| 10 | <a href="#">Индивидуальные термоматы</a>  | <a href="#">GMIHBRC</a><br><a href="#">GMIHBCE</a><br><a href="#">GMIHBAI</a> | 26-31    |
| 11 | <a href="#">Трёхфазный усилитель для проведения работ на площади более 1 м<sup>2</sup></a>  | <a href="#">GMIANB102</a>   | 32       |
| 12 | <a href="#">Обучение технологиям ремонта</a>  | <a href="#">GMI-AERO</a>  | 33-39    |
| 13 | <a href="#">Система индукционного нагрева</a>   | <a href="#">MAXIM</a>   | 40-43    |
| 14 | <a href="#">Устройство локальной просушки</a>   | <a href="#">GMIET010</a>  | 44       |
| 15 | <a href="#">«ЭЛИЗА»<br/>Устройство для ультразвуковой оценки повреждений</a>  | <a href="#">GMIUCS87B02</a>   | 45-48    |
| 16 | <a href="#">Набор эталонов для проведения неразрушающего контроля</a>   | <a href="#">GMIUCTS2010</a>   | 49       |
| 17 | <a href="#">Пульт управления термоболтами</a>   | <a href="#">GMIUCBC01-6-2</a>   | 50-51    |
| 18 | <a href="#">Термоболты</a>  | <a href="#">GMICBO</a>  | 52-53    |

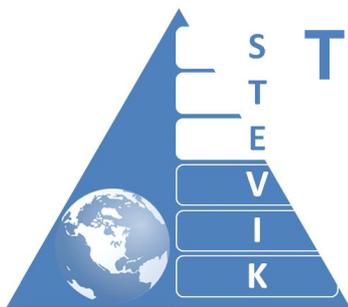


## Ремонтного оборудования и принадлежностей производства компании GMI-AERO

[Назад к номенклатуре товаров](#)

|    |   |                             |    |
|----|---|-----------------------------|----|
| 19 | <a href="#">Вакуумный шланг для ремонтных работ</a> | <a href="#">GMIOTP030</a>   | 54 |
| 20 | <a href="#">Коннектор для вакуумных шлангов</a>     | <a href="#">GMIEZP060-2</a> | 55 |
| 21 | <a href="#">Материал для изготовления шаблонов</a>  | <a href="#">GMIAC027-3</a>  | 56 |
| 22 | <a href="#">Двухсторонние липкие листы</a>          | <a href="#">GMIPEV121</a>   | 57 |
| 23 | <a href="#">Y переходник для двух мешков</a>        | <a href="#">GMIOE013</a>    | 58 |
| 24 | <a href="#">Изоляционный материал</a>               | <a href="#">GMITI010</a>    | 59 |





#### ► ОПИСАНИЕ

Пульты «АНИТА» используются во всем мире центрами техобслуживания (MRO - maintenance, repair & overhaul) и конструкторскими бюро авиационной промышленности для ремонта термокомпрессией высокотехнологичных конструкций авиационной техники. Пульт - портативный, легкий, удобный в эксплуатации, с сенсорной панелью. Он обеспечивает легкость проведения технологических операций, управление процессом, создание документов для контроля качества и получения методической информации.

«Анита» поставляется в маленьком компактном ящике и совмещает в себе все необходимые функции для регулирования термокомпрессии при нагреве и вакууме для проведения ремонта на композитных или металлических конструкциях. Пульт специально разработан для достижения максимальной продуктивности при выполнении работ на маленьких и больших поверхностях, на разнотолщинных конструкциях с различной тепловой реакцией.

#### ► ОПЕРАЦИИ СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ

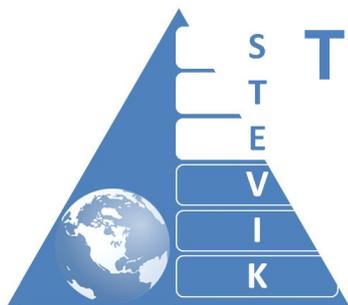
Современное программное обеспечение и сенсорная панель позволяет легко выполнять операции по:

- Простому программированию новых и изменению разработанных циклов
- Непосредственному запуску циклов
- Процессу контроля с воспроизведением графиков и таблиц
- Интерактивному выбору режимов регулирования температуры
- Интерфейсы USB и локальной компьютерной сети для поддержки и электронного обучения
- Отчету о контроле качества
- Проверке теплоизоляционных матов



#### ► ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПУЛЬТА

- Регулирование нагрева двух независимых каналов для 1 процесса ремонта с одной или двумя зонами нагрева или 2 независимых процессов ремонта
- Инновационный третий канал для компенсации теплотерь на мешок или на участке заплатки
- Высокая нагревательная способность 6000 ватт/220 вольт
- Вакуумный контроль мешка для оценки ремонта; 2 вмонтированных датчика
- Панельное печатающее устройство
- Проверка мощности теплоизоляционного мата и проведение контроля на наличие коротких замыканий
- Проверка пересекающейся зоны

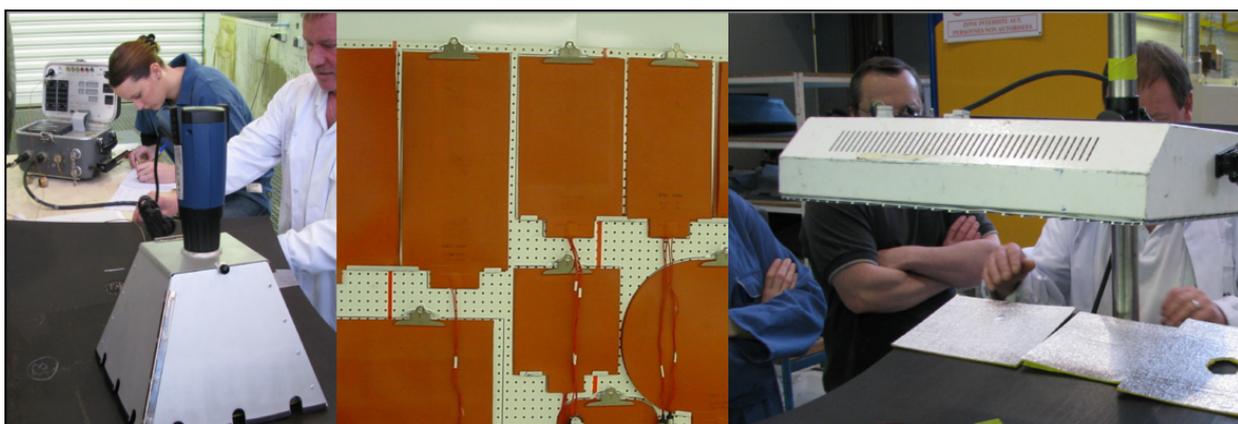


- Встроенные электронные цепи безопасности
- Большой объем памяти для хранения информации о цикле
- USB подключения: 2 порта
- Передача данных на флеш-карту
- Подключение внешнего принтера включен/отключен
- Точные измерения легко выполняются диалогом и настройками программного обеспечения.

#### ► НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

«АНИТА» может управлять без других настроек схемы разными нагревательными системами, такими как:

- теплоизоляционные маты
- теплоизлучающие панели (GMIWRP-01M-2)
- вентиляторные воздухонагреватели для просушки ремонтируемого участка (GMIET010)



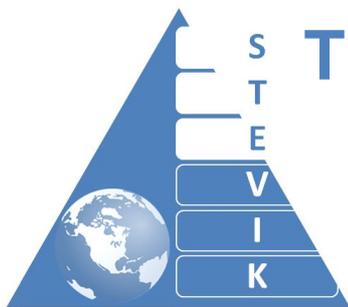
*Вентиляторный воздухонагреватель, нагревательные теплоизоляционные маты, теплоизлучающая панель*

#### ► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|                      |  |
|----------------------|--|
| Размеры:             | 350 x 220 x 260 мм (Ш x Г x В)   |
| Вес:                 | 12 кг  |
| Напряжение:          | 220В или 120В переменного тока, автоматическое переключение  |
| Допустимая мощность: | 30 А x 220 В = 6000 Ватт или 30 А x 120 В = 3600 Ватт<br>доступны оба варианта независимой выходной мощности |

Высококачественная сенсорная панель для диалогового обмена оператора и визуального отображения данных

Размеры: 160 x 125 мм



#### ДРУГИЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

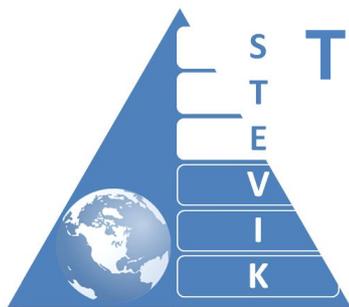
- Возможность снятия показаний с термодатчиков: тип - J, штетеров - 12, с возможностью внешнего расширения до 24 штетеров
- 2 вакуумных электронных измерительных прибора на отводящем шланге из мешка для определения фактического вакуума в самом мешке. Эта величина постоянно контролируется, отображается, распечатывается, записывается.
- Принтер с широкой стандартной бумагой.
- Звуковой аварийный сигнал и имитаторы на звуковые сигналы и тепловые воздействия; видны издали.
- Легкодоступные внешние плавкие предохранители.
- Все кабели теплоизоляционного мата поставляются со специальными цилиндрическими специализированными наконечниками, установленными для высококачественного соединения. Наши теплоизоляционные маты также приходят с такими же качественными разъемами.
- Программное обеспечение и электронные системы безопасности.
- 2 USB порта, один для внешнего усовершенствованного принтера, а другой для переноса данных на флеш-карту или жёсткий носитель.
- Штетер подключения к локальной компьютерной сети для передачи информации на расстояние и, если необходимо, обновления программного обеспечения.

#### ► ПОСТАВКА

Пульт «АНИТА» поставляется со всеми комплектующими, необходимыми для проведения термокомпрессии под вакуумом: полный комплект кабелей, шлангов в корпусе, удобном для хранения и транспортировки.



*Металлический кейс с комплектующими принадлежностями (слева) и пульт «Анита» (справа)*



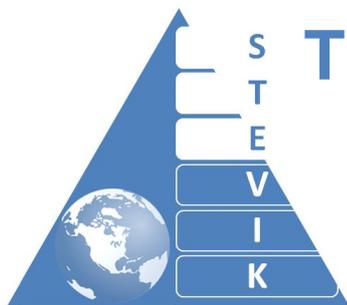
#### 1. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Контрольно-измерительный прибор «АНИТА» укомплектован как автономный пульт. Обратите внимание: серийный номер находится на задней стороне прибора. Пульт поставляется с полным руководством для пользователя по эксплуатации.

#### 2. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПУЛЬТА

Набор комплектующих в собранном (транспортировочном) положении представляет собой металлический кейс с габаритными размерами 500x400x400 мм и весом около 15 кг.

| №  | Наименование  | Кол-во | Артикул  |
|----|---|--------|--|
| 1  | Кабель электропитания   | 1 шт.  | GMIOTHE050   |
| 2  | Кабель электропитания   | 1 шт.  | GMIEZE050  |
| 3  | Кабель термомата  | 2 шт.  | GMIEZE060  |
| 4  | Кабель термомата  | 2 шт.  | GMIOTHE060   |
| 5  | Кабель заземления   | 1 шт.  | GMIEZE070  |
| 6  | Вакуумный шланг для измерения вакуума (возвратный шланг); один конец с разъемом для «Анита», а другой конец свободный для подсоединения к штуцеру | 2 шт.  | GMIEZP110  |
| 7  | Вакуумный клапан для подключения к вышеуказанному шлангу  | 2 шт.  | GMIWB010   |
| 8  | Кабели термопар (типа J)  | 2 x 6  | GMIEZT020 (на комплект 6)                              |
| 9  | Рулон бумаги для принтера (образец)   | 1 шт.  | GMIOTI010-01-01  |
| 10 | Ленточный картридж для принтера (образец)   | 1 шт.  | GMIOTI010-02-01  |
| 11 | Кабель EZ для подключения персонального компьютера (USB)  | 1 шт.  | GMIEZI050  |
| 12 | Компенсационный мат   | 1 шт.  | GMIOTCB020040-2 (на 220В)<br>GMIOTCB020040-1 (на 120В) |
| 13 | Кабель для компенсационного мата  | 1 шт.  | GMIEZ060   |
| 12 | Инструкции и руководство по эксплуатации (бумажная версия).   | 1 шт.  | GMIEZD011  |



*Большой сенсорный дисплей для выбора предоставленных функций*

#### ► ОБУЧЕНИЕ

Мы предлагаем широкий ассортимент программ обучения технологиям ремонта изделий из ПКМ. От программ I и II уровня до детализированных программ проведения ремонтных работ. (См. лист технической информации: «Обучение технологиям ремонта»).

#### ► ПРИМЕЧАНИЯ

Пожалуйста, свяжитесь с нами для получения дополнительной информации по модификациям пульта «АНИТА» для использования в серийном производстве, для использования авиалиниями (модель с антивзрывной защитой), с 4 нагревающимися зонами, для ремонта больших участков, таких как ремонт элементов реверса и др.

Для снятия данных температуры до 420 °C и контроля температуры до 400 °C, а так же принятия впоследствии программ используется модифицированный пульт «АНИТА». Артикул: GMIEZ0901 extension P.

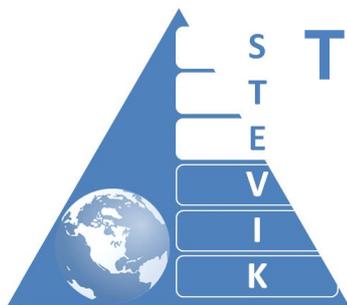
Пульт поставляется с программным обеспечением на выбор: на английском, французском, китайском, русском языках (немецкий, итальянский, испанский по спец. заказу)

Единицы измерения на выбор: «°C и Бар» или «°F и ММ ртутного столба».

#### ► СОПУТСТВУЮЩИЕ РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ЗАКАЗ

Коробка с 20 рулонами бумаги для принтера: артикул: GM10TI010-01

Коробка с 10 картриджами с чернилами для принтера: артикул: GM10TI010-02



#### ► ОПИСАНИЕ

Модуль «Мобильная мастерская» Лесли включает в себя полный набор оборудования, инструмента и приспособлений для удаления поврежденных слоев материала и раскроя ремонтных слоев для проведения всех технологических операций ремонта, от удаления ЛКП до изготовления заплатки.

Данный набор - результат многолетней работы GMI AERO и опыта, приобретенного в процессе ремонта изделий и ПКМ. Для того чтобы предложить потребителям готовое комплексное решение подготовке перед термокомпрессией, были разработаны специальные резцы, фрезы, шаблоны которые входят в набор.



**Фото 1: Мобильная мастерская в транспортировочном ящике**

Инновационные инструменты для всех этапов подготовки поверхности, разработанные GMI AERO, собраны в чемодан и предлагают техническому специалисту решать всевозможные задачи ремонта монолитных или сэндвич-конструкций из ПКМ на основе угле- и стекловолокна.

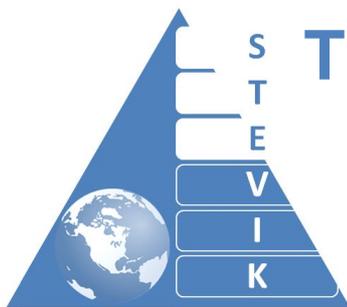


Фото 2: Приспособления для механической обработки поверхности.

#### ► КОМПЛЕКТ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛНОСТЬЮ ПРОВЕСТИ РЕМОНТ ПО ЭТАПАМ:

- Удалить лакокрасочные покрытия с зоны ремонта
- Подготовить укладку внутреннего слоя и заплатки
- Высушить зону ремонта
- Обработать поверхность фрезами и пошагово снять слои
- Выполнить контактное формование или уложите раскроенный препрег
- Изготовить предварительно отверждённую заплатку или заплату для полимеризации на ремонтируемой поверхности
- Установить заплатку и установить вакуумный мешок (термоизоляционный мат не входит в поставку)

#### ► КОМПЛЕКТАЦИЯ НАБОРА

В зависимости от выполнения ремонтных задач оборудование подлежит разделению на пять групп.

Группа 1: набор приспособлений для выполнения операций подготовки к ремонту: удаление ЛКП, многослойный разрез, расслоение сухих текстильных материалов, разрезание и установка заплаток. В том числе – фасонные фрезы и шлифовальные насадки.

Группа 2: две пневматические машины, необходимые для работы с приспособлениями группы 1: одна для фасонных фрез, а другая – для шлифовальных насадок.

Группа 3: набор приспособлений для точного раскроя, включающий в себя необходимую номенклатуру алмазных резцов, твердосплавных резцов, шаблонов.

Группа 4: Складная сушилка для просушивания поверхности ремонтной зоны после удаления повреждённых слоёв перед последующим ремонтом. Так же сушилка необходима для ускорения процесса полимеризации, а в некоторых случаях она может быть использована для подогрева клеевого слоя. Цикл изменения температуры сушилки контролируется панелью управления блока проведения термокомпрессии АНИТА. Сушилка должна быть оборудована специальным устройством для сушки струей горячего воздуха

Группа 5: первичный набор технологических материалов для проведения 1-2 циклов ремонта.

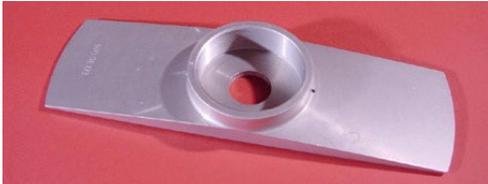
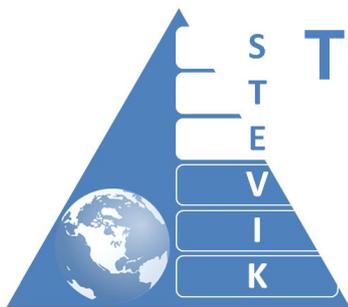
|   |   |   |
|---|---|---|
|  <p>Фрезерование</p>                     |  <p>Шлифование с контролем глубины</p>                   |  <p>Шлифование с контролем глубины</p>                                  |
|  <p>Фрезерование</p>                   |  <p>Закругление кромок;<br/>обжатие боковой кромки</p> |  <p>Шлифование с контролем глубины</p>                                |
|  <p>Шлифование с контролем глубины</p> |  <p>Набор алмазных резцов для фрезерования,</p>        |  <p>Шлифование с контролем глубины<br/>(не выводимые поверхности)</p> |

Таблица 1: Комплектующие и описание их функций

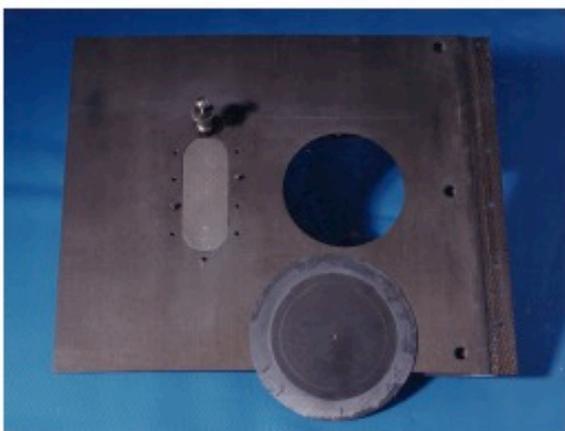
#### ► ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Работы, упорядоченные по категориям, для соблюдения стандартной последовательности операций, встречаемых при ремонте современных конструкций летательных аппаратов на



[Назад к номенклатуре товаров](#)

основе углеволокна: резка ламинатов из ПКМ, закругление кромок, фрезерование поверхностного слоя сэндвича или верхнего слоя монолитного ламината, послойное снятие повреждённых участков.



#### ► ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ

Использование шаблонов позволяет работать по направляющим с полной безопасностью при удалении повреждённых слоёв ремонтируемой зоны.

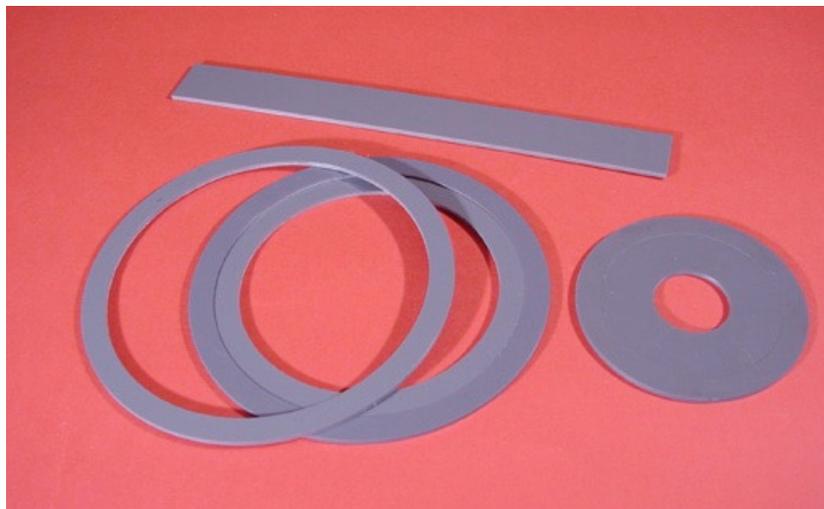
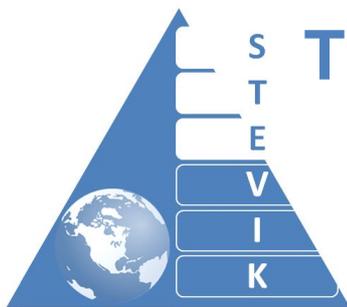


Фото 4: Шаблоны

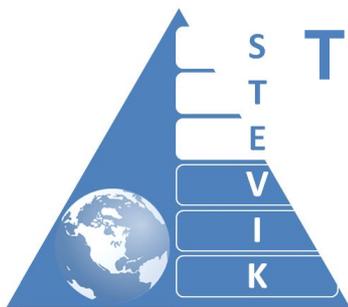
#### ► УДАЛЕНИЕ ПЫЛИ ПРИ МЕХОБРАБОТКЕ

Каждая насадка для инструмента оборудована присоединительным патрубком, для подсоединения через быстроразъемный разъем к гибкому шлангу пылесоса. Для удобства в набор входит пылесос Вентури.

Модуль поставляется в специальном ящике на колёсиках, обеспечивающем защиту при транспортировке и хранении, а также мобильность персонала, выполняющего ремонт.  
Размеры: 1000 x 430 x 220 мм, вес: 28 кг.

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Свяжитесь с нами для получения более подробной информации, а так же для разработки оборудования по вашему техническому заданию.



### Установка «ОЛЬГА» для создания избыточного давления

[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

Установка «ОЛЬГА» была разработана для создания избыточного давления при проведении ремонта с применением заплат. Оборудование поставляется в рабочем варианте для нагнетания локального давления на конструкции из ПКМ. Конструкция является прочной структурой, так как выдерживает локальные воздействия соответствующие 2 барам / 30 фунтам на квадратный дюйм.



Две основные части установки «ОЛЬГА»: выравнивающая рамка и блок управления и обеспечения безопасности.

При выполнении ремонтных работ композиционных материалов, желательно создавать избыточное давление, прилагаемое на ремонтную заплатку в доступных для этого местах.

«ОЛЬГА» – это пневматическая система, которая позволяет повышать давление на ремонтной заплате до 23 фунтов на квадратный дюйм – 1,5 бар. Оптимально этот предел может быть повышен до 2 бар.



Как правило, использование только вакуумного мешка ведет к теоретически максимальному вакууму под мешком, приблизительно 30 дюймов ртутного столба (- 1 бар). При этом сочетание сил вакуума под обычным мешком и давления со стороны установки «ОЛЬГА» приводят к оптимальным силам сжатия от 30 до 40 фунтов на квадратный дюйм (от 2 до 2,5 бар). Применяется непосредственно для ремонта композиционного материала, а также для склеивания металла.

#### ► ПРИНЦИП РАБОТЫ

Нижеследующая схема четко описывает используемый принцип. Силы давления направленные на заплатку уравниваются противоположными силами, которые образуются вакуумом в присосках. Давление образуется в пневматической камере. Эта накачанная пневматическая камера удерживается в довольно плоском состоянии выравнивающей рамкой. Выравнивающая рамка удерживается почти параллельно детали 4 вакуумными присосками.

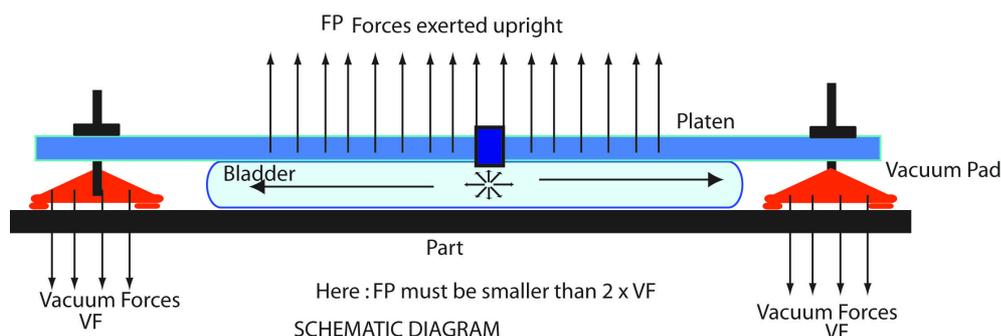
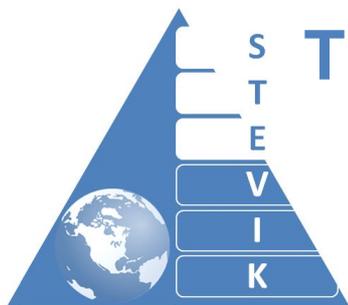


Рисунок 1: Изображение принципа работы «ОЛЬГА»



### Установка «ОЛЬГА» для создания избыточного давления

[Назад к номенклатуре товаров](#)

Стабильность давления зависит от баланса сил, образованных вакуумом в наборе из 4 присосок.

- Поверхность каждой присоски: 50 x 10 см; 4 присоски; максимальный вакуум = 0.8 бар => Силы = 1600 кг.
- Учтите диаметр пневматической камеры: 30 см => Поверхность: 706 см<sup>2</sup> =>
- Максимальное давление в пневматической камере = 1600/706 = 2,26 бар и см коэффициентом безопасности 0,7 - 1,5 < П. макс. < 2 бара или 22 < П. макс. < 30 фунтов на квадратный дюйм.

Этот принцип позволяет справляться с различными неудобными условиями месторасположения.

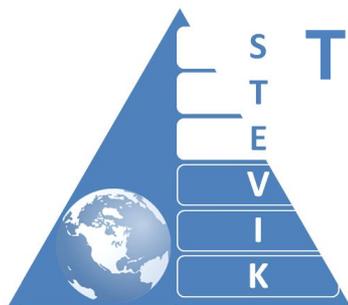
- Деталь может быть ровной или искривленной. Если деталь искривлена, то важно знать, что присоски гибкие и прикреплены к выравнивающей рамке шарнирными резьбовыми шпильками, которые могут выставляться в зависимости от профиля детали.
- Если заплатка находится посередине детали, то система может быть установлена, так как ее необходимо прикрепить к кромкам.
- Размеры и силы сопротивления стандартной установки рассчитаны на то, чтобы выдерживать максимальное давление 1,5 бар на область с максимальным диаметром 40 см. Для больших размеров при более низком давлении могут быть необходимы некоторые дополнительные функции, о которых читатель должен сообщить нам об этом с описанием данной проблемы.



#### ► ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

1. Приклеивание предварительно полимеризованной или сополимеризованной заплатки к композиционному материалу
2. Склеивание металла с металлом.
3. Изготовление заплатки способом полимеризации под давлением для последующей фазы приклеивания.





### Установка «ОЛЬГА» для создания избыточного давления

[Назад к номенклатуре товаров](#)

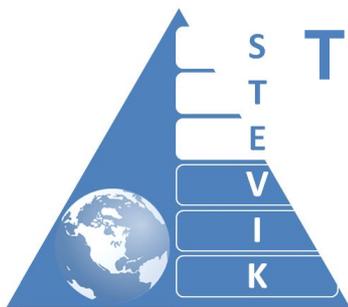
В нижеследующей таблице приводится перечень составных частей поставляемого оборудования:

| Позиция | Описание  | Номер по каталогу | Кол-во |
|---------|---|-------------------|--------|
| 01      | Контрольно-измерительный прибор (220 Вольт)   | GMIOLE102         | 1      |
| 02      | Выравнивающая рамка только с пневматической камерой, без присосок   | GMIOLP100         | 1      |
| 03      | Вакуумные присоски; модель с двумя портами (отверстиями) для анализаторов в комплекте с шинами и винтами                          | GMIOLP012         | 2      |
| 04      | Вакуумные присоски; модель с одним портом (отверстием) для анализатора в комплекте со стержнями и винтами                         | GMIOLP011         | 2      |
| 05      | Вакуумный шланг для соединения двух противоположащих присосок   | GMIOLP090         | 2      |
| 06      | Вакуумный шланг для присоединения контрольно-измерительного прибора к присоскам; с установленным штыревым соединителем            | GMIOLP080         | 2      |
| 07      | Кабель электропитания для контрольно-измерительного прибора (установлена вилка европейского стандарта)                            | GMIOLE050         | 1      |
| 08      | Нагнетательный шланг для накачки пневматической камеры – с установленными по обоим концам соединителями                           | GMIOLP022         | 1      |
| 09      | Майлар  | GMIOLP030         | 1      |
| 10      | Анализаторы вакуума   | GMIOTP060-02      | 2      |
| 11      | Шланг для подачи сжатого воздуха с гнездовым разъемом для присоединения к штыревому соединителю контрольно-измерительного прибора | GMIOTP020-01      | 1      |
| 12      | Соединитель с коротким шлангом для навинчивания на вывод насоса Вентури как модель-глушитель                                      | GMIOLPV020        | 2      |
| 13      | Руководство для пользователя  | GMIOLD011         | 1      |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Гарантийный срок: 12 месяцев

Условия хранения: рекомендуется хранить при температуре от +10°C до +30°C в оригинальной упаковке.

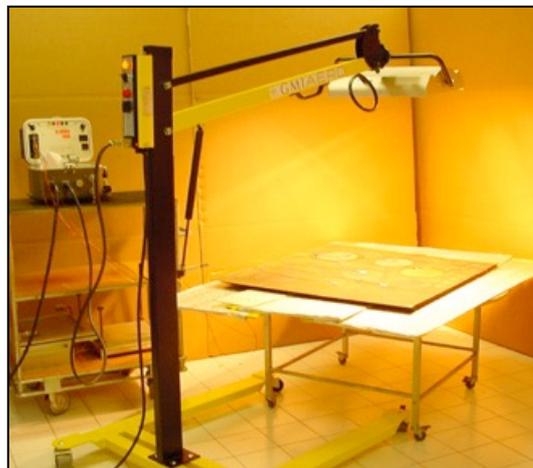


#### ► ОПИСАНИЕ

Термопанель обеспечивает локальный обогрев зоны ремонта размером 1м x 0,9м на температуру до 70°C. Использование панели даёт возможность предотвратить теплотери на ремонтных участках.

Данный вид оборудования может так же применяться для полимеризации ЛКП и клеев.

Термопанель контролируется пультом управления термокомпрессией под вакуумом «АНИТА». Установка поставляется с кабелем электропитания, заканчивающимся штепсельной вилкой с тремя плоскими контактами, установленной по стандарту Великобритании 16А – 220Вт, однофазный, переменный ток.



#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

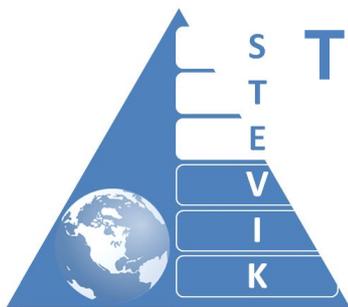
|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Номинальное напряжение:            | 220 - 240 В, 50/60 Гц, однофазное                             |
| Номинальные размеры:               | 95 x 164 x 150 см (Ш x Д x В)                                 |
| Вес:                               | 46 кг   |
| Уровень шума:                      | менее 70 дБ   |
| Номинальная потребляемая мощность: | 3 источника излучения, максимальная мощность 3000 Вт          |
| Нагревательные элементы:           | 3 кварцевых инфракрасных излучателя с вольфрамовыми нитями    |
| Зона покрытия (рабочая зона):      | 1 м x 0.90 м, большая поверхность благодаря температуре сушки |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Макс. температура окружающей среды во время работы: 40 °С.

Условия хранения: рекомендуется хранить при температуре от -20°C до +30°C в оригинальной упаковке.





#### ► ОПИСАНИЕ

Термомат – это нагревательный элемент, используемый для локального нагрева зоны ремонта или полимеризации. Термоматы могут поставляться как прямоугольные, так и овальные, армированные стекловолокном для продления срока эксплуатации мата, или не армированные для использования на поверхности с одинарной кривизной. Все стандартные термоматы изготовлены из высокотемпературной силиконовой резины Mosite с максимальной температурой использования 260°C.



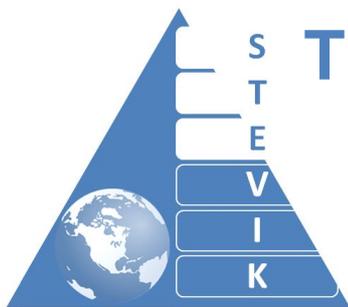
- Использование только высококачественной резины
- Однофазные маты на 220В и 3-фазные на 380В
- Армированные и эластичные
- Прямоугольные и овальные
- Толщина термомата: 1,44мм
- Длина кабеля: 500 мм (20 дюймов)
- Поставляются с интегрированными разъёмами, которые подходят к розеткам всех модификаций пульта термокомпрессии «АНИТА»



Продукт используется в различных процессах изготовления и ремонта деталей из полимерных композиционных материалов.

#### ► СТАНДАРТНЫЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ТЕРМОМАТЫ

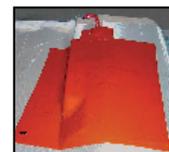
| Код для заказа   | Размер в мм | Примечание                    |
|------------------|-------------|-------------------------------|
| GMINB015015-1Z-2 | 150 X 150   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB020020-1Z-2 | 200 X 200   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB025025-1Z-2 | 250 X 250   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB030030-1Z-2 | 300 X 300   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB040040-1Z-2 | 400 X 400   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB050050-1Z-2 | 500 X 500   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB060060-1Z-2 | 600 X 600   | нагрев в 1 зоне               |
| GMINB060080-2Z-2 | 600 X 800   | нагрев в двух зонах 600 x 400 |
| GMINB070070-1Z-2 | 700 X 700   | нагрев в 1 зоне               |



#### ▶ СТАНДАРТНЫЕ ОВАЛЬНЫЕ ТЕРМОМАТЫ

| Код для заказа | Размер в мм | Примечание      |
|----------------|-------------|-----------------|
| ГМИНВ030-1Z-2  | 300         | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВ035-1Z-2  | 350         | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВ040-1Z-2  | 400         | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВ050-1Z-2  | 500         | нагрев в 1 зоне |

На заказ могут быть изготовлены овальные покрытия с другими размерами диаметром до **900 мм**.



#### ▶ СТРЕЙЧ ИЛИ ПОВТОРЯЮЩИЕ ФОРМУ ПОКРЫТИЯ (НЕ АРМИРОВАННЫЕ)

| Код для заказа    | Размер в мм | Примечание      |
|-------------------|-------------|-----------------|
| ГМИНВС015015-1Z-2 | 150 x 150   | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВС020020-1Z-2 | 200 x 200   | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВС020030-1Z-2 | 200 x 300   | нагрев в 1 зоне |
| ГМИНВС020040-1Z-2 | 200 x 400   | нагрев в 1 зоне |

#### ▶ ОЧЕНЬ БОЛЬШИЕ ПОКРЫТИЯ СВЫШЕ 1 КВАДРАТНОГО МЕТРА НА 3 ФАЗЫ

Это покрытие должно использоваться с усилителем GMIANB102. Оно специально разработано для 3 фаз 380 или 415 Вольт (возможно изготовление по т.з. заказчика).

Указанный ниже размер покрытия – это только пример возможных покрытий.

| Код для заказа   | Размер в мм | Примечание      |
|------------------|-------------|-----------------|
| ГМИНВ100150-2Z-3 | 100 x 150   | нагрев в 1 зоне |

Гарантийный срок: 12 месяцев

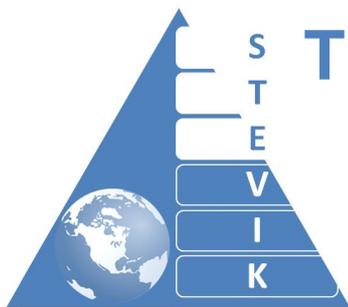
Условия хранения: рекомендуется хранить при температуре от +10°C до +30°C в оригинальной упаковке.

#### ▶ ПРИМЕЧАНИЕ

Термоматы в стандартном исполнении имеют одну зону нагрева. Маркировка „-1Z“. Возможно исполнение на две зоны=“-2Z“ либо три зоны „-3Z“.

Окончание артикула „-2“ означает, что энергетический потенциал термомата равен 230В. Возможны 120В = „-1“ либо 380В =“-3“.

Пожалуйста, свяжитесь с нами для заказа термоматов сложных форм и размеров.



### ► ОПИСАНИЕ

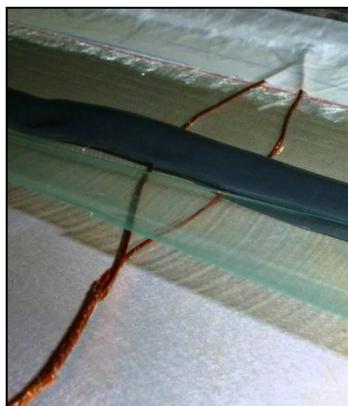
Термопары используются для контроля температуры под мешком и в ламинате во время процесса изготовления и ремонта деталей из ПКМ.

Термопары поставляются с установленным штепселем, совместимым с блоком управления термокомпрессией под вакуумом АНИТА, а так же блоком контроля температуры для всех печей и Термо-Инфузионных Автоматических Центров (ТИАЦ), поставляемых компанией СТЕВИК.

Продукт используется в различных процессах изготовления деталей из полимерных композиционных материалов.

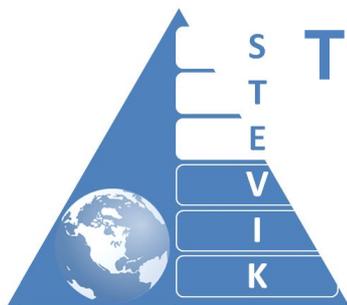
### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|                                   |                   |                       |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Тип термопары:                    | J                 |                       |
| Длина:                            | 3м                |                       |
| Начальная точность измерения: +/- | 2,2°C             | По стандарту ASTM 230 |
| Размеры термокабеля:              | 1,3 x 1,9 мм      |                       |
| Размер каждого провода:           | AWG24 или 0,5 мм. |                       |



### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Пожалуйста, свяжитесь с нами для заказа термопар другой длины.  
Срок годности: неограничен.



#### ► ОПИСАНИЕ

Очень удобное устройство для пайки кабелей термопар, обеспечивающее хорошее качество пайки и точные показания термопар. Этот прибор полезен в условиях эксплуатационного ремонта и работы производственного цеха.

Этот портативный аппарат необычайно полезен при эксплуатационном ремонте кабелей термопар. Он позволяет легко получить тонко спаянные концы кабелей. Процесс измерения улучшается, и отображаемые данные гарантируют точность выполнения технологической карты процесса.

В процессах производства изделий из ПКМ прибор легко может быть использован для ремонта термопар автоклавов, печей, прессов, оснастки и пр. оборудования.

Прибор поставляется в легком и удобном портативном чемодане и работает от заряжаемых батарей. Принцип работы прибора очень прост: необходимо оголить два провода, дотронуться до специального цоколя консоли и нажать на кнопку «Включить». Вы получите надежный, хорошо спаянный концев.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Размеры прибора: 370 x 240 x 240 мм  
Вес прибора: 6 кг

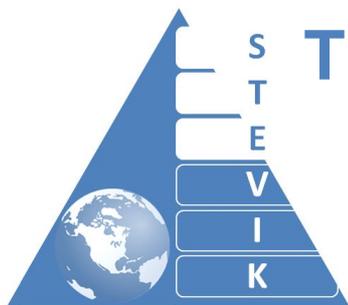
#### ► КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Зажим для зачистки конца провода
- Защитные очки
- Руководство для пользователя



#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

При полной зарядке батарея прибора позволяет провести пайку нескольких десятков термопар.



#### ► ОПИСАНИЕ

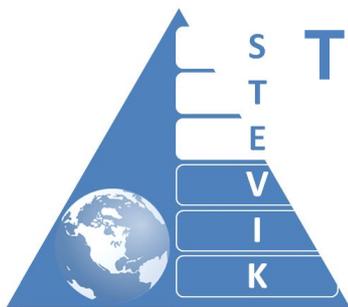
Переносной прибор для калибровки показаний термопар. Принцип его действия заключается в согласовании отображения значения показаний термопар путем создания напряжения. Он отображает значения показаний термопар Типа J, используемых для пультов термокомпрессии ANITA, производства GMI AERO, а также может быть использован для калибровки термопар Типа K или T.

Клавиатура используется для выбора операционных функций и показателей. Температура отображается на дисплее в градусах Цельсия или Фаренгейта. Принцип его действия очень прост. В режиме калибровки оператор подключает прибор к разъемам термопар консоли ANITA. Прибор поставляется с инструкцией для пользователя по применению всех возможных функций и свидетельством приборов для калибровки, зарегистрированным в NIST (Национальный Институт стандартов и технологий). Также этот прибор может быть использован как классический (одноканальный) термометр термопар.



#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Для калибровки:          | Термопар типа J, K, или T                   |
| Дисплей:                 | 5-значный                                   |
| Разрешение:              | 0,1°C (0,2°F)                               |
| Точность:                | 0,3°C (0,6°F)                               |
| Батарея:                 | 9 Вт ПТ                                     |
| Диапазон условий работы: | 0 до 50°C; 0 до 90% относительной влажности |
| Размеры прибора:         | 178 x 74 x 28 мм                            |
| Вес прибора:             | 0,341 кг                                    |



#### ► ОПИСАНИЕ

Контроль процесса инъекции в промышленной печи осуществляется при помощи инфракрасного термографического отображения согласно ТЗ установки, состоящей из:

- A. IR (инфракрасной) камеры для контроля общей площади печи.
- B. Специального окна.
- C. Крепления, для установки камеры.
- D. Программного обеспечения “ CAMELIA iR ” для осуществления управления нашим ANIFIB, контролером процесса печи.



GMI  
AERO

Инфракрасная камера устанавливается вне печи и обеспечивает точное термографическое отображение и повторяющиеся измерения температуры по всей оснастке.

Явное преимущество инфракрасной камеры заключается в том, что она обеспечивает показания температуры по всей поверхности оснастки, в дополнение к ограниченной информации, предоставляемой контактными термомпарами.

**Камера используется для контроля равномерности пропитки волокон в течение процесса инъекции** в формы и измерения однородности пропитываемой смолы, когда она проникает в канавки материалов с наполнителем из композиционного материала.

Кроме того, профиль температур во время процесса инъекции может использоваться, для определения экзотермических случаев и оценки степени полимеризации верхнего слоя полимеризируемого композитного материала.

#### ► ИНФРАКРАСНАЯ КАМЕРА

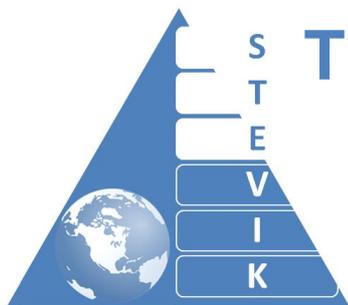
Фиксирование смонтированной инфракрасной камеры может проводиться в положении (как правило, вверху полимеризационной печи) просмотра оснастки по всей длине для контроля процесса инъекции при помощи обнаружения и измерения разности температур.

Компактная инфракрасная камера полностью контролируется контроллером операционного процесса печи (наш компьютер ANIFIB). Она передает изображения высокого разрешения с выбранной скоростью, и поддерживает связь с помощью быстродействующего протокола.

Командное программное обеспечение специально разработано для определенного применения и обеспечивает высокоскоростное видеонаблюдение на консоли оператора печи, записывает изменения температуры.

Полученные данные позволяют сопоставлять температуру и выделение тепла (j), фронт потока и (I) степень полимеризации на верхнем слое композита.

**Примечание:** Для очень длинной печи (более 20 м), можно устанавливать два окна для размещения двух отдельных камер, так как угол обзора ограничен длиной до 7,5 м



#### ► СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЛИНЗЫ

Эти линзы выбраны в соответствии с размерами печи.

#### ► ОКНО НА ПЕЧИ



Рисунок 1: Внешний вид инфракрасной камеры



Рисунок 2: Окно на печи

#### ► ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ТЕМПЕРАТУРЫ

Программное обеспечение, специально разработанное для фиксирования и анализа инфракрасного изображения; связано с нашим программным обеспечением системы управления ANIFIB для замкнутого процесса печи и координации фаз инфузии.

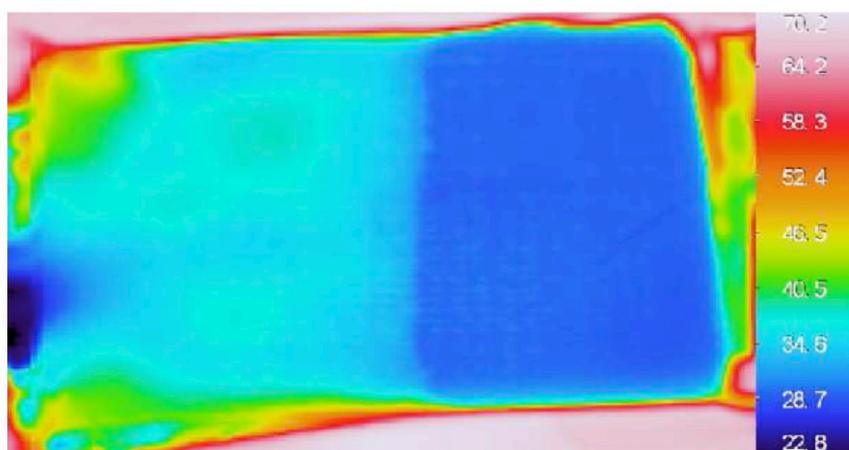
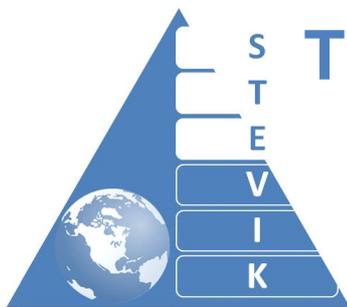
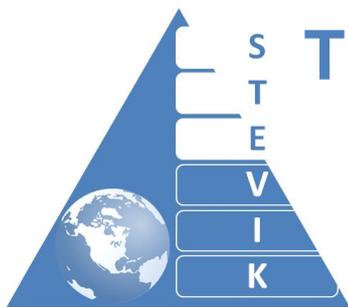


Рисунок 3. Тепловое отображение инфузионного процесса, когда фронт потока достигает середина панели. Распределение потока смолы слева направо. Температурный масштаб в °С.



| НАЗВАНИЕ                         | ФУНКЦИИ  |
|----------------------------------|--|
| Функции управления               | Регулировка конфигурационных параметров камеры и фокусирования при проведении видеонаблюдения - использование сохраненных заданных конфигурационных значений.  |
| Калибровка камеры                | Оценка и полный контроль фиксирования изображения. Фиксирование и сбор изображений (через определенные промежутки времени или по команде пользователя) с помощью FireWire (шины сверхбыстрой передачи данных) / USB или Ethernet – интерфейса (локального интерфейса). |
| Фиксация температурных данных    | Формирует реальное изображение температуры от 16-битного изображения, полученного из USB или Ethernet – интерфейса (локального интерфейса).  |
| Значение контрольной температуры | Подача температуры с определенного места для модуля температурного контроля (возможность визуального просмотра процесса).  |
| Анализ температурных данных      | Сканирование полученных карт температуры для определения максимальных и минимальных значений, скорости нагревания / охлаждения, изменения во времени в заданных местах (до 12 по окну), индекс однородного распределения температуры.                                  |
| Обработка температурных данных   | Оценка в режиме реального времени степени полимеризации смолы в заданных местах (до 12) и оценка потенциальной экзотермы - на основе выбранной пользователем кинетической модели.  |
| Хранение данных                  | Запись в файл изображений, карт температур и анализ температуры при заранее заданных интервалах времени или по команде пользователя.   |



### Система мониторинга инъекции, основанная на инфракрасном отображении

[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ДАЛЬНЕЙШИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ НА МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТОЧНОЙ ТЕРМОГРАФИИ IR

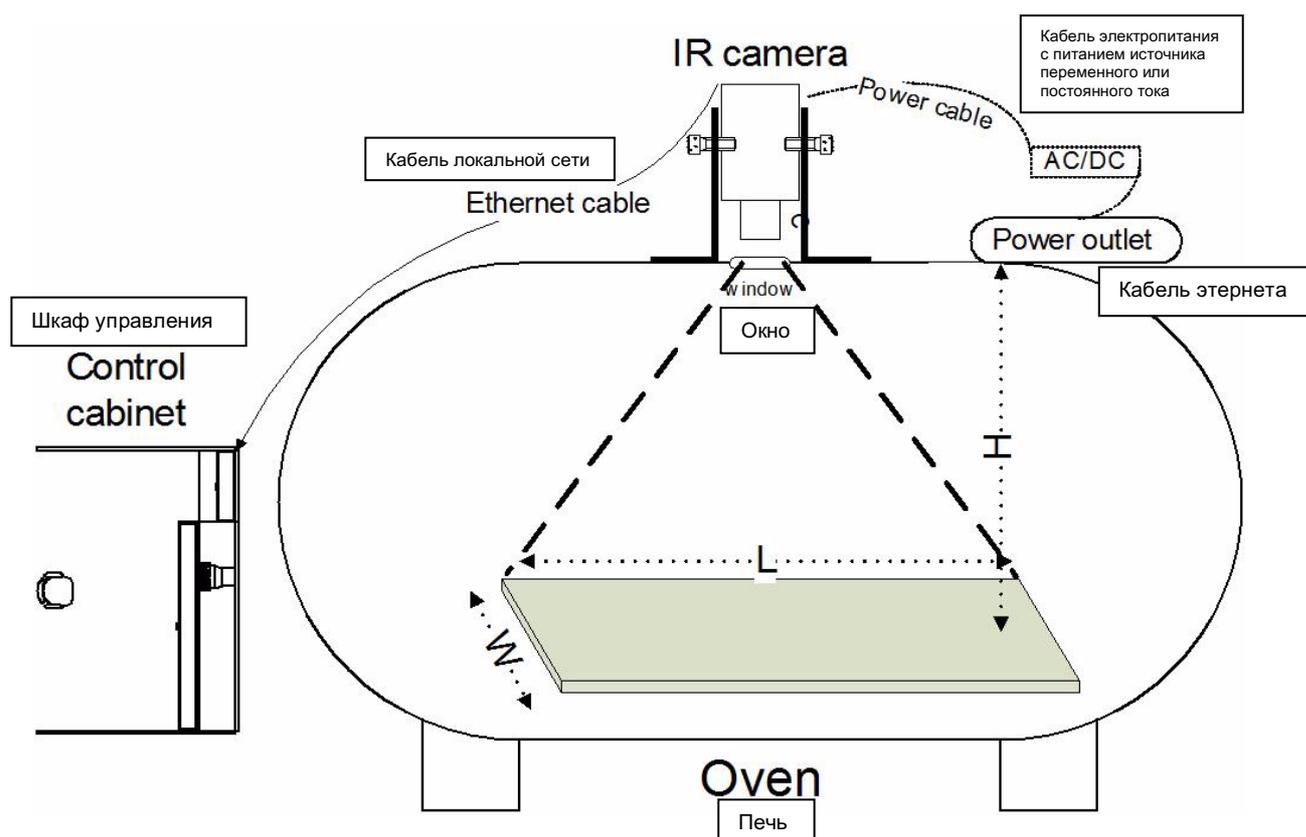
Верхний слой пакета (видимый камерой IR) должен обладать максимально высокой излучаемостью в диапазоне длины волны камеры (7.5-13 м). Это достигается при помощи большинства вакуумных технологических материалов.

Желаемая излучаемость

верхнего слоя более 0.85 (Вакуумные плёнки около 0,98).

Точность чтения снизится, если жертвенная ткань или другие ткани будут помещены сверху вакуумного мешка во время инъекции.

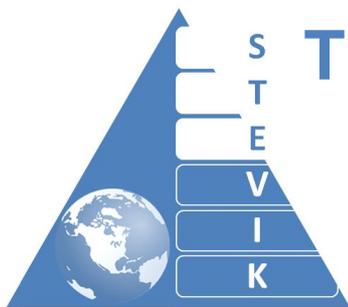
#### ► УСТАНОВКА



**Рисунок 3.** Расположение камеры сверху печи. Охватываемая область обзора на оснастке - Д x Ш.

Условия хранения: Рекомендуется хранить при температурах от 10 до 30°C в оригинальной упаковке.

Гарантийный срок: 12 месяцев



[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

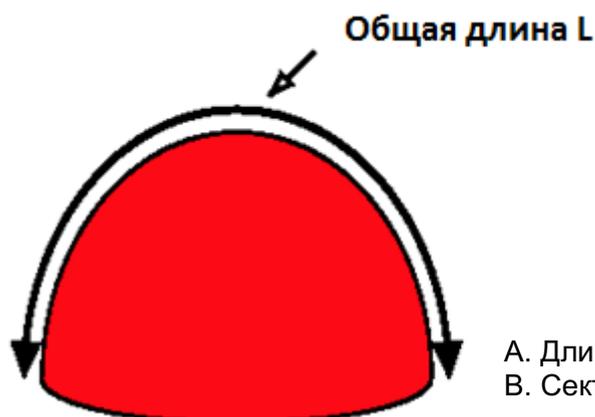
Компания GMI предлагает широкий выбор специализированных термоматов, для ремонта обтекателей антенн радиолокационных станций, воздухозаборников и воздушных судов компаний Boeing, Airbus, Bombardier CRJ, ATR.



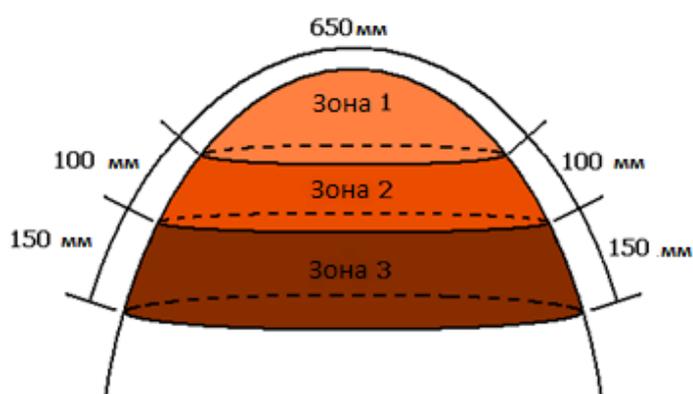
**GMI**  
AERO

Сферические покрытия проектируются с концентрическим или секторным зонированием; см. рисунки ниже. Они так же могут быть разработаны с одной электрической зоной, покрывающей только фланцевую часть обтекателя.

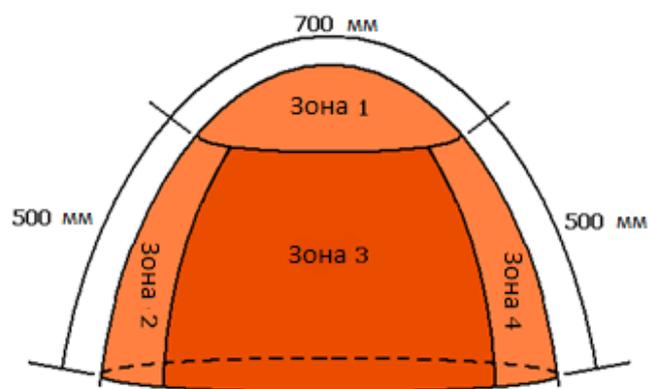
#### ► ОПИСАНИЕ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТОВ



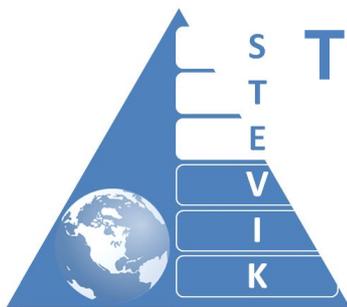
А. Длина развертки: см. рисунок слева для определения L.  
В. Секторные и концентрические зоны.



Длина развертки: 1150 мм (45 дюймов)  
3 концентрические зоны нагрева



Длина развертки: 1700 мм (55 дюймов)  
4 зоны нагрева по секторам



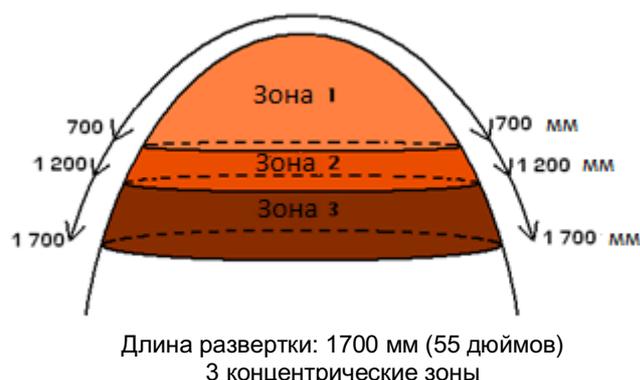
Для моделей AIRBUS с 4 секторами, рисунок ниже



| СЕМЕЙСТВО A320 УЗКИЙ КОРПУС |  |
|-----------------------------|--|
| Артикул                     | Описание   |
| GMHBR320-E4S-170-2          | Для внешней обшивки A320 с 4 секторами; общая длина 170 см |
| GMHBR320-I4S-170-2          | Для внешней обшивки A320 с 4 секторами; общая длина 170 см |

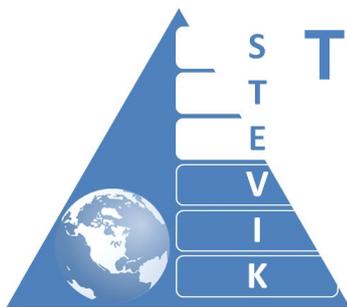
| СЕМЕЙСТВО A340 ШИРОКИЙ КОРПУС |  |
|-------------------------------|--|
| Артикул                       | Описание   |
| GMHBR340-E4S-170-2            | Для внешней обшивки A340 с 4 секторами; Общая длина 170 см |
| GMHBR340-I4S-170-2            | Для внешней обшивки A340 с 4 секторами; Общая длина 170 см |

Для моделей AIRBUS с 3 концентрическими зонами, рисунок ниже



| СЕМЕЙСТВО A320 УЗКИЙ КОРПУС |  |
|-----------------------------|--|
| Артикул                     | Описание   |
| GMHBR320-E3C-170-2          | Для внешней обшивки A320 с 3 концентрическими зонами; общая длина 170 см |
| GMHBR320-I3C-170-2          | Для внешней обшивки A320 с 3 концентрическими зонами; общая длина 170 см |

| СЕМЕЙСТВО A340 ШИРОКИЙ КОРПУС |   |
|-------------------------------|---|
| Артикул                       | Описание  |
| GMHBR340-E3C-170-2            | Для внешней обшивки A340 с 3 концентрическими зонами; общая длина 170 см    |
| GMHBR340-I3C-170-2            | Для внутренней обшивки A340 с 3 концентрическими зонами; общая длина 170 см |



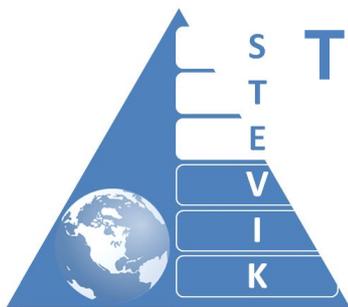
[Назад к номенклатуре товаров](#)

| ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ АЭРОБУС А320, А340 OR А380 |  |
|---|--|
| Артикул   | Описание   |
| GMHBR320-I1Z-650-2                              | Для Airbus A320 – Внутренняя обшивка<br>Длина развертки: 65 см |
| GMHBR320-I1Z-650-2                              | Для Airbus A320 – Внутренняя обшивка<br>Длина развертки: 65 см |
| GMHBR340-I1Z-650-2                              | Для Airbus A340 – Внутренняя обшивка<br>Длина развертки: 65 см |
| GMHBR340-E1Z-650-2                              | Для Airbus A340- Внешняя обшивка<br>Длина развертки: 65 см     |
| GMHBR380-I1Z-800-2                              | Для Airbus A380- Внутренняя обшивка<br>Длина развертки: 80 см  |
| GMHBR380-E1Z-800-2                              | Для Airbus A380- Внешняя обшивка<br>Длина развертки: 80 см     |



Покрывало для моделей Airbus A320, A340 или A380

| ТЕРМОМАТЫ ДЛЯ ОБТЕКАТЕЛЕЙ САМОЛЕТОВ BOEING |   |
|--|---|
| Артикул                                    | Описание  |
| GMHBR747-I3C-125-2                         | Для Boeing 747 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1250 мм</li> <li>с 3 электрическими концентрическими зонами 220 В</li> </ul> |
| GMHBR747-E3C-125-2                         | Для Boeing 747 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1250 мм</li> <li>С 3 электрическими концентрическими зонами 220 В</li> </ul> |

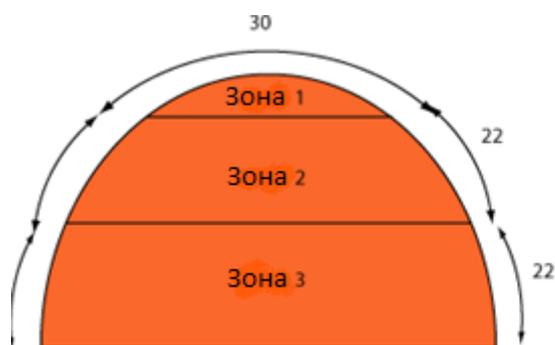


[Назад к номенклатуре товаров](#)

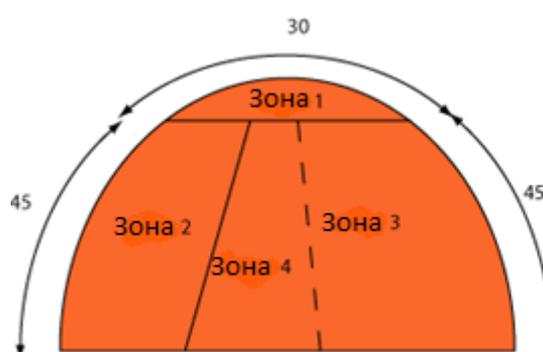
|                     |  |
|---------------------|--|
| GMHBR737-I-4S-110-2 | Для Boeing 737 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1100 мм</li> <li>in 4 электрическими секторами 220 В</li> </ul> |
| GMHBR737-E-4S-110-2 | For Boeing 737 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1100 мм</li> <li>с 4 электрическими секторами 220 В</li> </ul>  |
| GMHBR777-E-4S-90-2  | For Boeing 777 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 900 мм</li> <li>С 4 электрическими секторами 220 В</li> </ul>   |

#### ► ТЕРМОМАТЫ ДЛЯ ОБТЕКАТЕЛЕЙ САМОЛЁТОВ ATR 42 ИЛИ ATR 72

Маты для обтекателя ATR предлагаются в виде 3 концентрических зон или 4 секторов. Размеры указаны ниже. Каждая модель применима как к внутренней так и внешней обшивке.

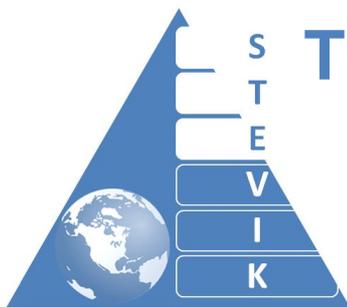


Модель с концентрическими зонами



Модель с секторами

| МОДЕЛИ С КОНЦЕНТРИЧЕСКИМИ ЗОНАМИ ДЛЯ САМОЛЁТОВ ATR |  |
|--|--|
| Артикул  | Описание   |
| GMHBR72-I3C-120-2                                  | Для ATR 42/72 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1200 мм</li> <li>с 3 электрическими концентрическими зонами 220 В</li> </ul> |
| GMHBR72-E3C-120-2                                  | Для ATR 42/72 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1200 мм</li> <li>с 3 электрическими концентрическими зонами 220 В</li> </ul>    |



[Назад к номенклатуре товаров](#)

| МОДЕЛЕЙ С СЕКТОРАМИ ДЛЯ САМОЛЁТОВ ATR |   |
|---------------------------------------|---|
| Артикул                               | Описание  |
| GMHBR72-I4S-120-2                     | Для ATR 42/72 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1200 мм</li> <li>с 4 электрическими секторами 220В</li> </ul> |
| GMHBR72-E4S-120-2                     | Для ATR 42/72 <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешняя обшивка</li> <li>Длина развертки: 1200 мм</li> <li>с 4 электрическими секторами 220В</li> </ul>    |

| ТЕРМОМАТЫ ДЛЯ ОБТЕКАТЕЛЕЙ BOMBARDIER CRJ                 |  |
|--|--|
| Артикул  | Описание   |
| GMHBRCRJ-E2C-046-X<br>X = 1 for 120 В<br>X = 2 for 220 В | <ul style="list-style-type: none"> <li>для внешней обшивки</li> <li>Длина развертки: 460 мм</li> <li>с 2 электрическими концентрическими зонами;</li> </ul>    |
| GMHBRCRJ-I2C-046-X<br>X = 1 for 120 В<br>X = 2 for 220 В | <ul style="list-style-type: none"> <li>для внутренней обшивки</li> <li>Длина развертки: 460 мм</li> <li>с 2 электрическими концентрическими зонами;</li> </ul> |



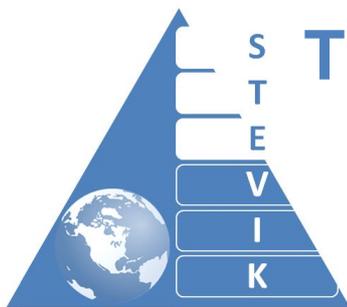
| ТЕРМОМАТЫ CFM56 ДЛЯ ТЕРМОКОМПРЕССИИ СИЛИКОНОВОЙ ИСТИРАЕМОЙ ОБЛИЦОВКИ |                    |                       |
|--|--------------------|-----------------------|
| Артикул  | Описание           |                       |
| GMHBCFM56-A-2Z-X   | Набор для CFM56-5A | Airbus семейство A320 |
| GMHBCFM56-B-2Z-X   | Набор для CFM56-5B | Airbus семейство A320 |
| GMHBCFM56-C-2Z-X   | Набор для CFM56-5C | Airbus A340           |
| GMHBCFM56-3-2Z-X   | Набор для CFM56-3  | Boeing 737            |

Термомат с двумя электрическими зонами, контролируется пультом управления Анита.

Для покрытия кругового кольца двигателя необходимо два одинаковых термомата.

Примечание: X=1 для 120 В; 2 для 230 В





[Назад к номенклатуре товаров](#)

| ТЕРМОМАТЫ ДЛЯ ВОЗДУХОЗАБОРНИКА V2500 |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| Артикул                              | Описание         |
| GMHBAI-V25-415                       | Набор из 3 матов |

Мы поставляем набор термоматов для замены областей с молнеезащитной сеткой воздухозаборника V2500. Набор обеспечивает полное покрытие по кругу 3 матами.

Система разработана следующим образом: один термомат покрывает верхний сегмент; два других для покрытия нижней левой и нижней правой частей соответственно. Каждый термомат изготовлен с 2 параллельными по длине зонами.

Примерные размеры:

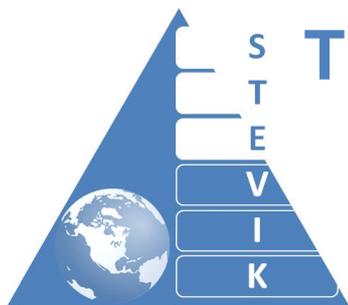
- Верхний мат: 1530 x 760 x 760 мм
- Левый нижний мат: 1730 x 630 x 760 мм
- Правый нижний мат: 1850 x 760 x 630 мм

Маты разработаны для управления пультом термокомпрессии на 6 зон и трехфазной системой питания 415 ВАХ.



#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Свяжитесь с нами для получения более подробной информации, а так же для заказа термоматов по Вашему техническому заданию.



#### ► ОПИСАНИЕ

Электрический усилитель – преобразователь (Трёхфазный ввод – на выходе постоянный ток) предназначен для подачи постоянного тока к термомату с нагревом для проведения работ на площади более 1 м<sup>2</sup>.

Преобразователь может питать энергией два выводных канала. Управление выполняется Пультом термокомпрессии под вакуумом «АНИТА». Два выводных порта подключаются к Преобразователю и приводят в действие два внутренних реле для того, чтобы питать энергией соответственно два термоизоляционных мата.



Может проводиться контроль и нагрев: 2-х отдельных термоизоляционных матов или 1-го термоизоляционного мата на две независимые зоны. При этом термоизоляционные маты рассчитаны на работу от постоянного тока.

Электрический усилитель 380 В /50Гц, три фазы, мощность 16 кВт поставляется с проводом заземления и нейтральным проводом.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

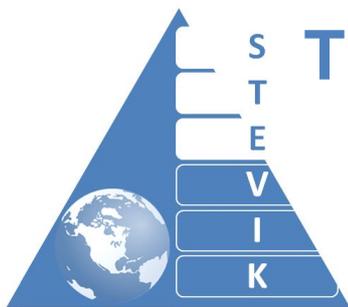
Номинальные размеры: 54 x 39 x 36 см (Ш x Д x В)  
Вес: 15 кг  
Напряжение: **от 380 до 480 Вольт / 30 А – Три провода фаз + один провод для Нейтрали (нуля); + заземление** – подключается с помощью 5 метрового кабеля; разъем электропитания будет установлен пользователем в соответствии с нормами его производственного помещения.

| Вход трехфазного напряжения | Среднее выходное напряжение постоянного тока после выпрямления | Вход мощности доступной при 30А на трёхфазное напряжение |
|-----------------------------|--|--|
| 380                         | 513  | 20 кВт   |
| 400                         | 540  | 21 кВт   |
| 480                         | 650  | 25 кВт   |

Таблица: Таблица выходного напряжения постоянного тока

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Нейтраль (ноль) не используется.



#### ► ОПИСАНИЕ

На протяжении более 30 лет французская компания «GMI-AERO» специализируется в разработке оборудования и создании комплексных решений для ремонта и технического обслуживания деталей летательных аппаратов, изготовленных из полимерно-композиционных конструкций.

В течение всей своей деятельности компания «GMI-AERO» оказывает поддержку своим клиентам, организовывая практические курсы, обучая сотрудников предприятий инновационным технологиям и приёмам ремонта.

По желанию заказчика, обучение может проводиться:

- ✓ На территории заказчика
- ✓ В центре обучения в Париже, Франция на территории предприятия «GMI-AERO».
- ✓ В «GMI – EMAM» центре в Монреале, Канада. Этот центр находится в здании EMAM (Ecole des Métiers de l'Aérospatiale de Montréal = Профессиональная Школа Авиационно-космической промышленности Монреаля).



GMI  
AERO

Обучение «GMI-AERO» по ремонту деталей из полимерно-композиционных материалов в зависимости от содержания обучающего курса и сложности выполняемых работ, а также профиля участников делится на 3 основные категории:



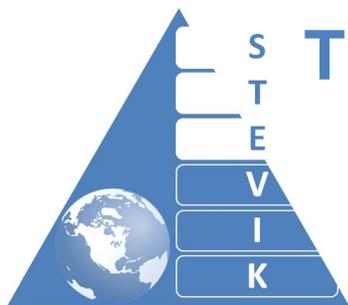
1. Передача технологии
2. Обучение эксплуатации оборудования и приспособлений
3. Производственное обучение

**1. Категория обучения - «Передача технологии». Данная категория в зависимости от сложности работ и уровня подготовки стажёров делится на 3 уровня.**

#### ► УРОВЕНЬ I

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Название:                   | GMI-RCR  |
| Тема:                       | Вводный курс: Технологии ремонта деталей из ПКМ. |
| Длительность:               | 5 дней.  |
| Количество стажеров:        | максимум 8 человек.                              |
| Уровень подготовки стажера: | Инженерно-техническое образование                |

Эти курсы ориентированы на технических специалистов, работающих в производственных предприятиях или в авиакомпаниях, и желающих получить практические знания и навыки по ремонту деталей из полимерно-композиционных материалов. Данный курс подробно



[Назад к номенклатуре товаров](#)

раскрывает тему на вводном уровне и охватывает 3 главные проблематики: анализ повреждения, механическая подготовка поверхности перед ремонтом и термокомпрессия.

Стажер также освоит названия используемых материалов: материалы для формования методом вакуумного мешка и специфические ремонтные материалы. После прохождения данного курса стажер может пройти другое обучение, представленное в нашем каталоге, или продолжить курсы следующего уровня.

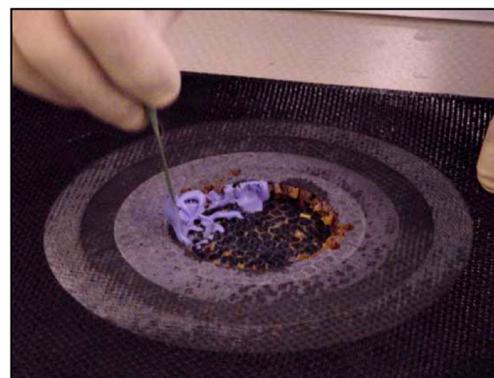


#### Программа обучения:

- ✓ Основные задачи при ремонте, при термокомпрессии
- ✓ Идентификация материалов и структур
- ✓ Обращение с материалами, полимеризация связующих
- ✓ Связующие для ремонта и препреги для заплат
- ✓ Выбор методов, этапы процесса ремонта, анализ повреждения и ультразвуковой анализ

#### Практические занятия:

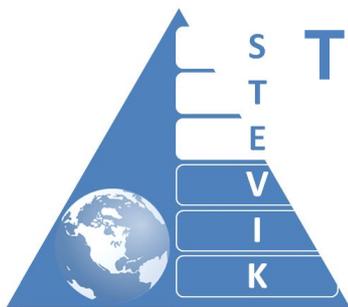
- ✓ Анализ повреждения
- ✓ Ремонт сэндвич-конструкций
- ✓ Удаление повреждённых слоёв обшивки (бесступенчатое или ступенчатое)
- ✓ Нанесение связующего
- ✓ Замена сотового наполнителя
- ✓ Установка вакуумного мешка
- ✓ Термокомпрессия



#### Используемые материалы и оборудование:

- ✓ Анита - пульт для проведения термокомпрессии под вакуумом
- ✓ Различные термоматы
- ✓ Мобильная мастерская и дополнительное оборудование
- ✓ Устройство для ультразвуковой оценки повреждений





#### ► УРОВЕНЬ II

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Название:                   | GMI-ACR   |
| Тема:                       | <b>Инновационные методы ремонта деталей из ПКМ.</b> |
| Длительность:               | 10 дней.  |
| Количество стажеров:        | максимум 8 человек.                                 |
| Уровень подготовки стажера: | Инженерно-техническое образование.                  |

Эти курсы ориентированы на технических специалистов и инженеров, занимающихся контролем производства или контролем качества, работающих в производственных предприятиях или в авиакомпаниях, и желающих получить углубленные практические знания и компетентность по ремонту структур из полимерно-композиционных материалов. Данный курс подробно раскрывает тему на операционном уровне и охватывает 3 главные тематики: анализ повреждения, механическая подготовка поверхности перед ремонтом и термокомпрессия.

Используемые во время обучения образцы взяты из реально используемых сэндвич-конструкций и ламинатов.

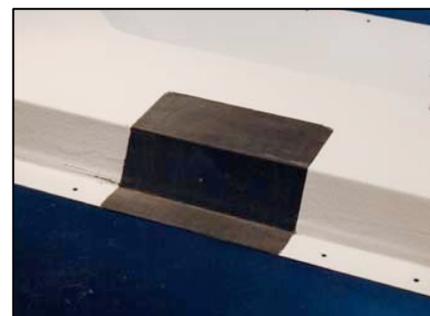
Программа обучения:

- ✓ Основные задачи при ремонте, высокотемпературная термокомпрессия
- ✓ Полимеризация смол, вязкость, использование давления
- ✓ Трансфер термальной картографии
- ✓ Фрезеровка, сошлифовка, зачистка радиальной панели
- ✓ Просушка ремонтируемого участка, анализ повреждения и ультразвуковой анализ



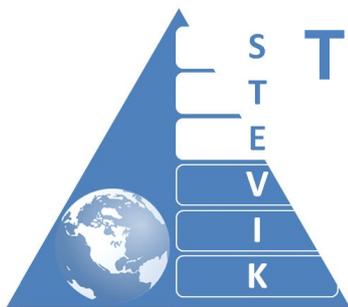
Практические занятия:

- ✓ Анализ повреждения
- ✓ Ремонт сэндвич-конструкций, с одной и двумя обшивками
- ✓ Фрезеровка и сошлифовка обшивок, профилирование заполнителя
- ✓ Подготовка вкладки для препрегов разной толщины
- ✓ Термокомпрессия
- ✓ Производство заплат из ламината



Используемые материалы и оборудование:

- ✓ Анита - пульт для проведения термокомпрессии под вакуумом
- ✓ Различные термоматы
- ✓ Мобильная мастерская и дополнительные части
- ✓ Устройство для ультразвуковой оценки повреждений



#### Уровень подготовки стажеров:

Технические специалисты должны обладать знаниями по ремонту деталей из ПКМ и пройти первый уровень обучения. Для эффективного прохождения Уровня 2 стажер должен, как минимум, иметь регулярный опыт работы в производственном цехе и/или ремонтной мастерской, на протяжении минимум одного года после окончания первого уровня. При этом он должен выполнить, минимум 10 ремонтов самостоятельно для закрепления знаний, полученных на первом уровне.

#### ► УРОВЕНЬ III

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Название:                   | GMI-OCR   |
| Тема:                       | <b>Обзор технологий ремонта деталей из ПКМ.</b> |
| Длительность:               | от 3 до 10 дней.                                |
| Количество стажеров:        | максимум 8 человек.                             |
| Уровень подготовки стажера: | Инженерно-техническое образование.              |

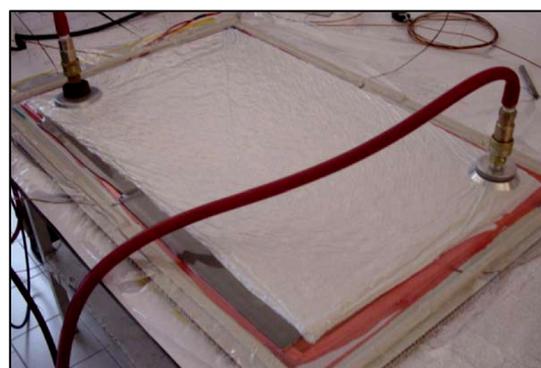
Данный курс ориентирован на научных сотрудников, инженеров, занимающихся исследовательской деятельностью в гражданской и военной авиации, и желающих получить знания о существующих проблемах в ремонте деталей из металла и из полимерно-композиционных материалов.

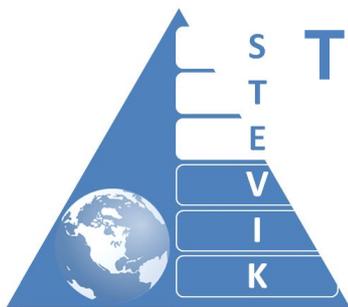
Этот курс охватывает обзор технологических средств, существующих на сегодняшний день. Преподаватель наглядно демонстрирует, как различные технологии применяются в области ремонта, так чтобы стажёры имели представление о возможностях современных технологий.

Данный курс охватывает все основные темы: анализ повреждения, механическая обработка после ремонта металлических поверхностей, новые материалы для производства оснастки, ремонт с использованием оснастки, термокомпрессия и ремонт металлических деталей с помощью композиционной заплата.

#### Программа обучения:

- ✓ Высокотемпературная полимеризация
- ✓ Индукционный нагрев
- ✓ Заплаты из бора и карбона
- ✓ Полимеризация смол, вязкость
- ✓ Трансфер нагрева
- ✓ Нагревательные структуры
- ✓ Анализ повреждения и ультразвуковой анализ





Практические занятия:

- ✓ Обработка алюминиевой поверхности
- ✓ Установка композиционной заплаты на металлические детали
- ✓ Ремонт структур из углепластика

Используемые материалы и оборудование:

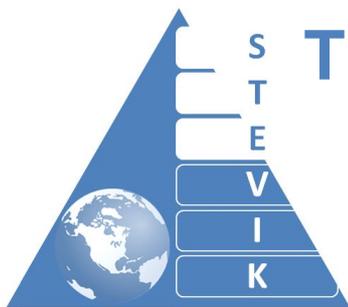
- ✓ Изготовленные заплаты из углепластика
- ✓ АНИТА - пульт для проведения термокомпрессии под вакуумом
- ✓ ГИЛЬДА – прибор для подготовки и обработки металлической поверхности
- ✓ Многозональный пульт управления термокомпрессией
- ✓ Индукционная нагревательная система

Уровень подготовки стажеров:

Инженеры, прошедшие предварительные курсы по ремонту деталей из ПКМ.

Темы Уровня II и Уровня III могут быть согласованы предварительно и адаптированы по желанию заказчика согласно производственным нуждам. Например, данный уровень обучения может содержать дополнительные темы, такие как:

| Возможные темы   | Код |
|--|-----|
| Методы установки металлических заплата на металлических поверхностях   | MMB |
| Принципы и практика «горячих соединений» в технологии ремонта  | PHB |
| Механическая обработка композиционных конструкций. Приобретение практических навыков подготовки ремонтируемого участка при помощи механической обработки: фрезерование, послойная сошлифовка, зачистка | MCS |
| Обнаружение влаги и методы просушки ремонтируемого участка   | MDD |
| Ультразвуковой анализ повреждения. Практические занятия по анализу повреждений.  | UDE |
| Процесс нагрева, распределение теплотока при термокомпрессии, методы устранения тепловотерь  | HST |
| Как управлять процессом термокомпрессии? Правильная установка термодар, термоматов, методы контроля  | TSM |
| Специальные методы ремонта обтекателя антенны радиолокационной станции   | RRT |
| Методы ремонта панелей пола  | FRT |
| Принципы производства композиционных конструкций – понять природу и компоновку деталей, которые Вы ремонтируете  | CMP |
| Ремонт расслоений, возникающих во время сверления и развёртывания отверстий, по технологии ТЕРМОБОЛТА  | HBR |



[Назад к номенклатуре товаров](#)

## 2. Категория «Обучение эксплуатации оборудования и приспособлений»

Категория включает в себя кратковременные курсы, предложенные клиентам, для изучения технических аспектов при внедрении оборудования «GMI-AERO» на производстве, а также в процессе их эксплуатации.

Цель курсов – рассмотреть операционные инструкции и технические требования оборудования, обрести эксплуатационные навыки с целью эффективной эксплуатации оборудования. Серия курсов посвящена использованию некоторых периферийных инструментов: главным образом, эффективному использованию термоматов и термопар. Как проверить и хранить фундаментальные продукты и инструменты.

В таблице ниже приведены некоторые из возможных тем данного вида обучения:

| Возможные темы   | Код        |
|--|------------|
| «АНИТА», пульт для термокомпрессии, базовое использование.<br>Оборудование для специализированных версий на 2, 4 или 6 зон нагрева моделей NG или OT | <b>AUC</b> |
| Калибровка пульта для термокомпрессии «АНИТА»  | <b>ACC</b> |
| Проверка ТЕРМОМАТОВ  | <b>CHB</b> |
| Проверка и калибровка ТЕРМОПАР   | <b>CTC</b> |
| «ЛЕСЛИ» мобильная мастерская,<br>Обзор инструментов и принадлежностей, а также режимов работы  | <b>LUC</b> |
| «ЭЛИЗА» - Устройство для ультразвуковой оценки повреждений<br>Обзор режимов работы   | <b>EUC</b> |
| Термоматы обтекателя антенны радиолокационной станции<br>Обзор режимов работы  | <b>RUC</b> |
| «ГИЛЬДА» - пульт фосфористого анодирования<br>Обзор режимов работы   | <b>GUC</b> |

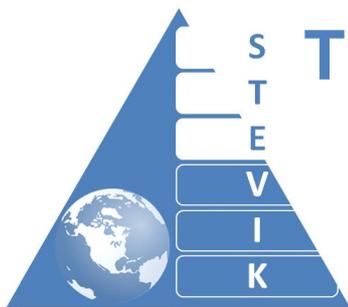
По запросу клиентов, возможны аналогичные курсы для других единиц оборудования, поставляемого компанией «GMI-AERO».

## 3. Категория: Производственное обучение

Участвуя в многочисленных программах развития технического обслуживания определенных частей летательных аппаратов, компания «GMI-AERO» разработала многочисленные методики и технологии специфически применяемые к различным узлам воздушных судов, таких как ремонт:

- реверсов (CF6 и PW4000)
- воздухозаборников двигателя
- шумопоглощающих обшивок двигателя
- передних кромок
- изнашиваемого покрытия самолётов



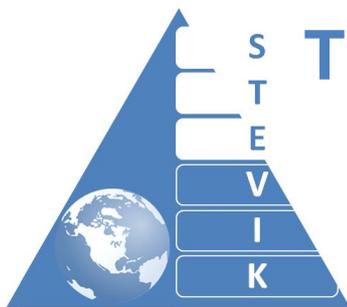


[Назад к номенклатуре товаров](#)

Эти курсы проводятся с целью демонстрации фактических процедур ремонта деталей летательных аппаратов. Стажёры обучаются точно следовать процедурам в соответствии с SRM (Руководство по ремонту конструкции), процедурам СММ и выполнить практические операции по ремонту.



| Возможные темы  | Код        |
|---|------------|
| Ремонт реверса применимо к капотам мотогондолы и сдвижной панели капота реверсивного устройства двигателей CF6 и PW4000 | <b>RRT</b> |
| Ремонт воздухозаборника двигателя; замена алюминиевой сетки панели  | <b>AIR</b> |
| CF6 замена изнашиваемого покрытия и ламинирование   | <b>ALR</b> |



## Технология индукционного нагрева при ремонте изделий из ПКМ

[Назад к номенклатуре товаров](#)

### ► ОПИСАНИЕ

В последние годы компания GMI Aeго исследовала процесс индукционного нагрева при формовании композитного материала, особенно в области ремонта ламинатов.

Данные разработки могут применяться только в соответствии с особенностями поставленной задачи. Если технологию термокомпрессии с использованием термомата можно считать технологией общего применения, то индукционный метод необходимо адаптировать по электропитанию, частоте, конструкции катушки в соответствии со свойствами материала, поверхностью, свойствами связующего и другими параметрами.

В данном техническом описании мы напомним особенности технологии и принципы индукции, а затем укажем возможное применение и шаги возможного сотрудничества с Заказчиком.

### ► ПРИНЦИП ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

Индукция – это бесконтактный процесс, имеющий преимущество при нагревании геометрически сложной поверхности, тонко- или толстостенных конструкций. Применяя индукционный процесс, нет необходимости в разработке и изготовлении датчика или термомата, который должен соответствовать сложному геометрическому профилю. Процесс выполняется с использованием Индукционной Катушки, установленной на определенном расстоянии от ремонтируемой поверхности. Более того, метод индукции позволяет контролировать распределение теплового потока, направляя его только на композитную заплату и контролировать глубину проникновения тепла в металлическую основу (поверхностный эффект).

Индукционный нагрев происходит в ферромагнитных материалах, при воздействии переменного магнитного поля. Это – результат образования в материале токов, называемых вихревыми токами. Образование тепла, главным образом, является результатом эффекта Джоуля. В целом, индукционная система представляет собой генератор энергии, индукционную катушку и токоприемник. Для образования вихревых токов, ферромагнитный материал необходимо добавить к композиционной паре - алюминиевой. Этот материал называется токоприемником. На рисунке 1 представлена схема принципа индукционного нагрева.

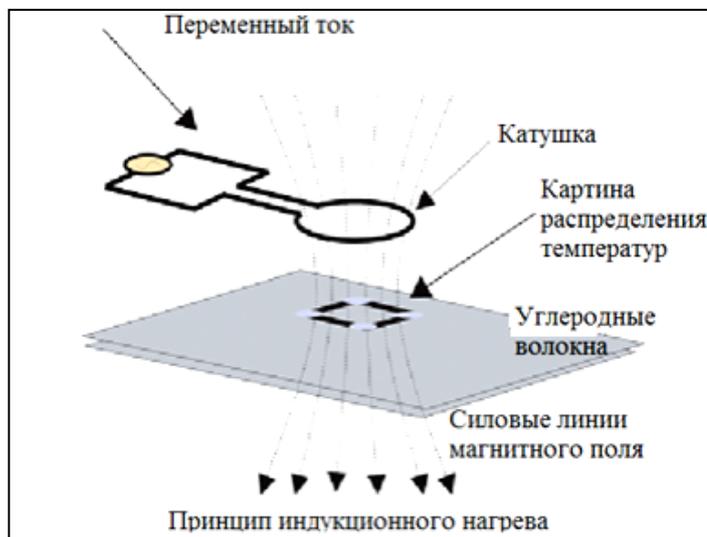
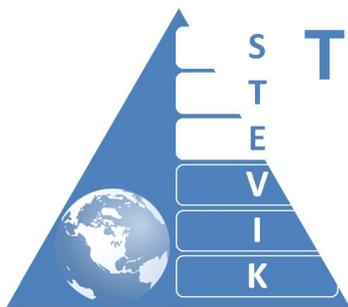


Рисунок.1 Схема процесса индукционного нагрева для полимеризации ПКМ



### Технология индукционного нагрева при ремонте изделий из ПКМ

[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОБОРУДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА РЕМОНТА

Основное оборудование, необходимое для индукционного нагрева ремонта:

##### а. Генератор электроэнергии

Генератор электроэнергии подает переменный ток на цепь катушки. Этот ток ведет к образованию ЭДС, которая проходит по замкнутому контуру, представляющему собой индукционную катушку. Эта ЭДС имеет заданные параметры мощности и частоты.

Эти параметры влияют на тепло, образующееся внутри токоприемника, и рассматриваются в качестве тепловой мощности и глубины проникновения в материал. Так как система должна вырабатывать энергию для нагрева определенного количества клеящего вещества до оптимальной температуры (95 - 120°C, а иногда 180°C), при этом не допускать нагрева алюминиевого основания, эти две характеристики (мощность и частота) должны быть оптимизированы в пределах рабочего диапазона. И наконец, контроль глубины проникновения тепла в алюминиевую подложку может достигаться путем регулировки частоты.

##### б. Катушка

Катушка - второй элемент системы, связанный с выработкой энергии, потому что она создает магнитное поле, профиль которого будет контролировать распределение тепла, индуцированного в материале. Основным преимуществом технологии индукционного нагрева является гибкость конструкции катушки. Размер и форма индукционной катушки может "подгоняться" или подходить к композитной детали, которую необходимо нагреть, даже с геометрически сложными формами. Катушку необходимо адаптировать к обрабатываемой поверхности перед нагревом. Одним из преимуществ процесса индукционного нагрева является возможность адаптации катушки к сложной поверхности, форме и геометрии. Температура в токоприемнике зависит от распределения поля.

##### в. Токоприемник

Токоприемник является ключевым элементом системы. Токоприемник будет передавать тепло в ремонтную зону (область, которая должна быть нагрета) за счет теплопроводности. В этой конфигурации токоприемник должен быть около липкой пленки. Токоприемник должен быть металлическим с высоким магнитным коэффициентом, а так же могут использоваться армирующие углеродные волокна или углеродные нанотрубки композитов.

#### ► ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТАННАЯ GMI AERO

После нескольких лет научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, компания GMI разработала систему источника энергии и управления индукционным нагревом GMI – MAXIM. Эти опытно-конструкторские работы проводились для изучения и отработки:

- а) ремонта полимеризации заплаты ПКМ к металлу;
- б) исследования использования смол с добавками;
- в) подготовки поверхности для предстоящего ремонта. Рисунок 2.

Эти работы сформировали глубокие знания относительно применяемых индукционных процессов в области композитных материалов и соответствующей технологии.

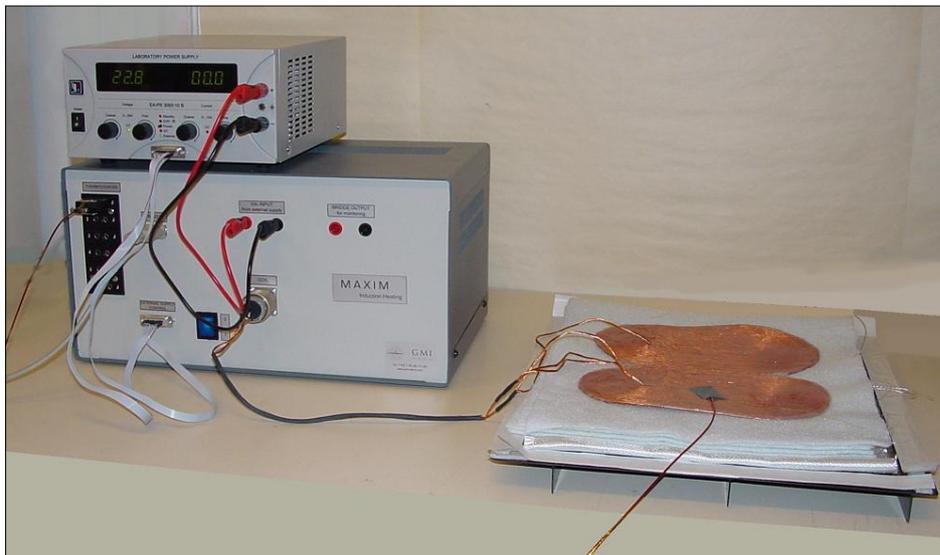


Рисунок 2: Система MAXIM для подачи энергии и управления индукционным нагревом, разработанная компанией GMI

#### ► ПРЕИМУЩЕСТВА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА, ПО СРАВНЕНИЮ С КОНДУКЦИОННЫМ В РЕМОНТЕ

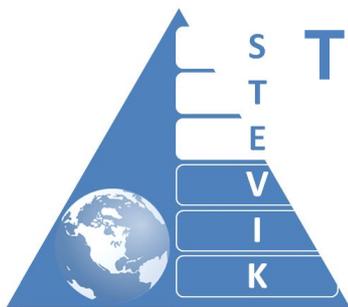
Индукционный нагрев – отличная альтернатива нагрева, так как он демонстрирует определенные преимущества по сравнению с обычным кондукционным нагревом, такие как:

- а. Минимизацию остаточных напряжений и, следовательно, улучшение прочностных характеристик детали, за счет нагрева значительно меньших площадей.
- б. Сокращение потребления энергии на ремонт, что очень важно в случае ремонтов термопластов при повышенных температурах (например, 400°C).

Пример возможного ремонта металла композитным материалом с использованием индукционного нагрева изображен на рисунке 3.



Рисунок 3: Ремонт алюминиевой балки пола ATR-72 с использованием приклеенной углеродной заплаты, выполненный на месте компанией GMI Аега, в сотрудничестве с компанией ATR.



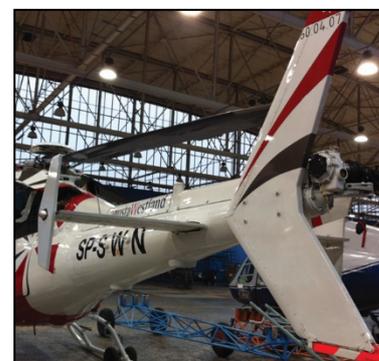
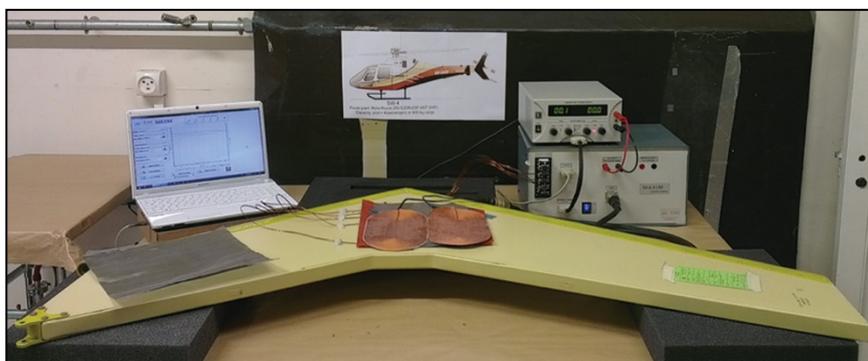
### Технология индукционного нагрева при ремонте изделий из ПКМ

[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► РЕМОНТ С ИНДУКЦИОННЫМ НАГРЕВОМ

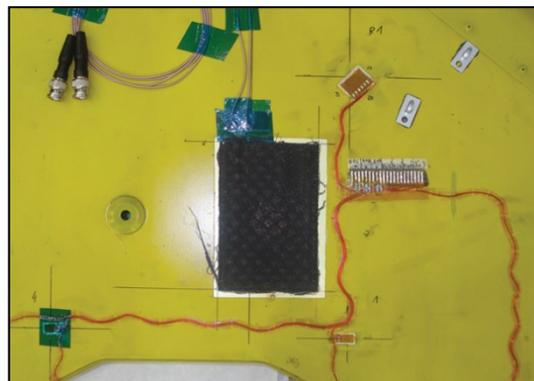
Учитывая разносторонность в применении и эффективность, индукционный нагрев может обеспечивать проведение ремонта композитов во множестве случаев, а именно:

- Классический ремонт композитного материала композитным материалом;
- Новый, но уже достаточно отработанный, ремонт композитным материалом металлических конструкций самолетов;
- Ремонт термопластов.



#### ► ВОЗМОЖНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

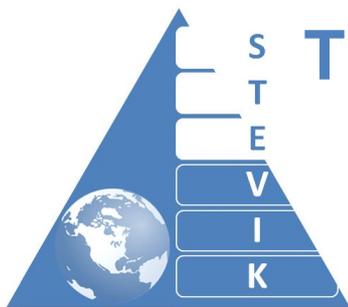
Компания „GMI-Aero“ разработала все необходимое оборудование и методики для индукционного нагрева при локальном ремонте. В этой связи, компания GMI может и далее развивать разработанную технологию в соответствии со специальным эксплуатационным требованиям в **тесном сотрудничестве** с конечным пользователем. Основные этапы такого сотрудничества могут включать:



- а. Подробное исследование и определение окончательных эксплуатационных требований / специфики.
- б. Оптимизацию системы и её адаптации к специальным эксплуатационным требованиям заказчика.
- в. Демонстрацию индукционного нагрева и требований потребителя к процессу.
- г. Разработку методики по использованию индукционного нагрева (Руководство для пользователя).
- е. Обучение технического персонала процессу индукционного нагрева.

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Свяжитесь с нами для получения более подробной информации в соответствии с Вашей поставленной задачей.



### Складной термошкаф с внутренней диффузионной решеткой

[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

Складной термошкаф с внутренней диффузионной решеткой используется для просушки зоны сэндвич конструкции после удаления сотового наполнителя и перед его восстановлением или забивкой.

Этот термошкаф необходим для ускорения отверждения забивочной пасты; в некоторых случаях он температурах до 120°C. Основание шкафа составляет 40\*40 см.

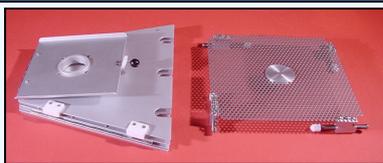
Температурные циклы термошкафа контролируются пультом «АНИТА». Термошкаф должен быть доукомплектован специальным промышленным термофеном и разъёмным кабелем для подсоединения к пульту «АНИТА» (смотреть таблицу ниже).

Данный термошкаф используется для ремонта деталей, которые изготовлены из полимерных композитных материалов.

может быть использован для полимеризации клея при

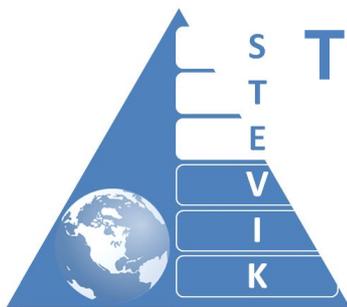


#### ► ОПИСАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМЫ

| Наименование для заказа                            | Описание  | Вид   |
|--|---|---|
| GMIET010   | Складной термошкаф с диффузионной решеткой (При заказе только решётки номер: GMIET010-2)  |  |
| GMIOTE011-1 (120Volts)<br>GMIOTE011-2 (220Volts)   | Термофен устанавливается на термошкаф сверху. Данный термофен может быть использован для различных работ в мастерской, когда необходимо расплавить или размягчить материалы, такие как препрег. |  |
| GMIOTE012-1 (120 Volts)<br>GMIOTE012-2 (220 Volts) | Кабель-адаптер, который используется для соединения термофена с пультом управления «АНИТА»  |  |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь к нам для получения дополнительной информации.



### Устройство «ЭЛИЗА» для ультразвуковой оценки повреждений

[Назад к номенклатуре товаров](#)

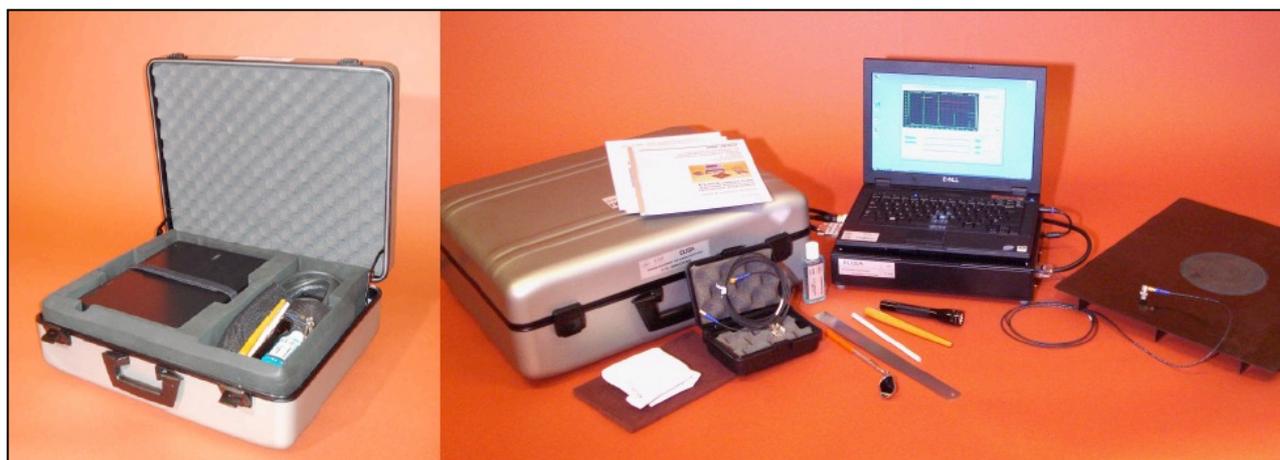
#### ► ОПИСАНИЕ

«ЭЛИЗА» – оборудование, предназначенное для MRO (maintenance, repair & overhaul - обслуживания, ремонта и модернизации техники) и Центров по Обслуживанию Авиатранспортных компаний для отделов NDT (неразрушающих контроля, в обязанности которых входит оценка повреждений на структурах изготовленных из ПКМ. Она была разработана для удовлетворения всех требований специалистов. С этой целью «ЭЛИЗА» объединяет все необходимые инструменты и комплектующие детали для проведения анализа повреждений ультразвуковыми методами на углеродных структурах.

Прибор позволяет специалисту определять границы повреждения (расслоения или непроклея) и устанавливать глубину дефекта.

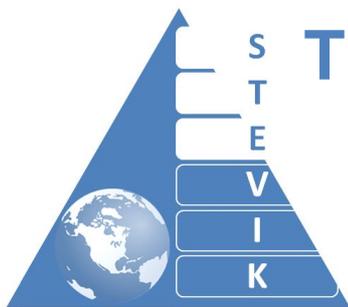


Сам ультразвуковой измерительный прибор подходит для работы на углеродных структурах. Он легкий, компактный и предоставляет всевозможные способы современной обработки данных блоком, встроенным в компьютер. Система разработана таким образом, чтобы можно было обнаружить расслоение и определить его местоположение с точностью до слоя.



Консоль «ЭЛИЗА» сконструирована по подобному принципу, что и другое оборудование компании GMI\_AERO; все оборудование и аксессуары созданы для независимого применения оператором на месте эксплуатации или в производственном цеху.

Ультразвуковой прибор «ЭЛИЗА» был специально разработан для ультразвуковой оценки повреждений. А именно, с помощью данного прибора изучена чувствительность для получения возможности определять повреждения первого или второго слоя, которые часто возникают на структуре композиционного материала после удара. Определение сигналов на экране компьютера облегчает проведение несложного анализа в установленной области. Прибор обладает отличной околоповерхностной разрешающей способностью.



### Устройство «ЭЛИЗА» для ультразвуковой оценки повреждений

[Назад к номенклатуре товаров](#)

В стандартную комплектацию консоли входят:

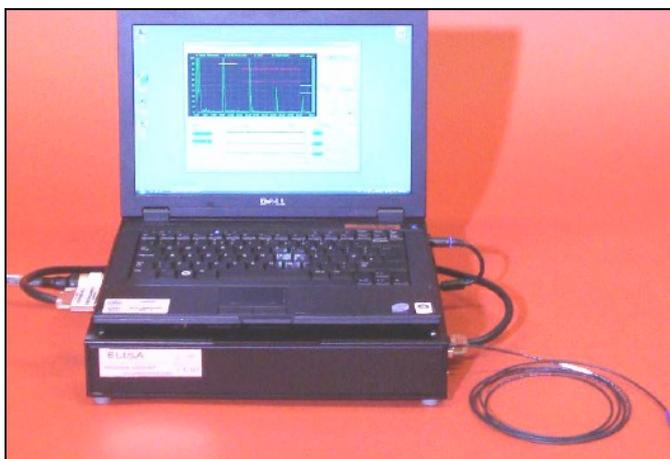
- Ультразвуковой прибор с интерфейсом на ноутбуке,
- Два датчика для анализа повреждений углеродных структур,
- Полный набор необходимых аксессуаров для применения в условиях эксплуатации,
- Методологическая инструкция по применению для ультразвукового анализа углеродных структур,
- В качестве опции, набор универсальных типовых эталонов различной толщины для калибровки.

#### ► УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРИБОР

Прибор помещен в тонкий металлический корпус. Этот корпус без рисков может быть размещен вблизи от рабочей поверхности.

Он соединяется с ноутбуком, на котором установлено программное обеспечение. Компьютер можно разместить на поверхности прибора.

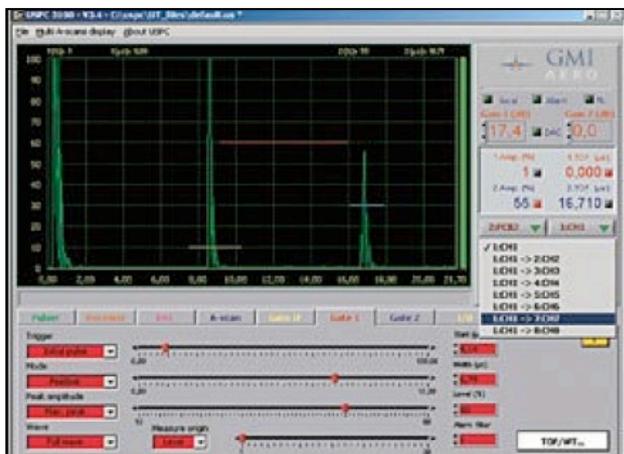
- Размеры корпуса:
- Вес: 2 Кг
- 220/120 В - 600 Вт

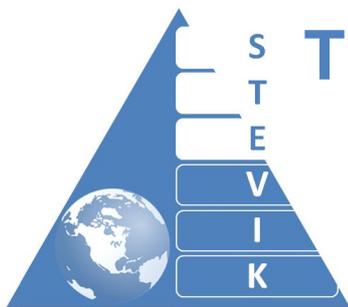


#### ► ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

Панель ультразвукового прибора «ЭЛИЗА» для ультразвукового контроля дефектов.

Параметр чувствительности дает возможность детекции расслоений после первого или второго слоя, так как именно в этой области чаще всего возникает повреждение целостности композитного материала после удара. Разрешение сигнала на экране ноутбука обеспечивает проведение анализа на месте эксплуатации.





### Устройство «ЭЛИЗА» для ультразвуковой оценки повреждений

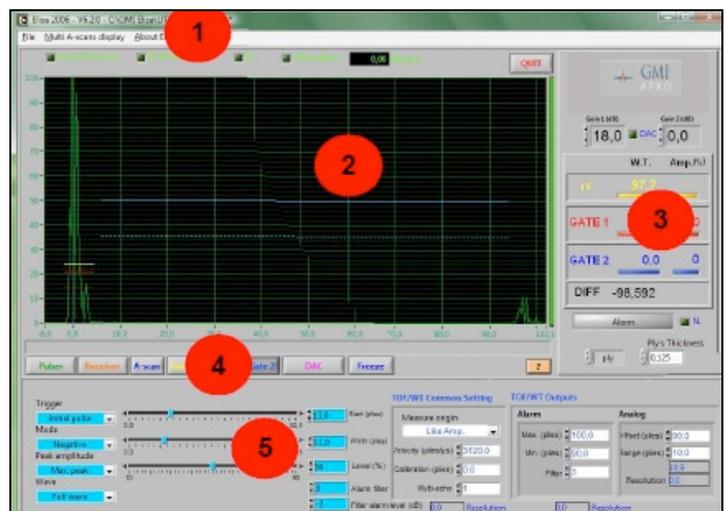
[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Датчик прямоугольного импульса временной диаграммы: | < 5нс время спада, 0.35 до 30МГц     |
| 200 МГц аналого-цифровой преобразователь:           | диапазон рабочих частот 10-бит       |
| Линейность усилителя:                               | ± 0.5 дБ                             |
| Начало страницы/Рабочий стол (TOF/WT):              | разрешающая способность лучше 1 мкм. |
| Частота повторения импульсов:                       | 20 КГц                               |
| Динамический диапазон:                              | 105 дБ                               |
| Низкий уровень шума:                                | < 20% полномасштабной высоты FSN     |
| Отображение вертикальной линейности:                | ± 1%                                 |
| Склон кода аутентификации данных:                   | ± 40 дБ/мкс                          |

Программное обеспечение включает в себя требуемые настройки для программирования параметров трансмиссионного сканнера. Стандартный экран (см. рисунок ниже) явно отражает все параметры процесса от 1 до 5.

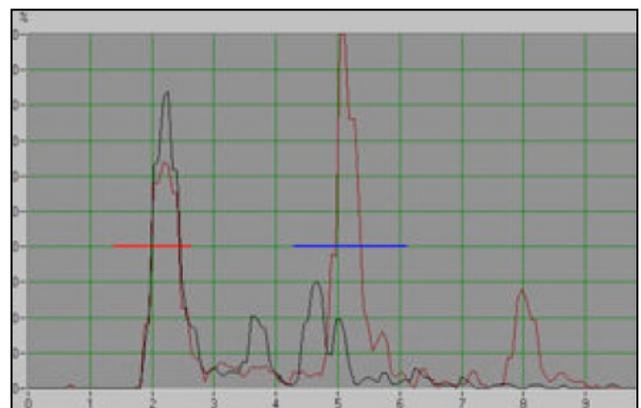
1. Панель Меню
2. Графическое окно отображающее ультразвуковой сигнал.
3. Справа на экране, блок указывает текущие измеряемые амплитудные значения, расстояние и сигналы тревоги.
4. В блоке, ряд кнопок для выбора функций.
5. Нижняя часть блока представляет настройку выбранных функций приложения.

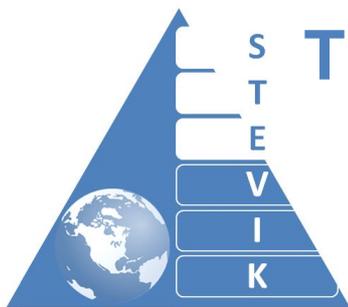


#### ► ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение с легкостью обеспечивает выполнение следующих операций:

- Легкая и быстрая установка
- Сохранение в памяти настроек
- Сохранение в памяти исходных эхо-сигналов (применение образцового сигнала см. рисунок)
- Запуск аварийного сигнала
- Режим отображения: HW+, HW-, FW & RF
- Канал: Желтый (IF), Красный (G1) &





### Устройство «ЭЛИЗА» для ультразвуковой оценки повреждений

[Назад к номенклатуре товаров](#)

Голубой (G2)

- График ЦАП: от 0% до 70% FSH (0-70дБ Дин.)
- Задержка: от 0 до 655Ds – 20нс шаг
- Режим сканирования А длина: от 100 до 512 точек
- Единицы измерения: Ds/мм/дюйм

#### ► УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НАБОР

Для стандартного контроля доставляется полный набор.

Прибор в комплекте с ноутбуком с программным обеспечением.

Два зонда 10 МГц включены в доставку; они выбраны для оптимальных показателей работы на углеволокне. Включена группа вспомогательных аксессуаров для проведения контроля, такие как лампа и зеркало.

Прилагается пособие с инструкцией по применению оценки повреждения углеродных структур.

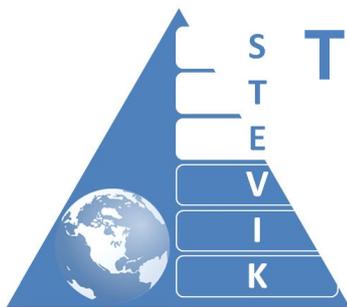
#### ► ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕКТОРОВ

- Доставляется с кабелем; микроточечный коннектор
- Устройство передачи луча.
- Продольная волна.
- Переменная линия задержки.
- Диаметр элемента: участок 1: 0.250" (6,35 мм);
- Участок 2: 3/8 " (9,5 мм)
- Частота: 10 МГц
- Средняя частота пропускания.
- Диапазон толщины: от 0.006" до 0.500" (от 0.15 мм до 12.70 мм)
- Коннектор: микроточечный
- Длина кабеля 6 футов (1.8 м)



#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Форма и цвет упаковки могут варьироваться.



### Комплект эталонов для ультразвуковой оценки повреждений

[Назад к номенклатуре товаров](#)

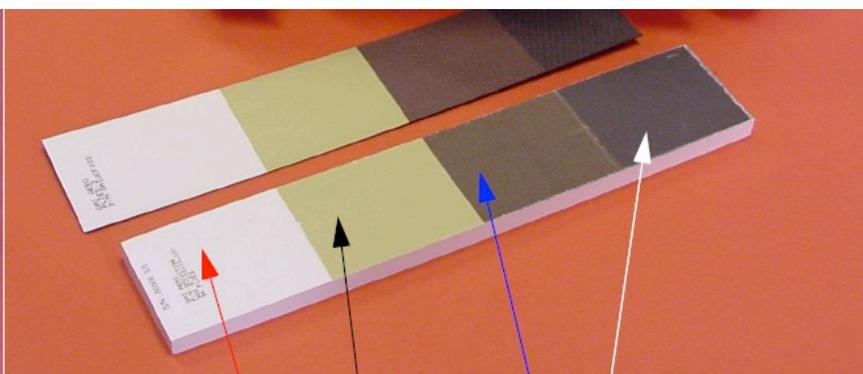
#### ► ОПИСАНИЕ

Полный комплект эталонов на основе углеволокна для калибровки во время процесса ультразвуковой оценки повреждений на композиционных структурах при помощи прибора «ЭЛИЗА».

Комплект поставляется в двух вариантах: Эталоны, изготовленные из биоксиальной углеткани и однонаправленной углеленты. Набор эталонов, изготовленных из углеленты, содержит 11 эталонов, а из углеткани – 7 эталонов.

Каждый эталон изготовлен по принципу 4 ступеней:

- Первая ступень: только углеволокно
- Вторая ступень: углеволокно + бронзовая сетка
- Третья ступень: углеволокно + бронзовая сетка + грунт
- Четвёртая ступень: углеволокно + бронзовая сетка + грунт + краска



с краской

с грунтом

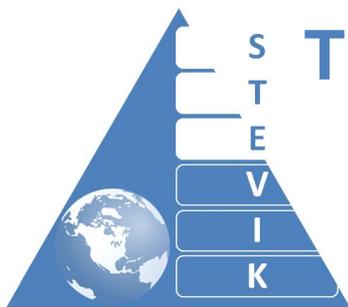
с бронзовой сеткой

Слой углеволокна

| Код для заказа | Варианты поставки   |
|----------------|---|
| GMIUCTS5       | 5 эталонов с количеством слоёв углеленты: 8,16, 32, 64, 96.   |
| GMIUCFS7       | 7 эталонов с количеством слоёв углеткани: 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16.  |
| GMIUCTS2010    | Полный набор из 18 штук, включающий 11 эталонов с количеством слоёв углеленты: 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 72, 96 и 7 эталонов с количеством слоёв углеткани: 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16. |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Свяжитесь с нами для получения более подробной информации.



#### ► ОПИСАНИЕ

Во время отсверловки ламината из полимерно-композиционных материалов могут возникать различные повреждения, которые, в свою очередь, могут привести к нарушению целостности самого ламината, расслаиванию, разрушению полимерной матрицы и в результате – разрушению самой композитной детали. Такие повреждения происходят либо при входе сверла, на выходе или изнутри.



GMI  
AERO

Термоболты предназначены для создания температуры в зоне отверстия при отверждении связующего во время ремонта; сила сжатия может механически регулироваться.

Установленная в отверстие, оснастка способна прогревать на периферии отверстия и в локализованной зоне вокруг него, при температуре около 80 °С или при других запрограммированных значениях. Чтобы контролировать эти процессы, компания GMI разработала специальные адаптеры с передовым программным обеспечением. Существует 2 способа управления термоболтами, в зависимости от объема одновременных работ:

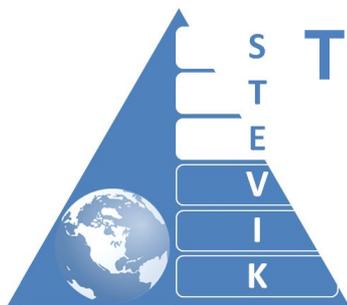
- **Решение 1:** При наличии у клиента пульта управления «АНИТА», можно подключить напрямую 2 болта диаметром больше 6мм или же подключить один болт диаметром от 3 до 6 мм через специальный адаптер.
- **Решение 2:** При отсутствии у клиента пульта управления «АНИТА», можно использовать специальный программируемый пульт для параллельного управления цепью до 6 болтов, с применением всех возможных диаметров одновременно.



Пульт для одновременного управления 6-ю болтами



Адаптер для управления 1-м болтом



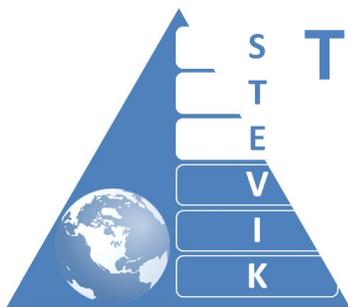
#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПУЛЬТУ УПРАВЛЕНИЯ

Цвет: Голубой  
Вес : 7 кг  
Размеры Ш\*Д\*В: 26\*41\*22 см

| Номер для заказа | Напряжение                                |
|------------------|---|
| GMICBC01-61      | Пульт управления для 120 Вольт            |
| GMICBC01-62      | Пульт управления для 230 Вольт            |
| GMICTE-EZ        | Индивидуальный адаптер для пульта «АНИТА» |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы выбрать термоболты с нужным диаметром, необходимо изучить техническую информацию по термоболтам.



### ► ОПИСАНИЕ

Во время осверловки ламинатов из полимерно-композиционных материалов могут возникать различные повреждения, которые, в свою очередь, могут привести к нарушению целостности самого ламината, расслаиванию, разрушению полимерной матрицы и в результате – разрушение самой композитной детали.

Термоболты (нагреваемая оснастка) были разработаны для обеспечения программируемого прогрева внутренней и фланцевой ремонтируемых поверхностей отверстия; сила сжатия болта может механически регулироваться.

Установленная в отверстие, оснастка способна прогревать на периферии отверстия и в локализованной зоне вокруг него, при температуре около 80 °С или при других запрограммированных значениях.

Существует два типа термоболтов:

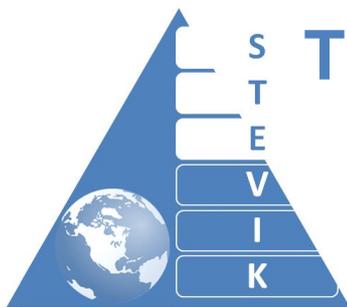
- болты - стержни (с диаметром меньше 6 мм)
- термо - болты (с диаметром больше 6 мм)

### ► Болты - стержни

| Название для заказа | Диаметр отверстия, мм |
|---------------------|-----------------------|
| GMICT032            | 3,2                   |
| GMICT046            | 4,6                   |
| GMICTA55            | 5,6                   |

### ► Термо - болты

| Название для заказа | Диаметр отверстия, мм |
|---------------------|-----------------------|
| GMICB064-V*         | 6,35                  |
| GMICB079-V*         | 7,9                   |



[Назад к номенклатуре товаров](#)

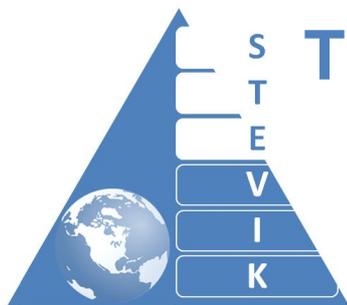
|              |      |
|--------------|------|
| GMICB095-V*  | 9,5  |
| GMICB0102-V* | 10,2 |
| GMICB0111-V* | 11,1 |
| GMICB0127-V* | 12,7 |
| GMICB0140-V* | 14,0 |
| GMICB0159-V* | 15,9 |

Примечание: \* = рабочее напряжение \*= 1 на 120 Вольт; \*= 2 на 230 операционных Вольт

### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы выбрать пульт управления для термоболтов Вашего диаметра, необходимо изучить техническую информацию «Пульт управления термоболтами».

Термоболты с другими размерами могут быть поставлены на заказ. Пожалуйста, обратите внимание, что при запросе необходимо указывать диаметр с точностью 0,1 мм.



[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

Данный силиконовый вакуумный шланг служит для подключения насоса к вакуумному мешку на ремонтируемом участке во время полимеризации заплаты.



**GMI**  
AERO

Это изделие используется в процессе ремонта деталей, изготовленных из полимерных композитных материалов.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Тип материала: Силикон  
Цвет: Красный  
Макс. рабочая температура: +260°C

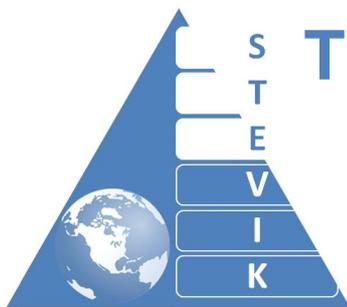


#### ► РАЗМЕР

| Внутренний Ø | Внешний Ø | Длина рулона |
|--------------|-----------|--------------|
| 8 мм         | 15.5 мм   | 30 м         |

#### ► ПРИМЕЧАНИЯ

Обращайтесь к нам для получения дополнительной информации.



[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

Коннектор для вакуумных шлангов Staubli служит в качестве ниппеля быстроразъемного соединения для силиконовых вакуумных шлангов GMIOTP030, с внутренним диаметром 6 мм.



GMI  
AERO

Это изделие используется в процессе ремонта деталей, изготовленных из полимерных композитных материалов.



#### ► РАЗМЕРЫ

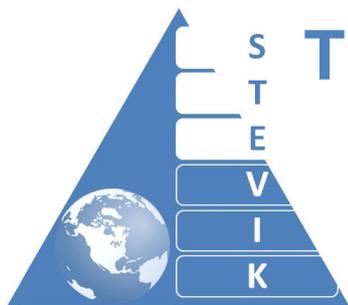
| Диаметр проходного сечения | Внутренний диаметр шланга | Вес  |
|----------------------------|---------------------------|------|
| 5,5 mm                     | 6 mm                      | 25 г |

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Тип материала: Нержавеющая сталь с 17% хромированием  
Максимальное рабочее давление: 16 Бар  
Рабочая температура: -20 to +200°C

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь к нам для получения дополнительной информации.



#### ► ОПИСАНИЕ

Данная гибкая пластина используется при изготовлении направляющих шаблонов для пошаговой обработки и зачистки криволинейных поверхностей.



GMI  
AERO

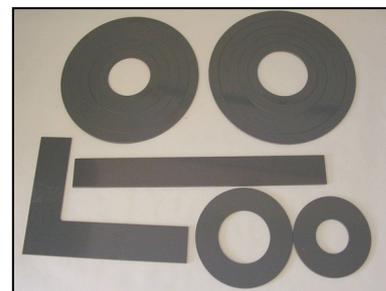
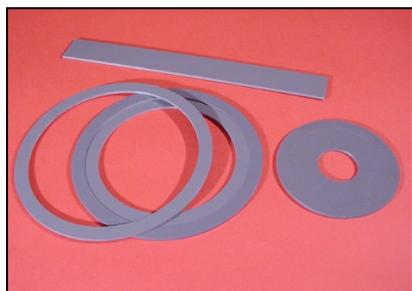
Пластина используется в тех случаях, когда стандартные шаблоны, которые включены в набор инструментов по ремонту "Лесли" не подходят, или имеющиеся шаблоны изношены и должны быть заменены.

Этот материал используется в различных процессах ремонта деталей из полимерных композиционных материалов.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Тип материала:  
Вес:

ПВХ  
750 g/m<sup>2</sup>



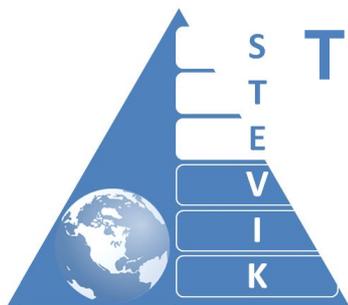
Рисунки: Примеры шаблонов и их использования.

#### ► РАЗМЕР

| Толщина | Ширина | Длина  |
|---------|--------|--------|
| 3mm     | 350 mm | 500 mm |

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь к нам для получения дополнительной информации.



[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

GMIREV 121 - двусторонняя липкая бумага, покрытая адгезивом на резиновой основе и подложкой с двух сторон. Материал используется для фиксации шаблонов для снятия фасок в процессе удаления повреждённых слоёв композитных ламинатов.

Материал легко удаляется по окончании процесса не оставляя следов на поверхности ламината. Продукт используется в различных процессах изготовления ремонта деталей из полимерных композиционных материалов.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Тип несущего материала:     | Бумага    |
| Тип клея:                   | Резиновый |
| Цвет:                       | Жёлтый    |
| Общая толщина без подложки: | 85мкм     |



#### ► РАЗМЕР

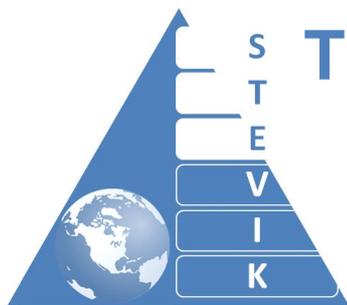
| Ширина | Длина | Упаковка          |
|--------|-------|-------------------|
| 300мм  | 300м  | 5 листов/упаковка |
| 350мм  | 500м  | 5 листов/упаковка |

Срок хранения: 25 месяцев.

Условия хранения: рекомендуется хранить при температуре от +10°C до +30°C в оригинальной упаковке.

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Другие размеры могут быть поставлены на заказ.



#### ► ОПИСАНИЕ

Y переходник служит для одновременного подсоединения двух мешков к вакуумному насосу в процессе ремонта. Данному артикулу соответствует переходник марки Staubli.



GMI  
AERO

Это изделие используется в различных процессах по ремонту деталей, изготовленных из полимерных композитных материалов.



#### ► РАЗМЕР

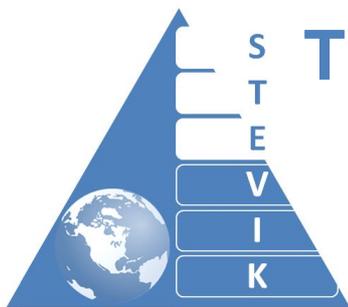
| Диаметр проходного сечения | Розетка | Вес   |
|----------------------------|---------|-------|
| 5,5 мм                     | 26 мм   | 380 г |

#### ► Техническая информация

Тип материала: Нержавеющая сталь с 17% хромированием  
Максимальное рабочее давление: 16 Бар  
Операционная температура: -20 до +200°C

#### ► ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь к нам для получения дополнительной информации.



[Назад к номенклатуре товаров](#)

#### ► ОПИСАНИЕ

Изоляционный материал, производимый GMI-AERO используется для защиты поверхностей от перегрева в процессе ремонта деталей из композитов. Материал разработан в виде сэндвич конструкции с алюминиевой фольгой с обеих сторон и стекловатой внутри и обладает прекрасными изоляционными характеристиками. Опыт компании GMI позволил создать продукт, который является прекрасным изоляционным материалом и предотвращает теплопотери путем излучения и конвекции. Типичное применение материала: ремонт лифтов, отверждение липкой пленки на поверхности сотового наполнителя.

Продукт используется в различных процессах ремонта деталей из полимерных композиционных материалов.

#### ► ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Тип материала внеш. слоя:  | Алюминиевая фольга |
| Тип материала внутр. слоя: | Стекловата         |
| Толщина внеш. слоя:        | 0,05 мм            |
| Общ. толщина:              | 8 мм               |



#### ► РАЗМЕР

| Толщина | Ширина | Упаковка |
|---------|--------|----------|
| 450мм   | 750мм  | 1 лист   |

Срок годности: не ограничен.

Условия хранения: рекомендуется хранить при температуре от+10°C до +30°C в оригинальной упаковке

#### ► ПРИМЕЧАНИЯ

Другие размеры доступны по спецзаказу.