

Научно-производственное предприятие "КВП Радуга"

**Печь конвейерная пятизонная для оплавления припойных  
паст "Радуга – 21"**

Паспорт

ИКУ 21.00.000 ПС

г. Москва

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Печь «Радуга - 21» предназначена для оплавления припойных паст при сборке печатных узлов по технологии поверхностного монтажа.

Печь осуществляет пайку как с одной стороны, так и одновременно с двух сторон печатной платы (ПП).

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1

№ пп	Наименование показателя	Норма
1	Максимальная температура нагревателей на 1 и 5 зоне	500 °С
2	Максимальная температура нагревателей в зонах 3, 4, 5	380 °С
3	Диапазон скоростей конвейера	0,2 - 2 м/мин
4	Максимальная ширина обрабатываемых плат	400 мм
5	Точность поддержания температуры на поверхности нагревателей	±2 °С
6	Неравномерность распределения температуры на обрабатываемом изделии по ширине конвейера, не более	±2°С
7	Габаритные размеры, не более: - длина - ширина - высота	1900 мм 770 мм 1200 мм
8	Потребляемая мощность: максимальная / средняя	8,8 / 3,5 кВт
9	Подключение к трехфазной четырехпроводной сети	380В,50Гц
	Масса, не более	120 кг

### 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Печь "Радуга-21" состоит из следующих главных функциональных узлов:

- пятизонная нагревательная камера с регулируемой по зонам температурой плоских инфракрасных нагревателей,
- конвейер с регулируемой скоростью,
- пульт управления,
- электрооборудование.

3.2. Конструкция печи предусматривает ручную подачу печатных плат на специальном подплатнике, который входит в комплект печи.

3.3. Устройство и принцип работы электрооборудования.

3.3.1. Электрооборудование печи пайки "Радуга-21" состоит из трех независимых частей:

- системы регулирования температурного режима,
  - системы управления конвейером,
- объединенных системой защиты и коммутации.

Конструктивно электрооборудование печи реализовано в виде шести отдельных блоков:

- блок нагревателей,
- панель защиты и коммутации,
- панель электропривода,
- пульт управления,

3.3.2. Назначение и устройство составных частей электрооборудования.

3.3.2.1. Система регулирования температуры предназначена для задания и регулирования температуры в нагревательной камере. Основным элементом системы является измеритель температуры регулирующий ТРМ 10. Это устройство с микропроцессорным управлением и каналом измерения и регулирования температуры по ПИД закону, применяемого для технологических процессов, где требуется повышенная точность поддержания температуры.

Значения температуры на поверхности нагревателей, находящихся в нагревательной камере, измеряются при помощи термопары градуировки ХК и используются в качестве входных параметров системы регулирования. Термопары закреплены непосредственно на поверхности нагревателей.

С описанием работы и настройки регулятора ТРМ 10 можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации регулятора.

Рабочее напряжение нагревателей - 220 В. Нагреватели неремонтопригодны. При выходе из строя их следует заменять на исправные.

Предприятие-изготовитель гарантирует бесплатную замену вышедших из строя нагревателей в течение года и, при необходимости, последующую их поставку.

*Внимание! При замене нагревателей следует «обжечь» их по схеме: начальная температура 80 °С в течение 30 минут, затем постепенно повышать по 50 °С каждые полчаса до рабочей температуры.*

Регуляторы температуры смонтированы в основном пульте управления.

Нагреватели и термопары расположены в нагревательной камере. На пульте управления имеются, также, кнопки общего включения (5) и выключения (6) печи и кнопка включения и выключения конвейера.

3.3.2.2. Система управления конвейером предназначена для изменения скорости и направления движения конвейера. Она реализована на базе частотного регулятора VFD-L.

3.3.2.3. Система защиты и коммутации состоит из автоматических предохранителей, обеспечивающих защиту всех электрических цепей печи от перегрузок, и набора коммутационных кнопок, с помощью которых осуществляется подача и отключение электропитания

на отдельные узлы электрической схемы печи.

3.3.2.4. Измеритель температуры на пульте управления печи (рис.1) предназначен для отображения текущей температуры обрабатываемого объекта при отработке технологического процесса. При этом рабочий спай термодатчика крепится к обрабатываемому объекту, а другой ее конец, соблюдая полярность, к клеммнику 4 рис.1. В качестве измерителей предприятием-изготовителем могут поставляться приборы ИТ2523, 2ТРМ0, ТРМ1, ТРМ10.

3.3.2.5. Регуляторы ТРМ 10 и электропривод VFD – L являются сложными электронными устройствами, ремонт которых, в случае выхода из строя, следует производить на заводе-изготовителе. Прежде чем сделать вывод о неисправности регулятора или электропривода, следует проверить целостность всех электрических соединений и работоспособность защитных и коммутационных устройств.

Принципиальная электрическая схема печи имеется в приложении к настоящему паспорту.

Предприятие-изготовитель - Научно-производственное предприятие "Радуга" - сохраняет за собой право вносить изменения в конструкцию и электрическую схему печи с целью улучшения ее работы, без извещения Заказчиков. Если у Заказчика возникнут предложения по улучшению работы или изменению технических характеристик печи, мы будем рады обсудить их.

Принимаем Ваши предложения по адресу:

111141, Москва, а.я. 492, тел.368-95-51, E-mail: ooo-raduga@yandex.ru

#### 4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Заземление, подключение к электросети и ремонт электрооборудования должны производиться согласно действующим "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных ГЛАВЭНЕРГОНАДЗОРОМ.

4.2. Лица, обслуживающие установку, кроме инструктажа по технике безопасности, должны пройти инструктаж по обслуживанию данной печи.

4.3. Уборку и ремонтные работы производить только при отключенном электропитании.

#### ВНИМАНИЕ!

4.4. Конвейерные цепи открыты для свободной установки и снятия плат, поэтому будьте особенно внимательны и осторожны! Не допускайте попадания под конвейерную цепь одежды, пальцев рук, волос, инструмента.

4.5. Для обеспечения доступа к нагревательным элементам, расположенным в нагревательной камере, необходимо поднять крышку нагревательной камеры с помощью ручек, имеющихся на крышке.

4.6. После прохождения обрабатываемого узла, установленного на транспортной рамке, через нагревательную камеру печи, снимать рамку с конвейера необходимо в хлопчатобумажных перчатках (артикул 7402), так как рамка нагревается при прохождении через нагревательную камеру.

## 5. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1. Условия эксплуатации.

5.1.1. Печь рассчитана на работу в закрытых помещениях при следующих условиях:

5.1.1.1. Рабочая температура воздуха - от 10 до 35°C,

5.1.1.2. Верхний предел относительной влажности воздуха - 80% при 35 °C,

5.1.1.3. Отсутствие агрессивных веществ в воздухе помещения,

5.1.1.4. Наличие вытяжной вентиляции с диаметром воздуховода не менее 100 мм.

Расположение короба вытяжной вентиляции показано в приложении.

### 5.2. Техническое обслуживание.

5.2.1. Техническое обслуживание комплектующих изделий - в соответствии с эксплуатационной документацией этих изделий.

5.2.2. Еженедельный контроль силового монтажа внутри нагревательной камеры.

5.2.3. Ежемесячный контроль работоспособности нагревательных элементов.

## 6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

6.1. Печь "Радуга-21"	- 1 шт.
6.2. Транспортная рамка	- 1 шт.
6.3. Термопара ХК (длиной 3 м)	- 1 шт.
6.4. Предохранитель ПК-20, 1А, 15А	- 2 шт.
6.5. Паспорт с описанием печи	- 1 шт.

***Гарантия на изделие – двенадцать месяцев с момента отгрузки.***

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ КОНВЕЙЕРНОЙ ПЕЧИ «РАДУГА – 21»

1.Заземление, подключение к электросети должны производиться согласно действующим "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных ГЛАВЭНЕРГОНАДЗОРОМ.

2.Для подключения питающего кабеля необходимо:

- с защитной крышки 4 , рис.2 , снять пульт управления 14 и отсоединить разъем Х4;
- провести питающий кабель через отверстие в нижней крышке и присоединить его к клеммнику 13 ,рис .2;
- защитное заземление (зануление) присоединяется к втулке 12.
- 

3.Напряжение питания переменное трехфазное четырехпроводное 380 в 50Гц.

5.После подключения питания на разъём Х4 пульт установить на место.

6.Поднять люк 8 и включить трёхфазный автомат защиты. Пять однофазных автоматов производят включение/отключение зон нагревательной камеры соответственно.

7.При включении кнопки «СЕТЬ» (5 рис.1) сработает магнитный пускатель и питание поступит на регуляторы температуры 5 , рис.2 , измеритель 2 ,рис.1 и на частотный регулятор 9, рис. 2, скорости вращения асинхронного трёхфазного двигателя.

8.Кнопка 3,рис.1, осуществляет пуск / остановку конвейера .

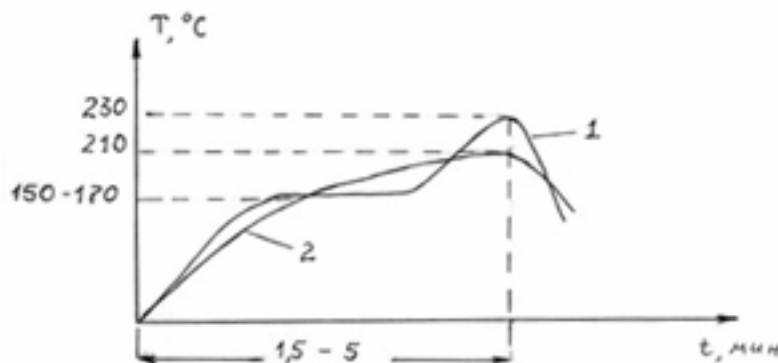
9.Кнопка 6,рис.1 – отключение и аварийное отключение печи.

10.Регулировка скорости конвейера осуществляется на его дисплее кнопками со стрелками «вверх» и «вниз». Значение на дисплее « 8,5 » соответствует приблизительно скорости 0,25 м/мин.

11.Температура на регуляторах изменяется согласно инструкции по эксплуатации ТРМ10А.Пид- коэффициенты изменять не желательно.

## Рекомендации по настройке и эксплуатации печи.

1. Печь позволяет осуществлять пайку электронных блоков при минимальных температурах нагрева изделий.
2. Печь позволяет осуществлять пайку электронных блоков в различных режимах.
3. *Настройка печи для пайки электронных блоков в классическом режиме (график 1):*



- 3.1. Установить с помощью частотного преобразователя скорость конвейера, позволяющую транспортной рамке конвейера пройти через нагревательную камеру за 2-4 минуты. Контроль скорости можно производить с помощью секундомера, фиксируя заход в нагревательную камеру и выход из нее любой произвольно выбранной точки на транспортной рамке.
  - 3.2. Установить температуру  $400^{\circ}\text{C}$  на регуляторах температуры первой и последней зоны, на прочих регуляторах установить температуру  $250^{\circ}\text{C}$ .
  - 3.3. Исследуя температуру контрольного образца изделия (платы) пропускаемого через печь с надежно прикрепленной к нему термопарой, зафиксировать отклонение реальной температуры образца от эталонных значений температурной кривой классического режима пайки (график 1).
  - 3.4. Увеличить или уменьшить температуру на регуляторах соответствующих зон, предполагая, что данные изменения приблизят реальную температурную кривую к эталонной. После достижения нового термостабильного состояния печи и остывания контрольного образца изделия (платы) до исходной температуры, произвести повторное измерение. Продолжать контрольно-настроечные работы до достижения соответствия реальной температурной кривой эталонным показателям.
  - 3.5. В случае если позонное соотношение температур реальной температурной кривой соответствует соотношению температур эталонной кривой, а абсолютное значение реальной и эталонной температуры различается, данное различие температуры устраняется с помощью увеличения или уменьшения скорости конвейера. При этом контрольное пропускание образца производится только после остывания образца до исходной температуры.
4. *Настройка печи для пайки в экспоненциальном режиме (график 2):*
    - 4.1. Установить скорость конвейера аналогично пункту 3.1.
    - 4.2. Установить температуру  $350^{\circ}\text{C}$  на всех регуляторах температуры.
    - 4.3. Исследовать изменение температуры контрольного образца (платы) на соответствие эталонному графику экспоненциальной пайки.

- 4.4. Увеличивать или уменьшать температуру на всех регуляторах с последующим проведением контрольных измерений с целью достижения эталонных значений температуры.
- 4.5. Изменение реальной температурной кривой в режиме экспоненциальной пайки предпочтительно производить путем изменения скорости конвейера.
5. Различные виды изделий имеют различную теплоемкость и достигают необходимых температур прогрева проходя с различной скоростью через нагревательную камеру печи, находящуюся в термостабильном состоянии.

С целью ликвидации простоев оборудования из-за потерь времени на выход печи в новые термостабильные состояния, перестройку печи для пайки того или иного вида изделий целесообразно производить, изменяя скорость конвейера в соответствии с показаниями технологической карты на данное изделие. Для изделий с большой теплоемкостью или – изделий, паяемых бессвинцовыми припоями, время прохождения изделия через печь может достигать 8-10 минут.



## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Печь "Радуга-21"

(наименование изделия)

ИКУ 21.00.000

(обозначение)

заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует стандарту (техническим условиям)

\_\_\_\_\_ и признан(а) годным(ой) для эксплуатации.  
(номер стандарта или технических условий)

Дата выпуска \_\_\_\_\_

м.п.

Подпись лиц, ответственных  
за приемку

\_\_\_\_\_

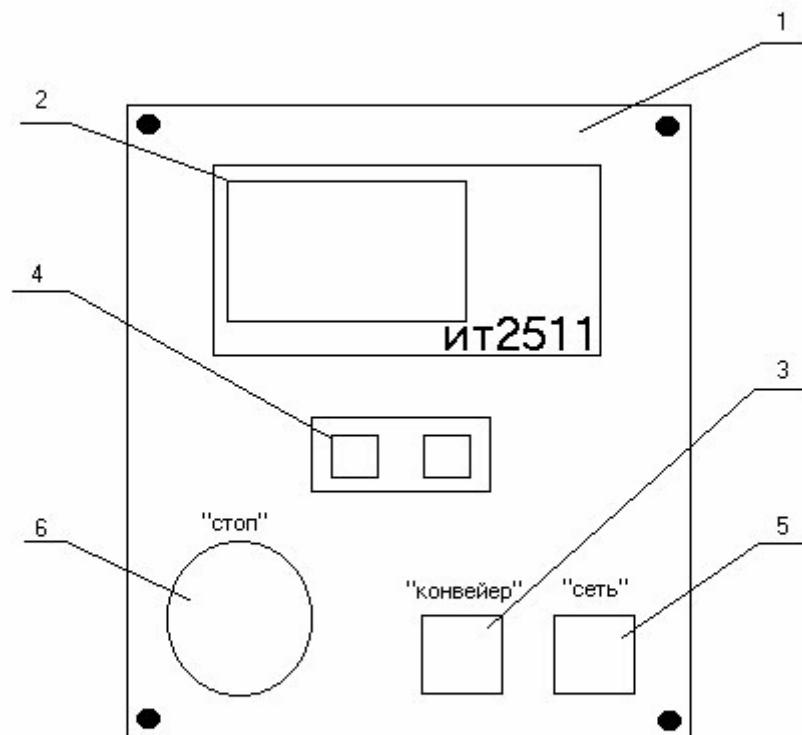
**Примечание:** *Форму заполняет завод-изготовитель.*

См. принципиальную схему печи

Ф.	З.	П.	Обозначение	Наименование	Кол.
			A1-A5	Регулятор температуры ТРМ 10	5
			A6	Измеритель ИТ2501(ТРМ1,ТРМ10)	1
			7МЧ-М	Мотор-редуктор	1
			VFD-L	Частотный регулятор « Дельта »	1
			E1-E6	Нагревательный элемент	16
			F1	Предохранитель ПК-20 1А	1
			F2	Предохранитель ПК-20 15А	1
			QF1	Выключатель автоматический S233-20А	1
			QF2-QF5	Выключатель автоматический S231-16А	5
			R1-R9	Сопротивление МЛТ 2 - 20 кОм	5
			R2-R10	Варистор СН-1-2а 390в	5
			R11	Сопротивление МЛТ 0,5 – 1,6кОм	1
			SB1	Кнопка «сеть».Вкл. печи.	1
			SB2	Кнопка «стоп».Отул. печи.	1
			SB4	Кнопка «конвейер».Вкл. и откл. конвейера	1
			K1	Магнитный пускатель ПМА	1
			XK1-XK5	Термопары ХК	5
			ТТР1-ТТР5	Термопары ХК	5
			X1	Реле 19.10.ТМВ1-20-6	1
			X2	Разъем для подключения питания	1
			X3	Шина разбора нейтрали	1
			X4	Клеммник для технолег. термопары	1
			X5-X14	Разъем РП-22 пульта управления	12
				Винтовое соединение нагрев. Элементов	

рис. 1

## ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

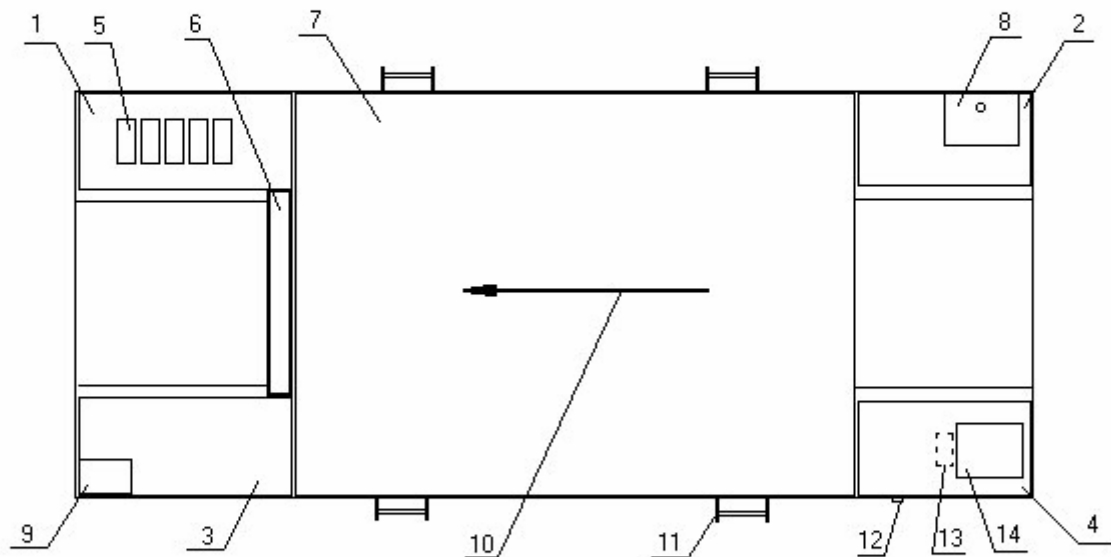


1. Панель
2. Измеритель температуры
3. Кнопка вкл./выкл. конвейера
4. Клеммник для подключения термопары
5. Кнопка вкл. сети
6. Кнопка отключения установки

рис. 2

## ПЕЧЬ "РАДУГА - 21"

Вид сверху



- 1. - 4. Крышки защитные
- 5. Регуляторы температуры
- 6. Труба для вентиляции
- 7. Кожух нагревательной камеры
- 8. Люк доступа к автоматам защиты
- 9. Регулятор скорости конвейера

- 10. Направление движения конвейера
- 11. Ручка кожуха
- 12. Втулка для заземления корпуса установки
- 13. Клеммник для подключения питания установки
- 14. Пульт управления установкой