

## Инфракрасная станция WISDOMSHOW WDS-1250



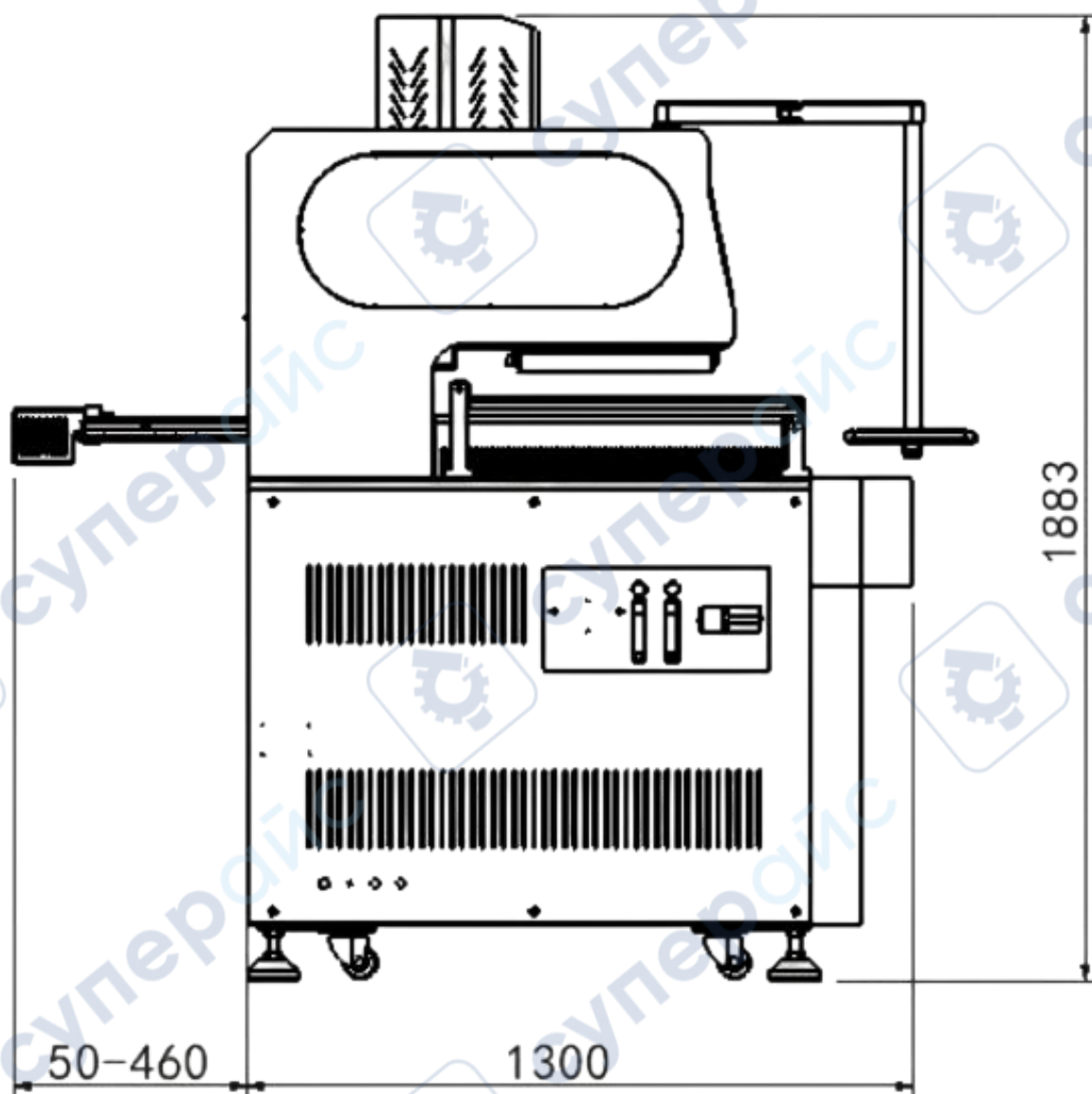
Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1 Размещение.....	3
2 Внешний вид инфракрасной станции .....	5
3 Ход работы.....	6
3.1 Сушка (Термообработка) .....	6
3.2 Фиксация платы .....	7
3.3 Демонтаж.....	8
3.4 Очистка контактных площадок .....	8
3.5 Реболлинг BGA .....	9
3.6 Пайка (плавление) шариков припоя BGA .....	11
3.7 Нанесение флюса .....	12
3.8 Этапы позиционирования в режиме монтажа.....	12
3.9 Ход работы в режиме пайки .....	13
4. Управление паяльной станцией с помощью промышленного компьютера и сенсорного дисплея .....	14
5 Зажимное устройство .....	21
6 Калибровка камеры .....	22
7 Техническое обслуживание паяльной станции.....	26
8 Аварийные сигналы и методы их устранения .....	26
8.1 Неисправность верхнего нагревателя.....	26
8.2 Неисправность нижнего нагревателя .....	27
8.3 Зависание оборудования, неисправность кнопок.....	27

## 1 Размещение

Для удобства эксплуатации и простоты обслуживания необходимо разместить станцию таким образом, чтобы расстояние от задней панели до других объектов составляло не менее 500 мм.



## Меры предосторожности при эксплуатации

При использовании паяльной станции необходимо соблюдать следующие правила:

1. После включения питания термовоздушной паяльной станции убедитесь, что из верхнего и нижнего сопел выходит холодный воздух. Если воздушный поток отсутствует, включение нагрева запрещено, так как это может привести к перегоранию нагревательного элемента.

2. При работе с разными типами BGA можно устанавливать различные температурные профили. Установленная температура на каждом этапе, как правило, не должна превышать 350°C. При бессвинцовой пайке настройки следует выполнять с учетом температурного профиля, рекомендованного для пайки шариков припоя BGA.

3. Перед установкой BGA необходимо проверить состояние контактных площадок на печатной плате (PCB) и шариков припоя на BGA. После пайки BGA требуется провести визуальный контроль каждого изделия. При обнаружении отклонений необходимо прекратить установку BGA, проверить температурный профиль и возобновить пайку только после устранения неполадок. В противном случае может быть поврежден сам компонент BGA или печатная плата.

4. Необходимо следить за чистотой паяльной станции. Особенно важно поддерживать чистоту инфракрасных нагревательных элементов и защитных сеток. Загрязнения могут препятствовать нормальному теплоизлучению, что приведет к ухудшению качества пайки и значительному сокращению срока службы инфракрасных нагревателей.

5. Настройку параметров должен осуществлять квалифицированный специалист.

6. Во время работы паяльной станции запрещается использовать вентиляторы и прочие подобные устройства, напрямую воздействующие на ее поверхность, поскольку это может привести к искажениям данных о температуре и перегреву обрабатываемых компонентов.

7. После включения не допускайте прямого контакта зоны высоких температур с какими-либо предметами — возможен риск их возгорания. Обрабатываемую плату PCB размещайте на опорной рамке (держателе) PCB.

8. Во время работы запрещается касаться зоны высоких температур руками во избежание возникновения ожогов.

9. Запрещается использовать горючие спреи, жидкости и газы вблизи включенной станции.

10. Не снимайте панели или крышки электронного блока. Внутри находятся компоненты под высоким напряжением, существует опасность поражения электрическим током.

11. Если в станцию попал металлический предмет или жидкость, немедленно отключите питание и выньте сетевой шнур. После остывания станции извлеките посторонние предметы или удалите жидкость/загрязнение. После этого можно повторно включить станцию.

12. При длительном простое системы (более 10 суток) аккумулятор PLC может разрядиться, что приведет к потере параметров. В этом случае выполните их повторную настройку. Для предотвращения потери данных рекомендуется периодически включать станцию для подзарядки PLC.

**⚠ Внимание! Запрещается очищать инфракрасные нагревательные элементы жидкостями, содержащими коррозионные вещества. Стойкие загрязнения можно удалить с помощью мелкозернистой наждачной бумаги. Выход нагревательного элемента из строя во время агрессивной очистки не является гарантийным случаем.**

## 2 Внешний вид инфракрасной станции

Инфракрасная станция данной модели управляется с помощью промышленного компьютера и платы управления движением;

Общая схема:





Наименование компонентов:

<b>1</b>	Верхний нагревательный узел	<b>2</b>	Промышленный компьютер (основной блок)
<b>3</b>	Индикатор работы	<b>4</b>	Разъем для термопары
<b>5</b>	Кнопка аварийной остановки	<b>6</b>	Фиксатор печатной платы
<b>7</b>	Зона ИК-предварительного нагрева	<b>8</b>	Джойстик управления
<b>9</b>	Кнопка питания	<b>10</b>	Влагомаслоотделитель
<b>11</b>	Монитор	<b>12</b>	Объектив оптического позиционирования
<b>13</b>	Регулятор освещения объектива	<b>14</b>	Зона размещения клавиатуры и мыши
<b>15</b>	Ящик для инструментов	<b>16</b>	Рабочая лампа
<b>17</b>	Левая и правая опорные панели	<b>18</b>	Кнопка включения лазерного целеуказателя

### 3 Ход работы

Полный цикл ремонта печатной платы (PCB), требующей замены микросхемы BGA, включает следующие этапы

#### 3.1 Сушка (Термообработка)

Перед началом ремонтных работ печатную плату (PCB) и BGA-чип необходимо поместить в сушильный шкаф с постоянной температурой.

- Температура сушки: обычно устанавливается в диапазоне 80 - 100°C.
- Время сушки: от 12 до 24 часов.

Цель сушки: Удаление влаги из внутренних слоев PCB и корпуса BGA для предотвращения деформации печатной платы, а также возникновения трещин или вздутия (эффект «попкорна») при нагреве во время пайки.

**Таблица 1. Уровни чувствительности к влаге (MSL)**

Уровень	Время (срок хранения после вскрытия)	Условия хранения (RH: Относительная влажность)
1	Неограниченно	≤30°C / 85% RH
2	Один год	≤30°C / 60% RH
2a	4 недели	≤30°C / 60% RH
3	168 часов	≤30°C / 60% RH
4	72 часа	≤30°C / 60% RH
5	48 часов	≤30°C / 60% RH
5a	24 часа	≤30°C / 60% RH
6	Согласно указаниям на этикетке	≤30°C / 60% RH

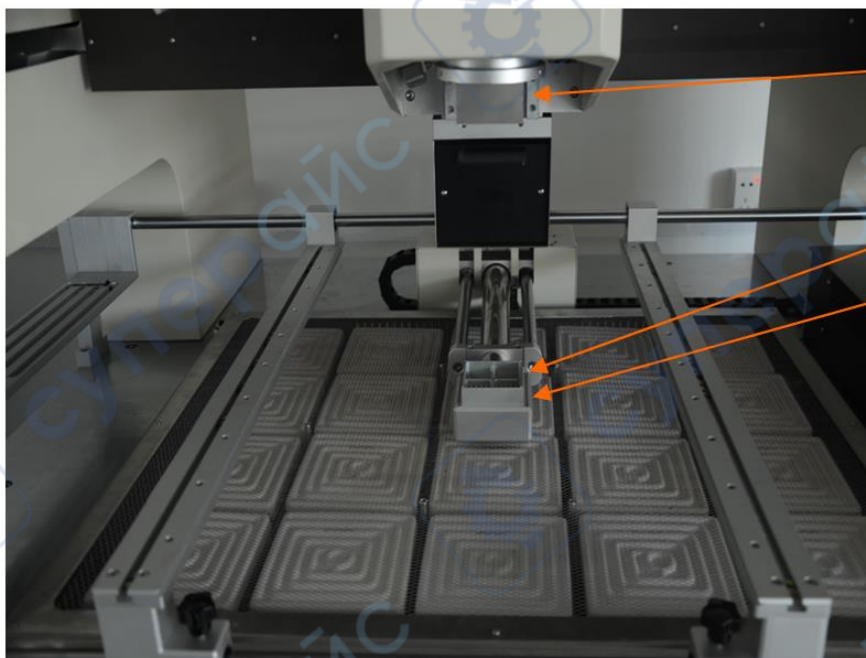
**Таблица 2. Время сушки**

Толщина корпуса	Уровень чувствительности к влаге (MSL)	Время сушки
≤ 1.4 мм	2a	4 часа
	3	7 часов
	4	9 часов
	5	10 часов
	5a	14 часов
≤ 2.0 мм	2a	18 часов
	3	24 часа
	4	31 час
	5a	37 часов

$\leq 4.0 \text{ мм}$	2a	48 часов
	3	48 часов
	4	48 часов
	5	48 часов
	5a	48 часов

### 3.2 Фиксация платы

1. Подберите верхнее и нижнее воздушные сопла, соответствующие размеру BGA.
2. Верхнее сопло устанавливается на верхний нагревательный воздушный узел; его угол можно регулировать в соответствии с положением BGA. Нижнее сопло устанавливается на нижний нагревательный воздушный узел; его высоту можно регулировать с помощью регулятора положения.



Верхнее воздушное сопло

Нижнее воздушное сопло

Нижний нагревательный узел

3. Отрегулируйте зажимы PCB и нижнюю опорную планку PCB. Перед установкой платы разместите зажимы (с левой и правой стороны) вплотную к опорной планке. Поверните нижнюю опорную стойку вверх (перемещайте в соответствии с размером PCB) так, чтобы верхняя плоскость опорной стойки находилась на одной высоте с плоскостью фиксирующей опоры PCB (для предотвращения деформации PCB при нагреве из-за отсутствия нижней опоры).

4. Поместите PCB на нижнюю опорную планку, примерно совместив центр BGA с центрами верхнего и нижнего сопел. Поместите обе стороны платы PCB на установочные выступы зажимного устройства, затем зафиксируйте механизм позиционирования зажимов.

5. Скорректируйте положение PCB по осям X и Y, чтобы края BGA находились внутри зоны верхнего сопла, после чего повторно зафиксируйте механизмы позиционирования зажимов PCB.

Критерии корректной установки: Вся плата PCB должна находиться в зоне нагрева нижней нагревательной пластины для обеспечения равномерного прогрева. Верхнее сопло должно полностью покрывать BGA, обеспечивая равномерный нагрев микросхемы. Центры верхнего сопла, нижнего сопла и BGA должны быть практически совмещены. При осмотре

снизу платы должно быть видно, что опорные стойки и нижнее сопло поддерживают нижнюю поверхность PCB (с зазором около 1-2 мм).

### 3.3 Демонтаж

1. Разместите плату PCB на монтажной стойке паяльной станции. Зафиксируйте плату PCB. Подберите подходящее сопло для оплавления припоя. Откройте операционный интерфейс на сенсорном экране. Далее описан ход работы: совместите лазерную точку с центром чипа; перемещайте головку по осям Z1, X1, Y1, чтобы совместить верхний нагревательный узел с центральной точкой демонтируемого BGA-чипа; выберите режим "Демонтаж"; откройте интерфейс ручного управления; активируйте ручной режим; нажмите и удерживайте кнопку опускания по оси Z1, чтобы опустить нагревательный узел в положение нагрева.

Настройка координат: После завершения настройки координат нажмите "Стоп", чтобы головка вернулась в исходную точку. Программное обеспечение станции имеет функцию предварительного прогрева, когда при запуске оборудования инфракрасная зона предварительного нагрева и нижняя зона нагревают плату (например, если требуется температура платы 180°C, в операционной системе станции можно установить температуру предварительного прогрева на 180°C); когда термopара на плате фиксирует достижение заданного значения, верхний нагреватель опускается и начинает нагрев. Преимущество состоит в том, что предварительный нагрев платы сокращает теплотери из-за поглощения тепла в процессе нагрева, шарики припоя быстрее достигают точки плавления, предотвращается деформация платы из-за резкого нагрева, что повышает эффективность работы.

Настройте подходящий температурный профиль. Настройка температурного профиля, имитирующая условия пайки оплавлением припоя, позволяет задать от 1 до 10 температурных диапазонов в зависимости от размера платы. После завершения температурных настроек нажмите «Пуск»: верхний нагревательный узел автоматически опустится в заданное рабочее положение и начнёт нагрев. По завершению выполнения температурного профиля раздастся звуковой сигнал, что говорит о необходимости захвата чипа. В этот момент всасывающее сопло опустится на 2 мм после контакта с BGA сопло создаст вакуум для его захвата. Через 1 секунду после захвата BGA нагревательный узел автоматически поднимется в исходное положение. По завершении охлаждения компонент автоматически размещается в приёмном лотке. Дождитесь остывания чипа и извлеките его из приёмного лотка; после чего аккуратно извлеките плату PCB. На этом цикл операций в демонтажном режиме завершён.

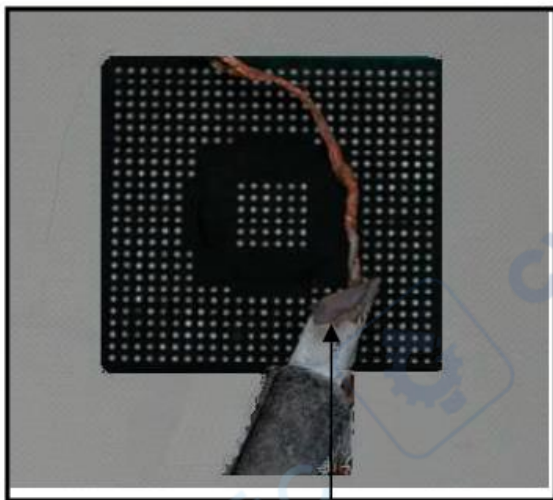
### 3.4 Очистка контактных площадок

После демонтажа рекомендуется очистить контактные площадки PCB и BGA в течение короткого времени. Это минимизирует повреждение контактных площадок из-за разницы температур, поскольку плата и чип еще не полностью остыли. Выполните следующие действия, как показано на рисунке ниже. Этапы очистки контактных площадок PCB аналогичны:

1. Настройте температуру паяльника на 370°C (для бессвинцовой пайки) или 320°C (для свинцовой пайки)
2. Равномерно нанесите флюс на контактные площадки BGA.
3. С помощью паяльника удалите остатки припоя.
4. С помощью оплетки выровняйте контактные площадки BGA: убедитесь, что они полностью очищены.



5. Для обеспечения надежности пайки BGA при удалении остатков флюса с площадок рекомендуется использовать высоколетучие растворители, такие как очиститель для плат или технический спирт.



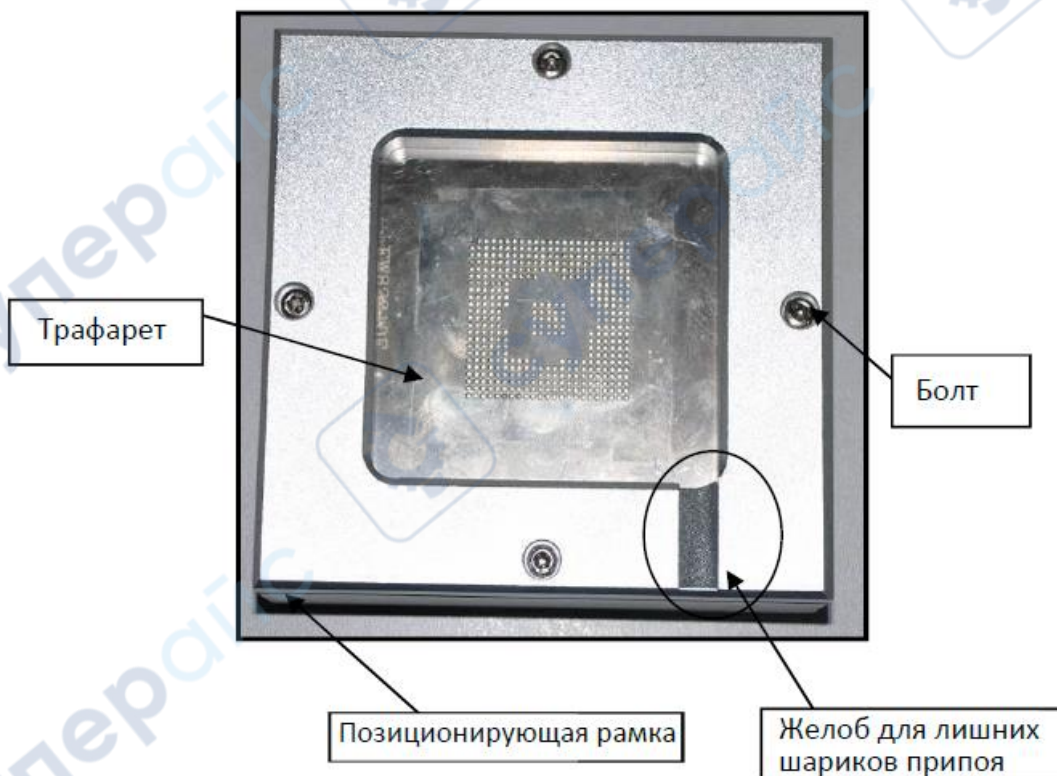
Удалите излишки припоя с помощью паяльника и оплетки



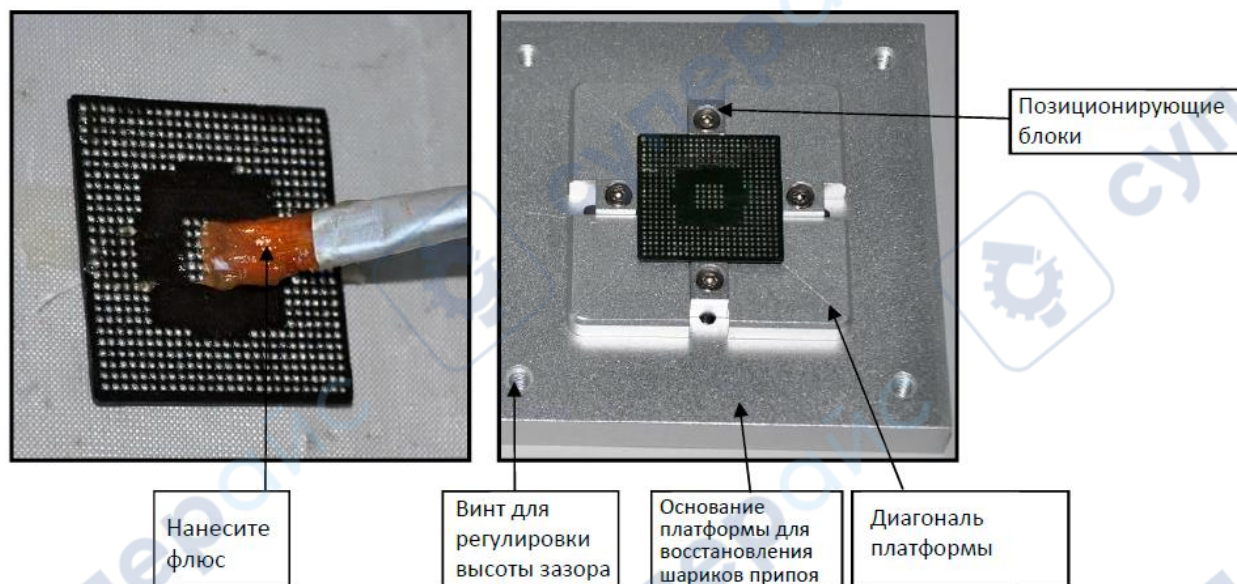
Очистите контактные площадки

### 3.5 Реболлинг BGA

1. Подберите трафарет для нанесения шариков, шарики припоя и платформу для реболлинга, соответствующие BGA-чипу. Поместите трафарет для BGA между позиционирующей рамкой и верхней крышкой, затем закрепите трафарет с помощью интов (для возможности точной регулировки трафарета не затягивайте винты полностью, оставив трафарет подвижным).

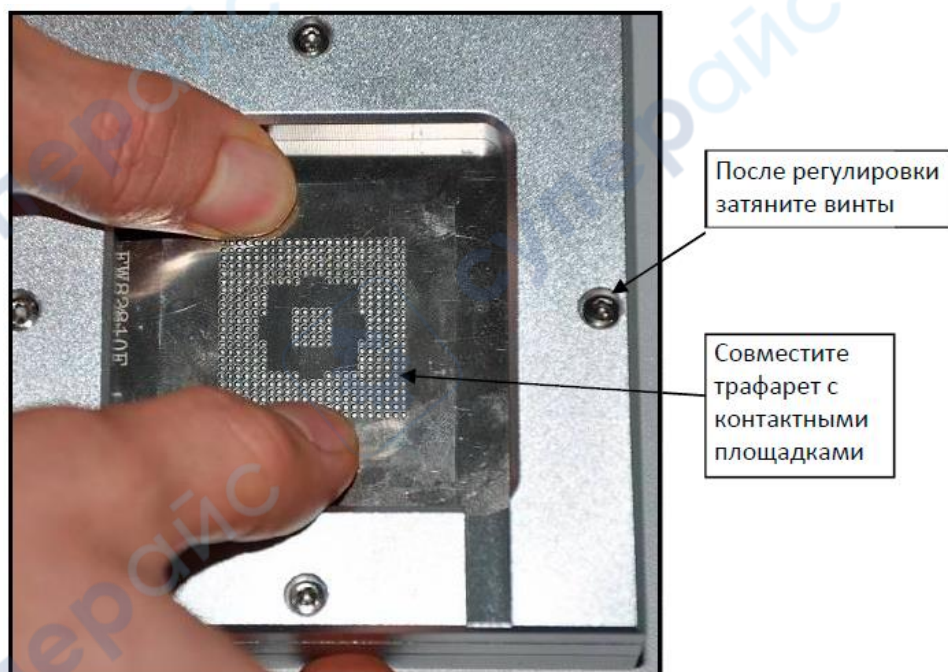


2. Равномерно нанесите необходимое количество флюса на контактные площадки BGA. Затем разместите BGA на установочных уступах четырёх позиционирующих блоков платформы для реболлинга. Отрегулируйте положение позиционирующих блоков таким образом, чтобы четыре угла BGA совпадали с диагоналями площадки, обеспечив тем самым центрирование BGA на платформе. После этого для фиксации затяните винты на позиционирующих блоках.



3. Установите рамку с трафаретом для посадки шариков припоя и верхнюю крышку на основание платформы. Затем переместите трафарет таким образом, чтобы его отверстия точно совпали с контактными площадками BGA.

Если таким способом соответствия отверстий трафарета и шариков не удастся добиться (обратите внимание, в какую сторону наблюдается смещение — это упростит регулировку), снимите позиционирующую рамку и верхнюю крышку, ослабьте винты позиционирующего блока, отрегулируйте положение BGA, затем зафиксируйте его.





Установите обратно рамку и верхнюю крышку, проверьте, совпадают ли отверстия трафарета с контактными площадками BGA. При достижении требуемого совмещения затяните винты верхней крышки и рамки, зафиксировав положение трафарета; при необходимости выполните тонкую подстройку и затем затяните винты окончательно.

4. Отрегулируйте разницу высот между контактными площадками BGA и трафаретом для пайки.

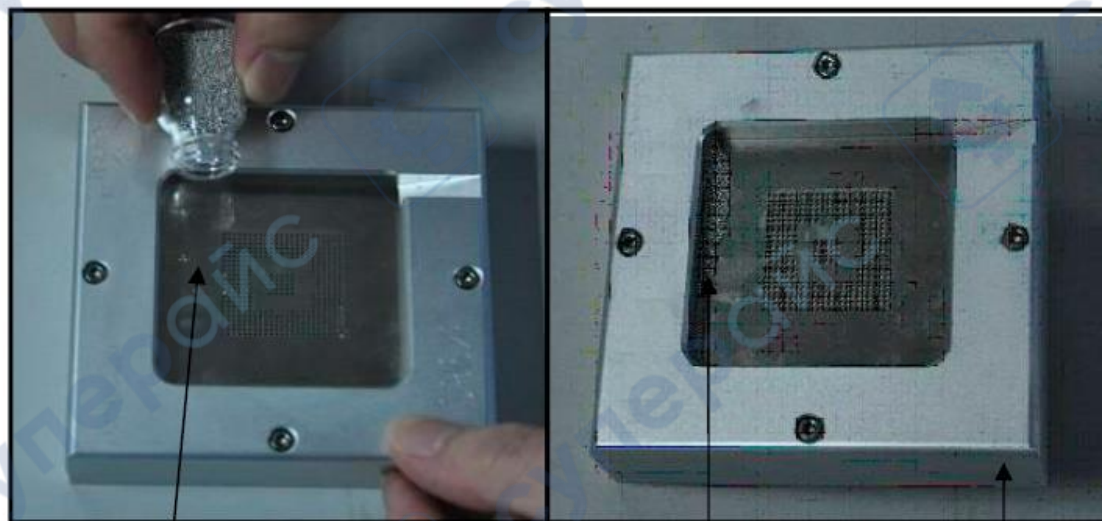
Отрегулируйте высоту винтов на основании платформы для реболлинга таким образом, чтобы зазор между контактными площадками BGA и трафаретом составляли  $2/3-3/4$  диаметра шарика припоя. Убедитесь, чтобы в каждое отверстие проходил только один шарик, и чтобы трафарет можно было легко снять.

5. Убедитесь, что подготовленные шарики припоя соответствуют требованиям. После чего нанесите их на трафарет. Лёгкими покачиваниями столика прокатите их через отверстия, чтобы шарики легли на соответствующие площадки BGA.

Убедитесь, что все шарики встали на свои места, уберите излишки, затем снимите верхнюю часть позиционирующей рамки (удерживайте под наклоном, чтобы шарики не выкатились из отверстий трафарета), после чего извлеките BGA с нанесенными шариками (если в этот момент обнаружится, что на BGA есть пропуски, недостающие шарики можно добавить с помощью пинцета подходящего размера).

После завершения нанесения шариков слегка наклоните станок, чтобы излишки шариков выкатились в лоток на верхней крышке, и соберите их обратно в контейнер.

6. При переходе на другой типоразмер BGA или диаметр шариков повторите шаги 1–4.1-4.



Поместите шарики припоя на трафарет

Удалите излишние шарики припоя

Расположите под наклоном

### 3.6 Пайка (плавление) шариков припоя BGA

1. Поместите BGA с установленными шариками в зону нагрева паяльной станции для оплавления, чтобы припаять шарики к контактным площадкам BGA. Установите на контроллере температуру пайки (примерно  $230^{\circ}\text{C}$  для свинцовой пайки и около  $250^{\circ}\text{C}$  для бессвинцовой).

2. После настройки параметров дождитесь, пока станция нагреется до заданной температуры пайки и стабилизируется в режиме поддержания температуры.

3. После стабилизации температуры поместите BGA на термостойкую прокладку нагревательной платформы и производите нагрев.

4. Когда шарики припоя на BGA перейдут в расплавленное состояние, их поверхность станет блестящей, появится выраженное ощущение жидкой фазы, а ряды шариков будут ровными. В этот момент переместите BGA в зону охлаждения и дайте ей остыть — пайка завершена.



### 3.7 Нанесение флюса

1. Для обеспечения качества пайки перед нанесением флюса проверьте, нет ли пыли/грязи на контактных площадках PCB. Рекомендуется протирать площадки перед каждым нанесением флюса.

2. Поместите PCB на рабочий стол и с помощью кисти нанесите на зону контактных площадок равномерный слой флюса. Нанесение толстого слоя может привести к короткому замыканию, а недостаточное — к непропаю. Поэтому флюс должен быть нанесен равномерно и в нужном количестве для удаления пыли и загрязнений с шариков припоя BGA и улучшения качества пайки (поскольку процедура нанесения флюса на PCB и BGA аналогична, соответствующие шаги для BGA опущены).

### 3.8 Этапы позиционирования в режиме монтажа

1. Надежно зафиксируйте плату PCB.
2. Нажмите кнопку включения лазера на панели управления. После включения лазера на PCB появится лазерная точка. Совместите лазерный прицел с центром чипа.
3. С помощью регуляторов осей Y1 и X1 настройте положение PCB таким образом, чтобы лазерный прицел оказался в центре контактной площадки на поверхности PCB.
4. Убедитесь, что лазерный прицел совпадает с центром площадки, после чего выберите соответствующий температурный профиль.



5. Поместите чип BGA на лоток автоматической подачи (убедитесь, что чип BGA размещен ровно), после чего нажмите кнопку "Пуск".

6. После старта узел автоматической подачи подаст компонент к центру вакуумного захвата; головка автоматически опустится к лотку и захватит чип. Оптическая система совмещения автоматически активируется и начнёт процедуру позиционирования.

Отрегулируйте объектив по осям Y, X, R, добившись полного наложения двух изображений: BGA (синим) и площадки PCB (жёлтым). После совпадения изображений нажмите кнопку «ОК» (центральная кнопка на джойстике у/х на панели управления) для подтверждения выравнивания.

Затем головка опустится в заранее установленную позицию монтажа, установит BGA на площадки; вакуумный захват удержит компонент 2 с и отпустит. Головка поднимется на 2 мм и начнётся нагрев. По завершении температурного профиля головка поднимется в исходное положение и запустится охлаждение. По окончании охлаждения снимите припаянную плату PCB из зажимов. Режим монтажа завершён.

### 3.9 Ход работы в режиме пайки

1. Закрепите плату PCB с помощью зажима.
2. Выберите подходящий температурный профиль и нагревательное сопло.
3. Установите BGA-чип с помощью лазерной системы позиционирования или вручную.
4. Установите высоту подъема головки примерно на 1-2 мм.
5. Нажмите кнопку запуска режима пайки на сенсорном экране.

Верхний нагреватель автоматически запомнит высоту платы и высоту нагрева и начнёт нагрев по заданному профилю. После завершения нагрева система автоматически вернется в верхнее (исходное) положение, одновременно начиная охлаждение. После окончания охлаждения извлеките готовую печатную плату из зажима.

#### **Функция активного охлаждения чипа (Обдув через захват):**

Программное обеспечение станции оснащено функцией подачи воздуха через центральный вакуумный захват (сопло).

**Принцип работы:** Когда эта функция активна, через стержень захвата подается воздух для рассеивания тепла с поверхности BGA-чипа во время нагрева.

#### **Настройка защиты от перегрева (Пример):**

- Если температура поверхности BGA не должна превышать **260°C**, установите в настройках системы параметр «Температура обдува» на 260°C.
- Закрепите внешнюю термопару (датчик температуры) на верхней поверхности BGA-чипа или на нижней поверхности PCB под чипом.
- Как только датчик зафиксирует достижение заданного порога (260°C), центральный стержень верхнего нагревателя начнет обдувать чип воздухом.

#### **Преимущества:**

- Отводит избыточное тепло от корпуса микросхемы.
- Снижает риск термического повреждения кристалла.
- Эффективно предотвращает вздутие («попкорн-эффект») и растрескивание корпуса чипа из-за слишком быстрого роста температуры.
- Повышает общий процент успешности ремонтных работ.

#### 4. Управление паяльной станцией с помощью промышленного компьютера и сенсорного дисплея

(1) Включите питание, промышленный компьютер автоматически запустится, на экране отобразится интерфейс, как показано на Рисунке 1:

Ярлык для  
запуска ПО

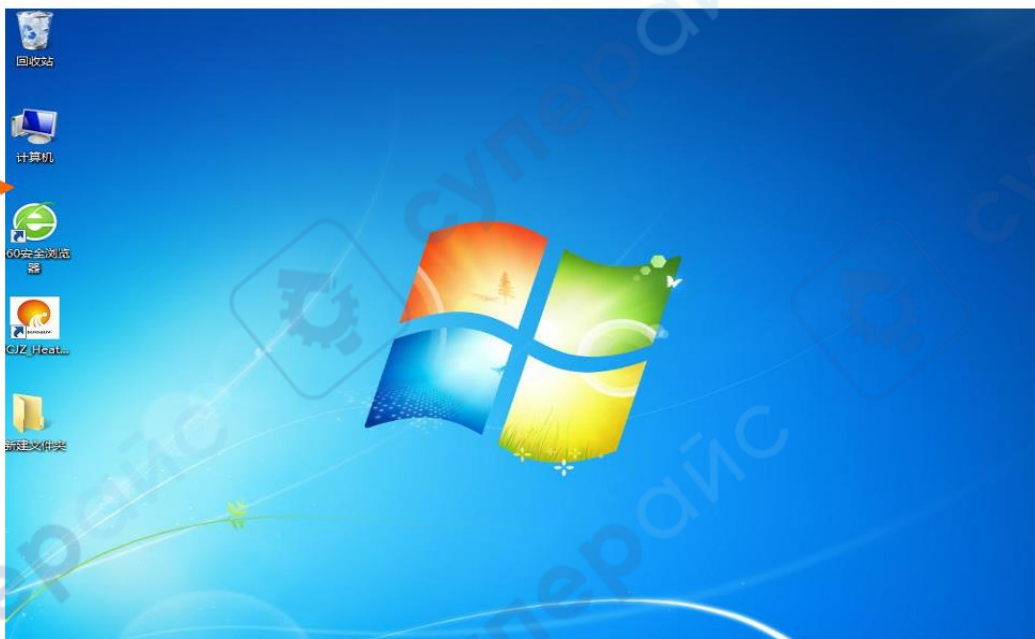
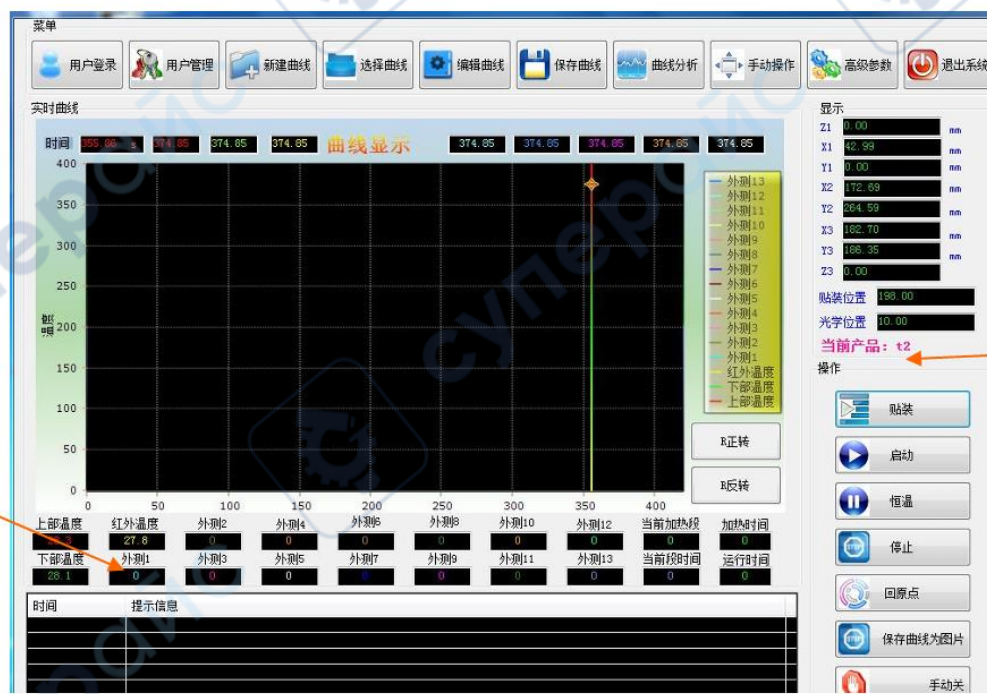


Рисунок 1

Выберите операционную систему, ввод пароля не требуется, на экране отобразится интерфейс, как на Рисунке 2:

13 интерфейсов  
измерения  
температуры



Наименование  
текущих  
параметров

Рисунок 2

Описание интерфейса на Рисунке 2:

**РСВ:** Название текущего используемого набора температурных параметров.

**Реальное измерение:** Отображение фактической температуры, измеренной 13 термопарами через измерительный порт.

**Режим ожидания:** Отображение статуса выполнения температурного профиля. Если нагрев не активирован отображается статус «Ожидание», в состоянии нагрева — «Выполнение»; при этом рядом со статусом «Выполнение» отображается номер текущего выполняемого сегмента температурных параметров.

**Этапы режима монтажа:** Нажмите, сопло автоматически захватит центральную точку BGA в соответствии с введенными размерами, после чего начнется позиционирование.

**Пайка:**

Функция 1: После завершения позиционирования нажмите данную кнопку, чтобы автоматически выполнить монтаж и пайку.

Функция 2: Выполняет только операцию пайки.

**Демонтаж:** Однократное нажатие автоматически выполнит процесс демонтажа согласно заданным параметрам.

**Специальный демонтаж:** Предусмотрен для технологических требований некоторых специальных продуктов (например, демонтаж плат с нанесенным герметиком).

**Примечание:** Если повторно нажать любую из вышеуказанных кнопок через 3 секунды после нажатия, текущая задача будет прервана, и система вернется в состояние ожидания.

**Остановка нагрева:** Прекращение выполнения текущего температурного профиля нагрева, последующие действия продолжают выполняться.

**Вакуум:** Включение/выключение вакуума.

**Охлаждение:** Включение/отключение вентилятора охлаждения вручную.

**Задание:** Отображает заданное значение температуры для текущего выполняемого сегмента.

**Реальное измерение:** Отображение фактической температуры, измеренной в температурной зоне.

**Регулировка температуры:** Данная функция активизируется после завершения выполнения первого сегмента температурного профиля. Позволяет изменить заданную температуру для текущего сегмента. (Примечание: Недоступно для изменения в рабочем режиме).

**Верх/Низ/Основа:** Строки соответствуют параметрам соответствующих температурных зон.

**Нагрев:** 1. Текущее время выполнения сегмента; 2. Общее время выполнения нагрева.

**Охлаждение:** 1. Обратный отсчет времени охлаждения; 2. Заданное время работы вентилятора охлаждения.

**Продление времени, Кнопка паузы:** При нажатии кнопки паузы начинается отсчет, в то время как отсчет текущего времени выполнения сегмента нагрева и общего времени нагрева приостанавливаются.

**Анализ кривой:** Переход в интерфейс анализа температурного профиля.

**Функции меню:**

- **Самоконтроль температуры:** Проверка стабилизации температуры на выходе из сопла.
- **Рабочий интерфейс:** Выход из окна меню и возврат на рабочий интерфейс.



- **Экран запуска:** Возврат к стартовому экрану.
- **Изменение пароля:** Изменение паролей для оператора и режима настройки. (Доступно для следующих уровней доступа: Оператор, Администратор, Инженер).
- **Системная справка:** Содержит информацию о температурах плавления для припоев с свинцом и без свинца при настройке температурных профилей.
- **Снимок экрана:** Сохранение текущего изображения экрана на USB-накопитель или компьютер.
- **Настройка температуры:** Переход в экран настройки параметров температуры.

## (2) Анализ кривой



Рисунок 3

Описание интерфейса на Рисунке 3:

**Маркер 1:** Введите значение температуры для маркера 1. Красная линия переместится на высоту, соответствующую данной температуре.

**Маркер 2:** Введите значение температуры для маркера 2. Зеленая линия переместится на высоту, соответствующую данной температуре.

**A:** Значение температуры и времени, соответствующее красному маркеру.

**B:** Значение температуры и времени, соответствующее зеленому маркеру.

**Разность температур:** Разница температур между двумя точками маркеров A и B.

**Разность времени:** Разница во времени между двумя точками маркеров A и B.

**Наклон:** Угловой коэффициент между двумя точками маркеров A и B.

**Снимок экрана:** Сохранение текущего изображения экрана на USB-накопитель или компьютер.



**Температура предварительного нагрева 1:** Температура, при которой начинается отсчет времени (нижний порог) и прекращается отсчет времени (верхний порог) для фазы предварительного нагрева.

**Температура оплавления:** Отсчет времени начинается при достижении заданного нижнего значения температуры и прекращается при падении ниже заданного верхнего значения. После начала отсчета добавляется задержка в 5 секунд.

**Максимальная температура:** Отображение максимального значения температуры, зафиксированного во время последнего измерения. Сброс и начало новой записи происходит при включении нагрева.

**Время предварительного нагрева:** Отображение длительности последнего перехода от нижнего до верхнего температурного порога в фазе предварительного нагрева. Пересчет происходит при включении нагрева.

**Время оплавления:** Отображение длительности последнего перехода от нижнего до верхнего температурного порога в фазе оплавления. Пересчет происходит при включении нагрева.

Цветовые обозначения линий термопар: Фиолетовый: Канал измерения температуры 1. Желтый: Каналы измерения температуры 2–13.

### (3) Настройка редактирования температуры

Описание интерфейса на Рисунке 4:

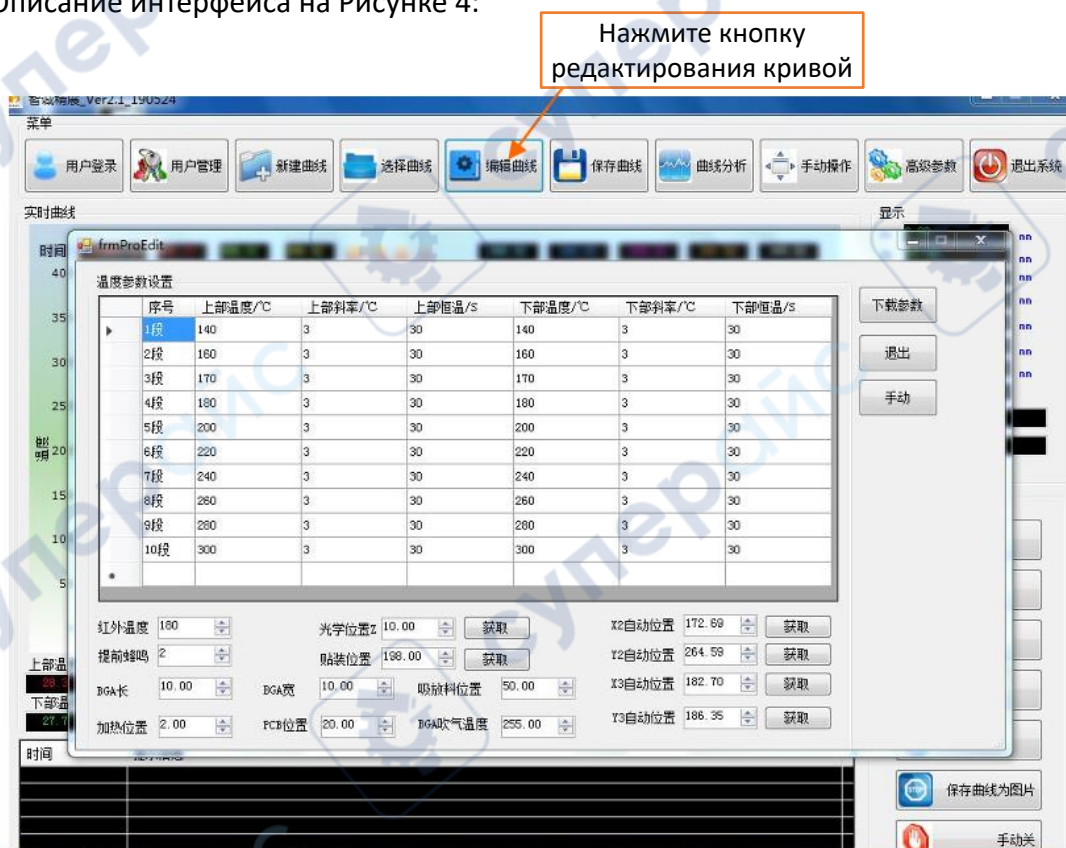


Рисунок 4

**PCB:** Название текущего используемого набора температурных параметров.

**BGA:** Размер данного BGA-компонента.

**Управление скоростью воздушного потока:** Регулировка расхода воздуха для верхнего нагревателя (диапазон регулировки от 1000 до 2000, от минимального к максимальному).

**1~10:** Номер сегмента, соответствующего температурной зоне.

**Наклон (Время роста):** Время, необходимое для нагрева от текущей температуры до заданной.

**Температура:** Температура, которую необходимо достичь в текущем сегменте.

**Время:** Время сохранения постоянной температуры для текущего сегмента.

**Температура предварительного подогрева:** Температура, которую поддерживает нижний инфракрасный нагреватель в режиме ожидания.

**Температура нижнего нагревателя:** Температура, которую поддерживает нижний инфракрасный нагреватель в рабочем режиме.

**Сигнал о перегреве:** Предупреждение, срабатывающее за 5 секунд до окончания времени выдержки в сегменте с максимальной температурой.

**Мощность предварительного подогрева:** Ограничение мощности во время предварительного подогрева. Значение 0 – функция отключена, значение  $\neq 0$  – функция включена.

**Компенсация верхнего нагревателя:** Компенсация температуры верхнего нагревателя. Например, если значение компенсации равно 5, то фактическая выходная температура верхнего нагревателя увеличивается на 5°C; -5 означает уменьшение на 5°C.

**Компенсация нижнего нагревателя:** Компенсация температуры нижнего нагревателя. Например, если значение компенсации равно 5, то фактическая выходная температура нижнего нагревателя увеличивается на 5°C; -5 означает уменьшение на 5°C.

**Время охлаждения:** Время охлаждения, необходимое для данного изделия. Время работы вентилятора охлаждения после завершения нагрева.

Сохранение  
кривой

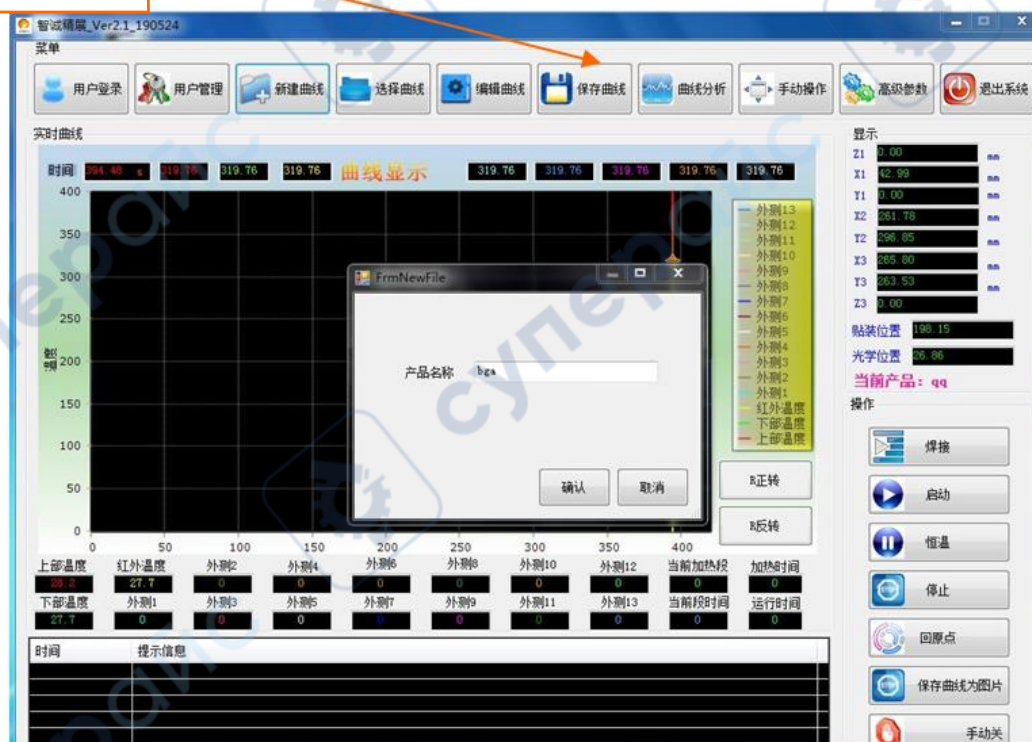


Рисунок 5

**Сохранение кривой:** После загрузки параметров и выхода нажмите клавишу "Сохранить кривую".

Описание интерфейса на Рисунке 5:

**Сохранение:** Параметры сохраняются под именем PCV. Если файл с таким именем уже существует, система запросит подтверждение на перезапись.

**Выбор кривой:** Переход в окно управления внутренними кривыми системы и создания новых кривых.

**Загрузка:** Загрузка текущих выбранных параметров в список используемых параметров.

#### (4) Параметры движения



Рисунок 6

Описание интерфейса на Рисунке 6:

#### Параметры электродвигателя для оси Z:

- **Быстрая скорость двигателя:** Высокая скорость перемещения по оси Z.
- **Медленная скорость двигателя:** Низкая скорость перемещения по оси Z.
- **Задержка во время наблюдения:** Время задержки камеры на каждом углу при автоматическом осмотре четырёх углов.
- **Амортизация двигателя:** При опускании Z-оси на заданную высоту скорость снижается.
- **Автоматический подъём:** Высота, на которую двигатель автоматически поднимается после того, как сопло коснётся объекта.
- **Позиционирование двигателя:** Высота Z-оси при позиционировании.

#### Параметры электродвигателя для оси X:

- **Быстрая скорость двигателя:** Высокая скорость перемещения по оси X.
- **Медленная скорость двигателя:** Низкая скорость перемещения по оси X.



- **Запись параметров позиционирования:** Автоматическое сохранение позиции камеры при позиционировании предыдущей установленной платы.
- **Запись позиции РСВ:** Автоматическое сохранение высоты нагрева (расстояния между нагревательным соплом и поверхностью BGA) для предыдущей установленной платы.

#### Параметры электродвигателя для оси Y:

- **Быстрая скорость двигателя:** Высокая скорость перемещения по оси Y.
- **Медленная скорость двигателя:** Низкая скорость перемещения по оси Y.

**Настройка позиции:** Если BGA захвачен не по центру, можно вручную переместить X и Y оси к соплу, чтобы лазерная точка оказалась в исходной нулевой позиции, затем нажать данную кнопку для записи.

### (5) Расширенные параметры



Рисунок 7

Описание интерфейса на Рисунке 7:

#### Верхний нагрев:

- **Пропорциональный коэффициент P:** Коэффициент пропорционального усиления для ПИД-регулятора.
- **Интегральная составляющая I:** Время интегрирования для ПИД-регулятора.
- **Дифференциал D:** Время дифференцирования для ПИД-регулятора.

Параметры ПИД-регулятора для нижнего подогрева и основания и параметры верхнего подогрева имеют одинаковые принципы, но численные значения могут не совпадать. Эти значения определяются настройкой, выполненной заводским специалистом.



**Защита Z-оси:** Данный параметр используется только для предотвращения механических столкновений при ручном перемещении и применяется совместно с защитой X-оси. После того, как перемещение камеры по X-оси превысит установленное значение защиты, движение по Z-оси вниз не сможет превысить установленное значение защиты Z-оси. Когда движение электродвигателя по Z-оси превысит установленное значение защиты Z-оси, перемещение камеры по X-оси не сможет превысить установленное значение защиты X-оси.

**Защита захвата материала по Z-оси:** Максимально допустимая высота, на которую может подняться верхний нагреватель (с вакуумным патроном) во время захвата компонентов.

**Защита РСВ по Z-оси:** Максимально допустимая высота работы верхнего нагревателя во время монтажа и нагрева.

**Шаг винта по Z-оси:** Фактическое расстояние, на которое перемещается верхний нагреватель за один оборот двигателя.

**Шаг винта по Y-оси:** Фактическое расстояние, на которое перемещается камера вдоль Y-оси за один оборот двигателя.

**Защита X-оси:** Это значение используется только для предотвращения механических столкновений при перемещении вручную и применяется совместно с защитой Z-оси. (Принцип идентичен защите Z-оси).

**Защита Y-оси:** Максимально допустимое значение перемещения вперед по оси Y.

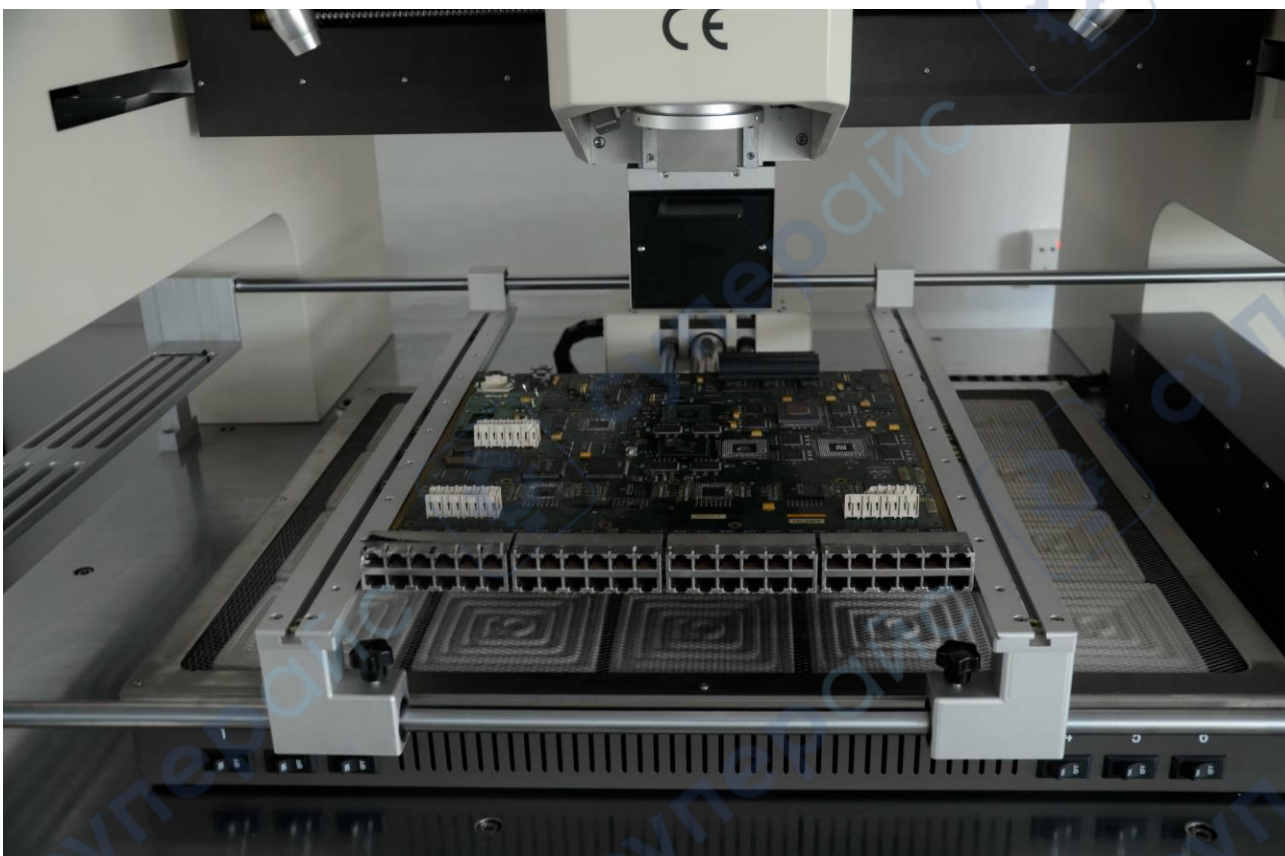
**Шаг винта X-оси:** Фактическое расстояние, на которое перемещается камера вдоль X-оси за один оборот двигателя.

**Примечание:** Настройка параметров не может осуществляться во время работы оборудования.

## 5 Зажимное устройство

В комплект поставки входит универсальное зажимное устройство, включающее: 8 зажимов и регуляторов, 8 прокладок и 4 монтажных планки для зажимов. См. Рисунок ниже.





## 6 Калибровка камеры

### **Когда требуется калибровка камеры:**

В результате транспортировки или вибрации оборудования объектив камеры может сбиться. Необходимость в калибровке возникает, когда во время ремонта печатных плат регулярно наблюдается неточное позиционирование.

### **Методы калибровки:**

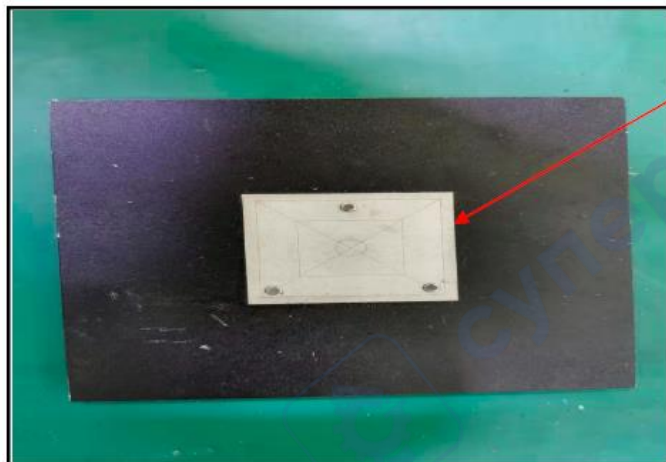
Калибровку объектива можно проводить, совмещая ИС с площадками (вариант «по плате»), либо с применением специализированного калибровочного инструмента (который можно приобрести дополнительно).

Ниже описывается метод калибровки с помощью специального инструмента.

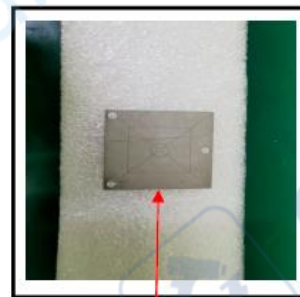
Инструмент для калибровки объектива состоит из двух частей:

1. Калибровочный шаблон совмещения.

## 2. Калибровочный блок.



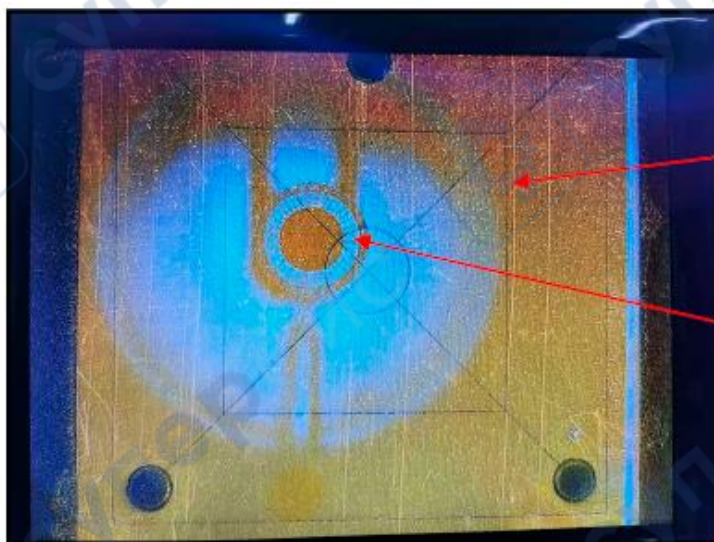
Калибровочный шаблон  
совмещения



Калибровочный  
блок

Ниже описан процесс калибровки камеры:

1. Закрепите спецприспособление для калибровки объектива в зажимном устройстве РСВ. Выберите подходящее сопло. Отрегулируйте верхнюю нагревательную головку так, чтобы сопло находилось строго над центром калибровочного блока. (См. рис. ниже).

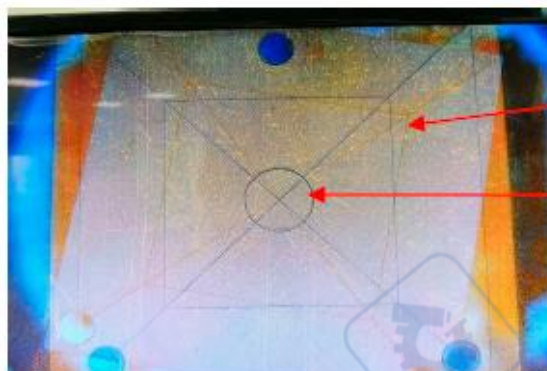


Изображение инструмента для  
позиционирования

Голубой круг –  
изображение сопла

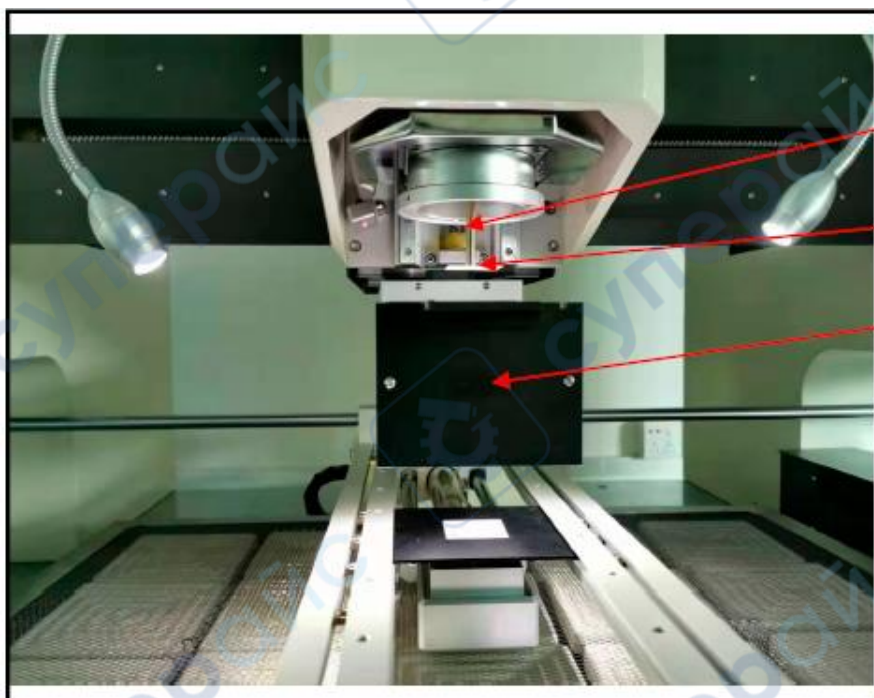


2. Нажмите на сенсорном экране кнопку «Совмещение». Головка автоматически захватит калибровочный блок (см. рис. ниже). Когда объектив автоматически перейдёт в позицию совмещения, загорится индикатор совмещения; см. рис. ниже.



Изображение инструмента

Изображение калибровочного блока



Сопло

Захват  
калибровочного блока

Оптическая система  
позиционирования

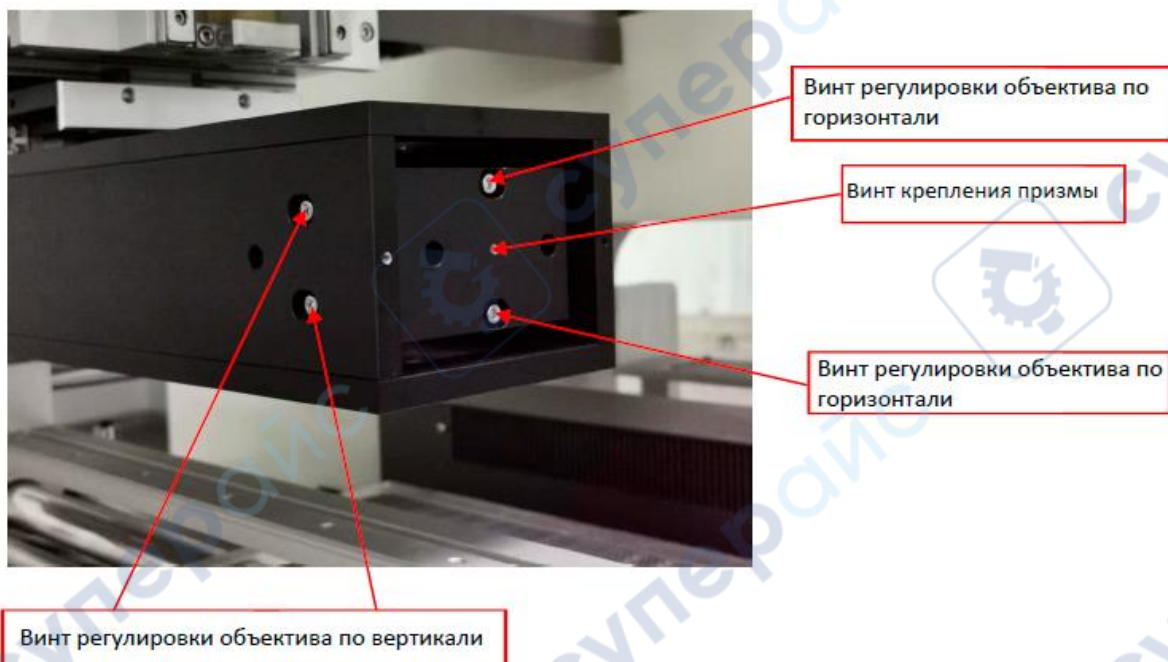
Если, как на рис. выше, изображение калибровочного шаблона и изображение калибровочного блока не совпадают, камеру необходимо откалибровать; если совпадают — камера откалибрована.

3. С помощью кнопок увеличения/уменьшения на панели управления отрегулируйте фокусное расстояние и масштаб изображения таким образом, чтобы оно заполняло весь экран (для удобства наблюдения). Добейтесь максимальной четкости изображения шаблона. После этого отрегулируйте четкость изображения калибровочного блока: с помощью регулятора перемещайте сопло вверх/вниз, изменяя высоту между объективом и блоком, до тех пор, пока изображение блока не станет оптимально четким.

4. Используйте шестигранный ключ М4. Перед регулировкой объектива убедитесь, что он зафиксирован (винт крепления призмы должен быть затянут). Ослабьте верхний и нижний фиксирующие винты, затем вращайте винт вертикальной регулировки объектива, наблюдая изображение на экране, и совместите верхний/нижний центр калибровочного блока с верхним/нижним центром шаблона (то есть добейтесь совпадения по вертикали).

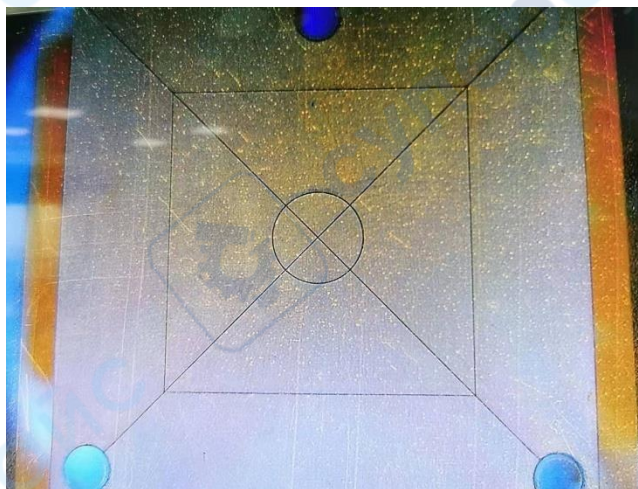


После совмещения затяните ранее ослабленные фиксирующие винты. Отрегулируйте боковые винты горизонтальной регулировки объектива (два винта, как показано на Рисунке 4), добившись полного совпадения центров калибровочного блока и шаблона по горизонтали. Регулируйте винт в сторону, соответствующую направлению расхождения. После полного совпадения убедитесь, что все четыре винта затянуты. (См. рис. ниже.)



5. Верните оптическую систему позиционирования в исходное положение. Нажмите кнопку ОК на регуляторе осей X2/Y2 на панели управления, чтобы опустить калибровочный блок и установить его на шаблон. Когда сопло достигнет нижнего положения (блок опустится на шаблон), вакуум автоматически отключится. Далее нажмите кнопку "Стоп" на экране, чтобы поднять сопло.

6. С помощью оптической системы совмещения проверьте результат установки: полное совпадение калибровочного блока и шаблона означает, что калибровка объектива выполнена. (См. рис. ниже):



## 7 Техническое обслуживание паяльной станции

Для обеспечения оптимальной производительности и продления срока службы паяльной станции в условиях длительной эксплуатации необходимо проводить периодическое техническое обслуживание. Конкретные методы обслуживания приведены в таблице ниже:

Название компонента	Метод обслуживания	Период тех. обслуживания
Верхний нагреватель	Откройте кожух вентилятора и очистите вентилятор от пыли и загрязнений с помощью сжатого воздуха под высоким давлением	6 месяцев
Механизм перемещения верхнего нагревателя (вверх/вниз, вперед/назад)	Нанесите достаточное количество консистентной смазки на направляющие, зубчатую рейку, шестерни и другие приводные элементы	6 месяцев
Электрощиток	Снимите заднюю защитную панель, удалите пыль и посторонние частицы из внутренней полости с помощью промышленного пылесоса, затем проверьте надежность крепления всех электронных компонентов	12 месяцев
Механизм перемещения системы оптического позиционирования	Нанесите достаточное количество консистентной смазки на приводные узлы	6 месяцев
Нижний инфракрасный нагревательный модуль (Защитная сетка)	Протрите нагревательный элемент (защитную сетку) сухой тканью (ни в коем случае не используйте влажную ткань) для удаления поверхностных загрязнений и пыли	12 недель
Зажим для PCB	Нанесите достаточное количество жидкой смазки на направляющие оси держателя платы и направляющие опорных планок	6 месяцев

## 8 Аварийные сигналы и методы их устранения

### 8.1 Неисправность верхнего нагревателя

#### 1. Причины аварийного сигнала:

(1) Если после включения нагрева фактическая температура верхнего нагревателя составляет менее 150°C при работе на мощности свыше 99%, скорость роста температуры должна быть в два раза выше заданной скорости нагрева в секунду.

(2) Если фактическая температура верхнего нагревателя превышает 150°C, минимальная скорость роста температуры должна составлять 0.1°C/сек.

(3) При несоответствии любому из вышеуказанных условий в течение 5 секунд активируется аварийный сигнал.

## **2. Методы устранения:**

(1) Убедитесь в правильности настройки температурных параметров, а также проверьте, не является ли заданное значение скорости нагрева для верхнего нагревателя слишком высоким.

(2) Проверьте исправность следующих компонентов: вентилятора, нагревательной спирали верхнего нагревателя, термопары верхнего нагревателя и твердотельного реле, управляющего верхним нагревом.

### **8.2 Неисправность нижнего нагревателя**

#### **1. Причины аварийного сигнала:**

(1) Если после включения нагрева фактическая температура нижнего нагревателя составляет менее 150°C при работе на мощности свыше 99%, скорость роста температуры должна быть в два раза выше заданной скорости нагрева в секунду. При несоответствии данному условию в течение 5 секунд активируется аварийный сигнал.

#### **2. Методы устранения:**

(1) Убедитесь в правильности настройки температурных параметров, а также проверьте, не является ли заданное значение скорости нагрева для нижнего нагревателя слишком высоким.

(2) Проверьте исправность следующих компонентов: вентилятора, нагревательной спирали нижнего нагревателя, термопары нижнего нагревателя и твердотельного реле, управляющего нижним нагревом.

### **8.3 Зависание оборудования, неисправность кнопок**

Загрязнение вакуумного патрона может привести к его заклиниванию и потере подвижности. Если при нажатии кнопок "Пайка", "Демонтаж" или "Монтаж" система не реагирует. В этом случае необходимо разобрать кожух верхнего нагревательного узла и очистить патрон до восстановления его свободного хода по вертикали. Затем проверьте исправность всех концевых выключателей - отказ любого из них также может вызывать зависание или невозможность запуска оборудования.