



«ТЕРМОПРО – ЦЕНТР»

Универсальная программа управления приборами
системы «ТЕРМОПРО»

Руководство пользователя
Издание 7

© ООО Научно-техническая фирма
«Техно-Альянс Электроникс»
Москва 2012

НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010»	4
1. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММЫ	4
1.1 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	4
1.2 РАБОЧИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММЫ.....	4
2. СОГЛАШЕНИЯ О ТЕРМИНАХ ДАННОГО РУКОВОДСТВА.....	5
2.1 «ТЕРМОПРО».....	5
2.2 ТЕРМОГРАФИК.....	6
2.3 ПРОЦЕСС	6
2.4 НАЗНАЧЕНИЕ КАНАЛОВ.....	7
2.5 ПРИВЯЗКА ПРОФИЛЕЙ	8
2.6 ТЕМПЕРАТУРНЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ МЕТКИ.....	9
3. РАБОЧИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ.....	9
3.1 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ	9
3.1.1 <i>Расширенный режим</i>	10
3.1.2 <i>Стандартный режим</i>	10
3.1.3 <i>Работа программы в демонстрационном режиме</i>	10
3.2 МЕНЮ ПРОГРАММЫ	11
3.3 ВИРТУАЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ ПРИБОРА	14
3.3.1 <i>Виртуальная панель измерительных и регулирующих приборов</i>	14
3.3.2 <i>Виртуальная панель охладителя FC-500</i>	16
4. ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОГРАФИКОВ И ИХ СОХРАНЕНИЕ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРОСМОТРА....	16
4.1 ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОГРАФИКОВ	16
4.2 ПРОСМОТР РАНЕЕ СОХРАНЕННЫХ ТЕРМОГРАФИКОВ.....	18
5. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАЙКИ ПО ТЕРМОПРОФИЛЮ	21
5.1 СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЦЕССА.....	21
5.2 КАК ДОБАВИТЬ ИЛИ УДАЛИТЬ ПРОФИЛЬ	22
5.3 ЗАГРУЗКА РАНЕЕ СОХРАНЕННОГО ПРОЦЕССА	23
5.4 СОХРАНЕНИЕ ПРОЦЕССА	24
5.5 РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА	24
5.5.1 <i>Редактирование профиля</i>	25
5.5.2 <i>Создание автопрофилей для нижнего и верхнего нагревателей системы ИК-650про</i>	26
5.5.3 <i>Формирование зоны охлаждения</i>	30
5.5.4 <i>Дополнительные возможности программы для редактирования профилей</i>	32
5.6 ТЕМПЕРАТУРНЫЕ МЕТКИ.....	33
5.6.1 <i>Температурные звуковые метки</i>	34
5.6.2 <i>Температурные метки управления воздушным охладителем</i>	34
5.7 ВРЕМЕННЫЕ МЕТКИ.....	35
5.7.1 <i>Временные звуковые метки</i>	36
5.7.2 <i>Временные метки для управления охладителем (вентилятором)</i>	36
6. ПАЙКА ПО ТЕРМОПРОФИЛЮ.....	36
6.1 ПАЙКА ПО ПРОФИЛЮ БЕЗ КОРРЕКЦИИ	38
6.2 ПАЙКА ПО ПРОФИЛЮ С КОРРЕКЦИЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЛЬКО ВЕРХНЕГО НАГРЕВАТЕЛЯ	39
6.3 ПАЙКА ПО ПРОФИЛЮ С КОРРЕКЦИЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО НАГРЕВАТЕЛЕЙ.....	42
6.4 ПАЙКА ПО ПРОФИЛЮ С ВКЛЮЧЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ "АВТОПАУЗА"	42
6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ "ПАУЗА" ВО ВРЕМЯ ПАЙКИ ПО ПРОФИЛЮ	43
6.6 "ГОРЯЧИЙ СТАРТ" ПРОЦЕССА ПАЙКИ.....	45
7. СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЙКИ ПО ПРОФИЛЮ.....	46
8. ПРОСМОТР РАНЕЕ СОХРАНЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЙКИ ПО ПРОФИЛЮ.....	47
9. ГРУППОВАЯ ПАЙКА (MASS REFLOW SOLDERING)	48
9.1 СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ГРУППОВОЙ ПАЙКИ	49

9.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ	3
КОНТАКТНОЙ ПАЙКИ	
10. ОКНО "ПАРАМЕТРЫ"	54
11. ОКНО "РЕЖИМЫ ПАЙКИ ПО ПРОФИЛЮ"	58
12. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЙКИ И ТЕРМОГРАФИКОВ	59
12.1 ИНСТРУМЕНТ «РУЛЕТКА»	60
12.2 ИЗМЕНЕНИЕ МАСШТАБА	60
12.3 СДВИГ	61
12.4 ВИД КУРСОРА	61
13. АВТОМАТИЧЕСКОЕ СОХРАНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОГРАММЫ	61
14. КОМАНДЫ МЕНЮ	61
14.1 КОМАНДЫ ПУНКТА МЕНЮ /ФАЙЛ/	61
14.2 КОМАНДЫ ПУНКТА МЕНЮ /ГРАФИКИ/	63
14.3 КОМАНДЫ ПУНКТА МЕНЮ /НАСТРОЙКИ/	63
14.3 КОМАНДЫ ПУНКТА МЕНЮ /РЕЖИМЫ/	64
15. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРОГРАММЫ НА ЖЕСТКИЙ ДИСК КОМПЬЮТЕРА	64
16. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕХОДНИКОВ USB → СОМ	65
17. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ «ТЕРМОПРО»	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ	68

Назначение программы «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010»

Программа «ТЕРМОПРО – ЦЕНТР 2010» предназначена для управления приборами серии «ТЕРМОПРО» и отображения полученных данных.

Программа имеет два режима работы:

- 1 – режим графического регистратора**
- 2 – режим пайки по термопрофилю**

В первом режиме программа регистрирует температурные данные, полученные от датчиков подключенных приборов, и сохраняет их в виде термографиков.

Во втором режиме программа управляет подключенными регуляторами температуры с целью отработки заданных пользователем термопрофилей на нагревательных элементах, либо на объекте нагрева, например, на печатной плате электронного блока при пайке или ремонте.

Особо следует отметить возможность пайки по термопрофилю в режиме обратной связи с автоматической коррекцией температуры нагревателей по данным, полученным с температурного датчика, закрепленного на объекте нагрева (на печатной плате). Эта функция позволяет существенно экономить время на отладке техпроцесса пайки, т.е. с единичным изделием вы можете работать так же быстро, как с серийным.

Переход в режим графического регистратора осуществляется нажатием кнопки

Термографик	Thermograph
Пайка по профилю	Soldering on the profile

или пункт меню /Режимы/, а в режим пайки по термопрофилю - нажатием кнопки

Основные функции программы:

- важной особенностью программы является возможность управления температурой печатной платы или температурой нагревателя в соответствии с термопрофилем, заданным оператором. Кроме того, на нескольких нагревателях можно одновременно обрабатывать разные термопрофили. Оператор может в графическом виде самостоятельно создавать, модифицировать, отлаживать и сохранять в библиотеке любое количество различных технологических процессов с поддержкой термопрофилирования;
- программа в реальном масштабе времени графически отображает отдельную кривую зависимости температуры от времени для каждого контрольного датчика или датчика обратной связи;
- полученные термографики могут быть сохранены на жестком диске компьютера для их дальнейшего исследования и сравнения;
- программа может одновременно обслуживать до четырех приборов серии «ТЕРМОПРО» в любых сочетаниях.;
- программа позволяет программировать внутренние параметры каждого регулирующего канала прибора, такие как: температура стабилизации, верхний и нижний пределы изменения этой температуры.

1. Элементы программы

1.1 Условные обозначения

В тексте настоящего Руководства используются следующие условные обозначения:

- *<Параметры>* - экранная кнопка, которую нужно нажать для выполнения действия программы, связанного с ней;
- [Enter], [Esc] - клавиша компьютера, которую нужно нажать для выполнения действия программы, связанного с ней;
- [Shift + Tab] - сочетание клавиш, которые следует нажать одновременно;
- [Левый щелчок] / [Правый щелчок] - для выполнения действия программы следует кратковременно нажать и отпустить соответствующую кнопку манипулятора «мышь»;
- */Вписать графики/* - команда (пункт) меню или название параметра в списке, которое нужно выбрать для выполнения действия программы.

1.2 Рабочие элементы программы

К рабочим элементам программы относятся экранные кнопки, флаги, переключатели, команды меню, поля ввода и прямоугольные области. С любым рабочим элементом связано то или иное

действие программы. Чтобы действие произошло, следует выбрать и активизировать нужный элемент. Выбор и активизация могут быть произведены с помощью левой кнопки мыши после наведения курсора.

- **Экранная кнопка.** Это основной элемент управления программой. Для того чтобы произошло действие программы, связанное с кнопкой, необходимо, чтобы и при нажатии, и при отпускании кнопки мыши курсор располагался непосредственно на экранной кнопке.
- **Флаг.** Некоторые параметры могут иметь два состояния: «включено» и «отключено», поэтому для управления ими используют флаг. Включенный флаг имеет вид «галочки» в прямоугольнике, а выключенный - пустой прямоугольник. Для переключения флага в противоположное состояние следует установить на него курсор и произвести [левый щелчок] мышью.
- **Блок переключателей режима (радиокнопка).** Некоторые параметры могут иметь несколько фиксированных состояний. Единственное выбранное состояние отображается кругом с черной точкой, остальные состояния изображены пустыми кругами. Для выбора нового состояния следует установить на него курсор и произвести [левый щелчок] мышью.
- **Команды меню.** Меню - это тематически объединенный список команд программы. Для выбора команды из меню следует установить на нее курсор, после чего она будет выделена закрашенным прямоугольником, и произвести [левый щелчок] мышью. Для выхода из меню без выбора нажмите [Esc] или уберите курсор с команды и сделайте любой [щелчок] мышью.
- **Поле ввода.** Используется в программе для ввода пользователем числовых или строковых параметров. Поле ввода выбирается так же, как и команда меню, при этом вы попадаете в типичный строковый редактор, работающий в режиме вставки символов. Как правило, при входе в редактор в качестве «исходной строки» предлагается старое значение параметра, выделенное голубым фоном. Чтобы оставить эту строку без изменения, перед началом редактирования нажмите одну из клавиш [Home], [End], [Left], [Right], и голубой фон пропадет. Для ввода параметра с «чистой строки» следует сразу приступить к его набору. После нажатия первой же символьной клавиши старая строка исчезнет.

2. Соглашения о терминах данного Руководства.

Специфика программы «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР-2010» (далее по тексту – программа ТПЦ, или программа) определяет ряд терминов, изложенных в этом разделе.

2.1 «ТЕРМОПРО»

«ТЕРМОПРО» - цифровая технология измерения и регулирования температуры, на базе которой разработана серия различных измерителей температуры и терморегуляторов, унифицированных по исполнению и интерфейсу. Терморегуляторы могут работать как автономно, так и под управлением программы ТПЦ. Датчиками температуры служат миниатюрные высокоточные платиновые терморезисторы стандарта DIN EN60751 class B или термопары К типа.

Обмен измеренными данными и управляющими кодами между приборами и компьютером осуществляется через канал связи типа RS-232C или преобразователи USB–COM , после установки соответствующих драйверов на компьютер. Терморегуляторы или измерители температуры, подключенные к компьютеру через канал связи для управления ими через программу ТПЦ, для краткости будут в тексте именоваться приборами.

Измерительный канал – канал прибора системы «ТЕРМОПРО», предназначенный только для измерения температуры, к которому подключается температурный (контрольный) датчик.

Измерительно-нагревательный канал, или регулирующий канал – канал терморегулятора системы «ТЕРМОПРО», предназначенный для подключения нагревательного оборудования, измерения температуры нагревателя и управления этой температурой.

Контрольный датчик – датчик, служащий для измерения температуры различных объектов. Контрольный датчик подключается пользователем к терморегулятору или к цифровому термометру, имеющему измерительный канал.

Датчик обратной связи - датчик, вмонтированный в нагревательное оборудование, которое в свою очередь подключается к измерительно-нагревательному каналу терморегулятора. Датчик служит для измерения температуры нагревателя.

Нагреватель – электрический нагревательный элемент с питанием от сети переменного тока. Нагреватель вмонтирован в нагревательное оборудование и может воздействовать на внешний объект непосредственно или при помощи рабочего тела, например, потока воздуха или газа (термовоздушный нагреватель).

Температура стабилизации – установленная пользователем температура нагревателя, которую приборы серии ТЕРМОПРО автоматически поддерживают с заданной точностью.

Контрольный канал – канал терморегулятора системы «ТЕРМОПРО», предназначенный для контроля температуры платы или элементов платы. При включённом режиме "Коррекция"

используется для коррекции температуры нагревателей, при этом достигается более точное отслеживание температурного профиля контрольным датчиком. Контрольному каналу могут быть сопоставлены температурные метки программы.

Корректируемый канал – канал терморегулятора системы «ТЕРМОПРО», температура которого при включённом режиме "Коррекция" зависит не только от привязанного профиля, но и от отклонения температуры контрольного канала от заданной. В качестве корректируемого канала могут использоваться каналы как верхнего, так и нижнего нагревателей, причем, как совместно, так и по отдельности.

Канал верхнего подогрева - измерительно-нагревательный канал, предназначенный для подогрева зоны пайки сверху.

Канал нижнего подогрева - измерительно-нагревательный канал, предназначенный для дополнительного нижнего подогрева печатной платы по всей поверхности.

2.2 Термографик

Термографик - совокупность кривых зависимости температуры от времени. Каждому контрольному каналу, а также каждому регулируемому каналу подключенных приборов соответствует собственная кривая. В зависимости от типа подключенного прибора и от количества приборов термографик может содержать от одной до двенадцати кривых различного цвета. Например, для одного прибора «Термоскоп ТА-570М» термографик содержит 3 кривые, а для двух приборов - 6 кривых.

При получении термографика выводы измеренных температур следуют через некоторый интервал времени, называемый **периодом вывода точек**. Период вывода при необходимости можно изменять в окне "Параметры". Момент времени очередного **вывода** называется **точкой замера**. Приборы серии «ТЕРМОПРО» быстро осуществляют измерения, поэтому в каждой точке замера выводится среднее значение. Количество измерений для осреднения зависит от типа прибора и периода вывода точек.

В процессе получения термографика в реальном масштабе времени иногда требуется отметить на нем какие-либо интересные точки, что можно сделать путем вставки **временного маркера** с помощью кнопки <Маркер>.

В каждой точке замера полученные данные записываются в специальный файл-результат. Этот файл в дальнейшем может быть использован для обработки и анализа результатов.

Если в процессе получения термографика значение температуры по какому-либо из каналов выйдет за рамки шкалы температур, то автоматически будет изменен масштаб отображения.

Если значение времени превысит значение шкалы, то автоматически произойдет сдвиг изображения или будет изменен масштаб отображения, в зависимости от выбранного режима.

2.3 Процесс

Процесс - это заданная пользователем совокупность всех параметров, включающая в себя состав подключенных приборов, их параметры, термопрофили и все необходимые настройки и привязки. Под привязкой понимается установленное соответствие между каналом прибора и одним из термопрофилей процесса.

Процесс сохраняется в одном файле с расширением pro в папке Process. При загрузке процесса в программу проверяется соответствие состава приборов, подключенных и сохраненных в процессе.

В папке Process имеется несколько тестовых процессов, которые можно использовать как основу для освоения ИК станции ИК-650про и разработки на их основе рабочих процессов.

Термопрофиль, или профиль - это заданная пользователем модель зависимости изменения температуры от времени. Термопрофиль состоит из условных зон, от одной до ста. Каждый термопрофиль имеет свои зоны. Узловые точки (точки излома) отображаются в режиме редактирования процесса и только для редактируемого термопрофиля.

Привязка канала к термопрофилю - это заданное пользователем соответствие канала (или нескольких каналов) подключенных приборов одному из термопрофилей процесса. Целью привязки является воспроизведение регулирующим каналом привязанного термопрофиля и вычисление отклонения текущей температуры контрольного канала от температуры текущей точки привязанного термопрофиля.

Автопрофиль - это автоматически рассчитанный и сформированный программой термопрофиль для выполнения заданного пользователем *термопрофиля платы*. Автопрофиль может быть сформирован как для нижнего, так и/или для верхнего нагревателей. Следует учитывать, что для формирования автопрофиля для верхнего нагревателя необходимо наличие термопрофиля для нижнего нагревателя (подробнее смотри в разделе 5.5.2).

Зона - это участок термопрофиля, на котором зависимость температуры от времени имеет

линейный закон изменения. Параметрами зоны являются: начальная температура, конечная температура, длительность, уровень конвекции. Температура задается в °C, длительность - в секундах, а уровень конвекции - в условных единицах, от одной до шестнадцати. Все значения задаются целыми числами.

Полное время термопрофиля равно сумме длительностей всех зон. Поскольку термопрофиль непрерывен, то конечная температура предыдущей зоны является начальной температурой последующей зоны. В пределах каждой зоны программа автоматически вычисляет скорость изменения температуры (размерность - °C/с). На рисунке 2.1 показан типичный вид термопрофилей.



Рисунок 2.1 Термопрофили процесса

В таблице слева для каждой точки выбранного термопрофиля можно видеть значения времени, температуры, приращения времени и температуры, а также значение конвекции. Над таблицей – значения для редактируемой точки, включая вычисленную скорость. Термопрофиль изображен сплошной линией, пунктирной линией отображен этот термопрофиль до начала редактирования.

Пайка по термопрофилю – автоматический процесс, при котором под управлением программы ТПЦ на нагревателях, подключенных к каналам терморегуляторов, воспроизводится зависимость изменения температуры от времени, определенная соответствующими термопрофилями. Пайка по термопрофилю сопровождается отображением термографика в реальном масштабе времени. Подробное описание пайки по термопрофилю приведено в разделе 7.

2.4 Назначение каналов

ИК станция ИК-650про под управлением программы ТПЦ обеспечивает пайку по термопрофилю в режиме «обратной связи» по датчику, закрепленному на печатной плате. Этот режим обеспечивает автоматическую коррекцию температуры нагревателей для более точной отработки термопрофиля, заданного пользователем для печатной платы. При подготовке программы ТПЦ к работе в этом режиме следует произвести назначение каналов.

Назначение каналов - это процедура, определяющая свойства каналов, необходимые для правильной работы программы. После нажатия на кнопку

появляется окно, показанное на рисунке 2.2. Назначения выполняются выбором возможных значений из списков. Например, для контрольного канала выбрана строка «КД > ИК1-10КД-про». Это означает, что выбран измерительный канал «КД» регулятора температуры ИК1-10КД-про,

предназначенного для управления верхним нагревателем станции ИК-650про.

Рисунок 2.2

В качестве контрольного канала может быть использован измерительный канал приборов ИК1-10КД-про, ТП1-10КД-про или один из каналов измерителя температуры «Термоскоп ТА-570М».

В качестве канала верхнего подогрева должен быть использован регулирующий канал «ИК» прибора ИК1-10КД-про.

В качестве каналов нижнего подогрева могут быть использованы регулирующие каналы «А» и/или «Б» приборов ИК2-10АБ-про, ТП2-10АБ-про или регулирующий канал ТП1-10КД-про.

Более подробно вопрос назначения каналов рассмотрен в разделе 5.5.

2.5 Привязка профилей

Привязка термопрофилей позволяет задать соответствие необходимых термопрофилей для контрольного и регулирующих каналов. Привязка каналов может быть выполнена несколькими способами: в окне, показанном на рисунке 2.2, а также на виртуальной панели прибора (см. раздел 3.2). Кроме того, это можно сделать в главном окне программы, используя кнопки из ряда "Каналы", расположенные слева под полем графиков (см. рисунок 2.3).

Рисунок 2.3

Левый щелчок мыши на квадрат с именем выбранного канала вызывает появление окна, показанного на рисунке 2.4.

Рисунок 2.4

В появившемся окне, также левым щелчком следует выбрать нужный номер профиля для привязки. Номер привязанного профиля появится в ряду "Профили" под квадратом с именем канала. Выбор профиля с номером "0" означает, что канал будет не привязан. Непривязанные каналы не будут управляться программой в процессе пайки, а их состояние, при необходимости, можно вручную задать на виртуальной панели прибора.

2.6 Температурные и временные метки

Температурные и временные метки используются для сигнализации или управления вспомогательными приборами в характерных точках процесса. Метки устанавливаются пользователем в окне температурных меток слева от шкалы температур или в окне временных меток под шкалой времени. Температурные метки срабатывают при достижении контрольным каналом указанной температуры, а временные срабатывают при достижении заданного времени процесса. Подробнее об использовании меток смотри в разделах 5.6, 5.7.

3. Рабочий интерфейс программы

3.1 Запуск программы

При старте программы на экране появляется окно, показанное на рисунке 3.1 а. В этом окне можно указать или выбрать оператора для авторизации выполняемых паяк, а также загрузить предыдущий процесс. Загрузка предыдущего процесса позволяет полностью восстановить состояние программы.





Рисунок 3.1

Список операторов сохраняется в файле **oper_list.txt** в директории программы и доступен для редактирования в любом текстовом редакторе, кроме того, вы можете внести имя оператора непосредственно в окно программы и оно сохранится для последующего использования..

В стартовом окне Вы также можете выбрать режим работы "Расширенный" или "Стандартный". Описание различий режимов приводится ниже.

3.1.1 Расширенный режим

Расширенный режим предназначен для опытных пользователей. В этом режиме доступны все описанные возможности программы, включая создание и редактирование процессов.

В этом режиме возможно включение и выключение коррекции в каналах непосредственно во время пайки.

Также доступна настройка параметров программы через кнопки

Режим

Параметры

и

3.1.2 Стандартный режим

Стандартный режим предназначен для повседневной работы по отлаженным профилям. В этом режиме возможна загрузка необходимых процессов, пайка по профилю, имеется возможность сохранять загружать и просматривать результаты пайки. Разрешена также работа в режиме термографика.

3.1.3 Работа программы в демонстрационном режиме

Если при запуске программа не обнаружила приборы, то она включается в демонстрационном режиме и перед окном, показанным на рисунке 3.1, появляется окно выбора конфигурации оборудования, смотри рисунок 3.2.. Одновременно можно выбрать не более четырех приборов.

Демонстрационный режим предназначен для ознакомления с работой программы, его также можно использовать для создания процессов под определенную конфигурацию приборов.

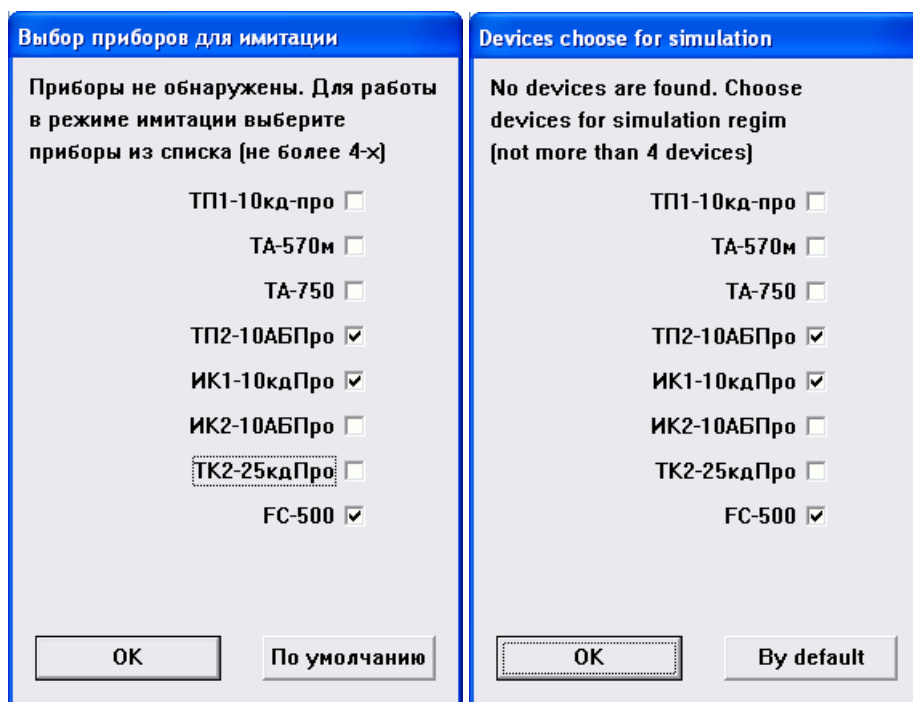


Рисунок 3.2

3.2 Меню программы

На рисунке 3.3 представлен рабочий экран программы ТПЦ, находящейся в главном состоянии.

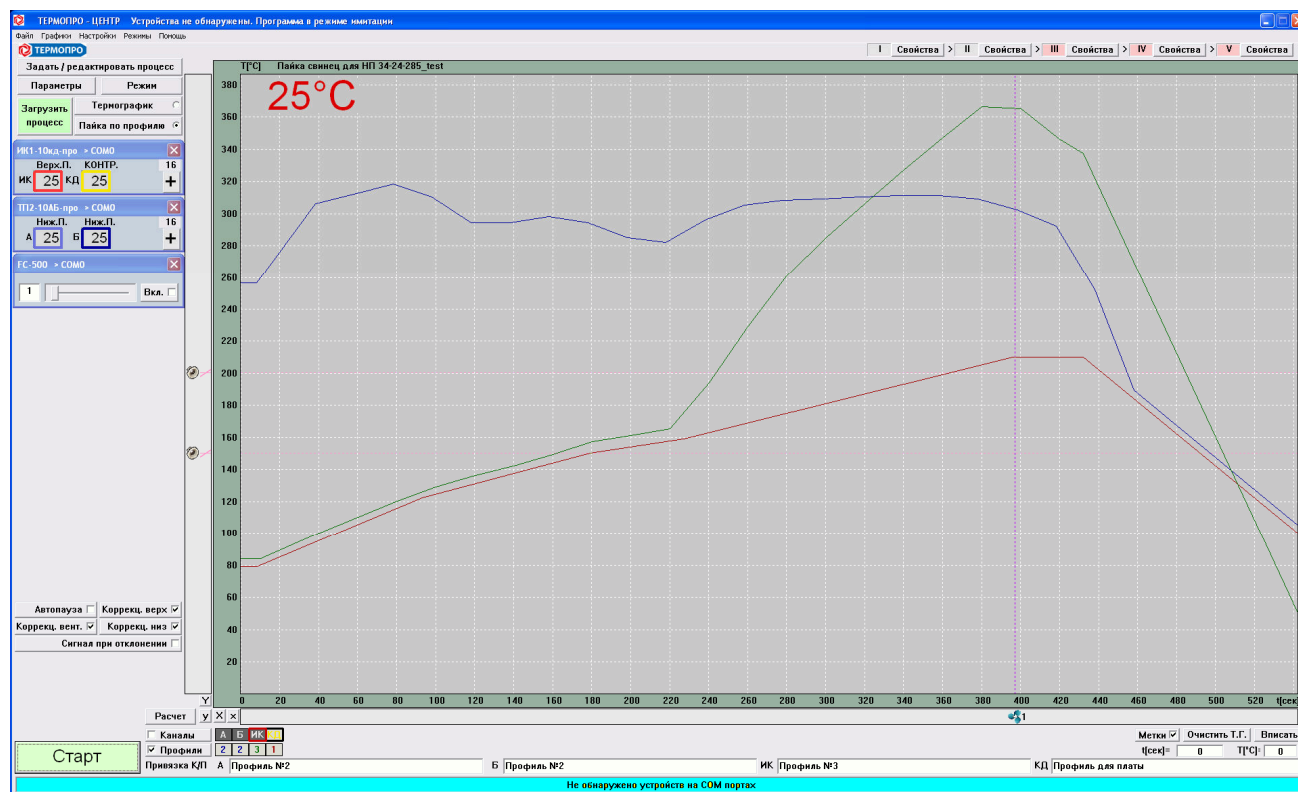


Рисунок 3.3 Главное состояние программы

Пунктам главного меню программы соответствуют подменю на рисунке 3.4.
/Файл/, /Графики/, /Настройки/, /Режимы/

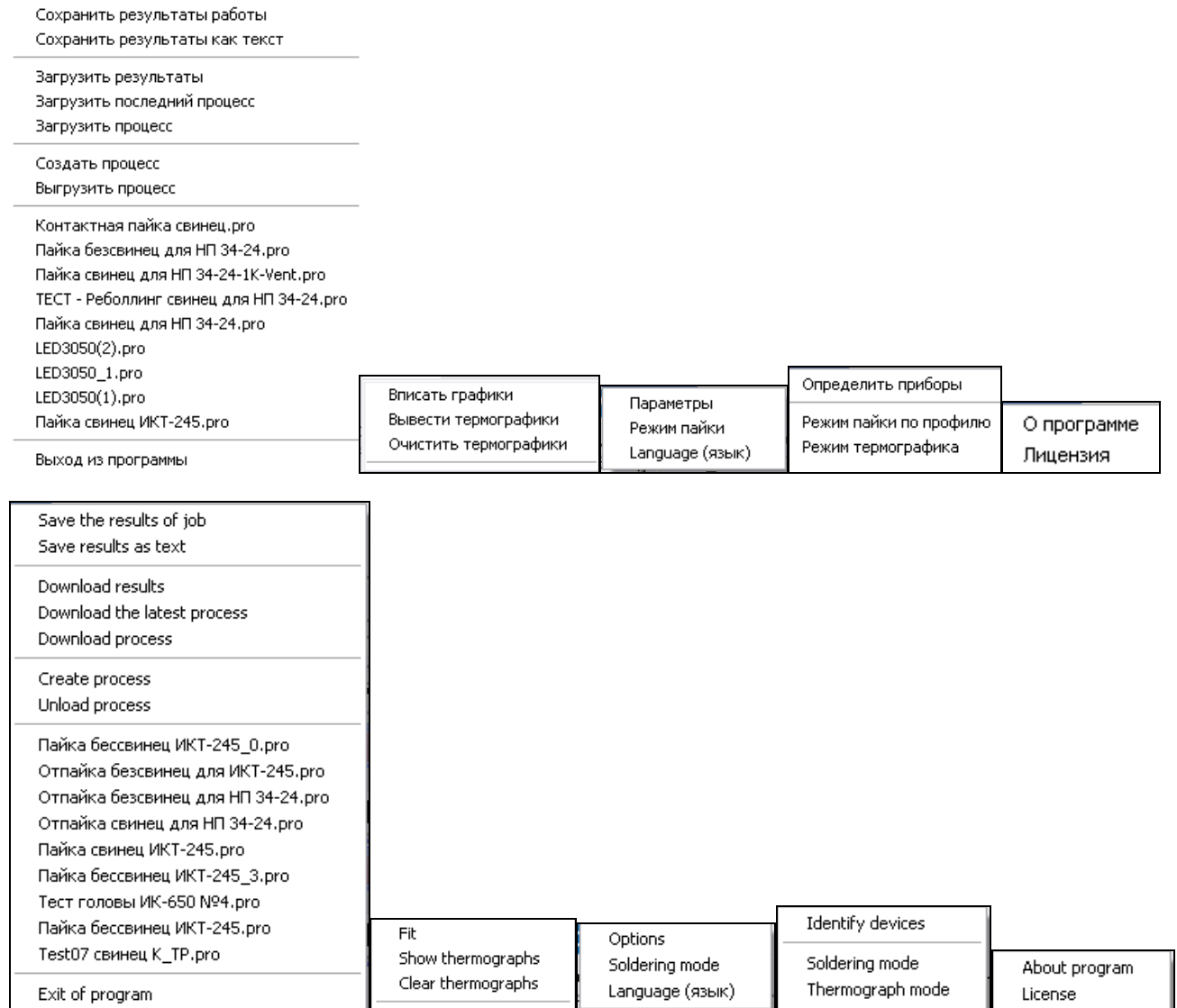


Рисунок 3.4

Подробное описание всех команд меню приведено в разделе 13.

В правой верхней части экрана (рис. 3.3) размещены пять кнопок <I>...<V>. Кнопки предназначены для загрузки из файлов и просмотра ранее полученных результатов работы программы в режимах «Пайка по профилю» или «Термографик» (см. раздел 4.2).

В левой части экрана появляются виртуальные панели приборов серии «ТЕРМОПРО» (см. раздел 3.2).

В левом верхнем углу окна графиков дополнительно выводятся показания температуры контрольного датчика, дублирующие значение канала КД на виртуальной панели прибора.

Над виртуальными панелями приборов расположены функциональные кнопки и кнопки выбора режима работы:

- <Задать/редактировать процесс> - вызов редактора процесса (раздел 5). Этот пункт меню доступен только в расширенном режиме, в стандартном режиме программа автоматически открывает окно загрузки ранее созданного процесса;
- <Параметры> - просмотр/изменение параметров программы (раздел 9), /доступен в расширенном режиме/;
- <Режим> - изменение режимов пайки по профилю (раздел 10)), /доступен в расширенном режиме/;
- <Термографик> - выбор режима процесса получения термографика (раздел 4);
- <Пайка по профилю> - выбор режима процесса пайки по термопрофилю (раздел 6).

Выбор режима работы программы «Термографик» или «Пайка по профилю» осуществляется нажатием на соответствующую режиму кнопку. Выбранный режим отмечен точкой.

Кнопка <Start> расположена в левом нижнем углу экрана. Кнопка запускает соответствующий

выбранному режиму процесс.

При работе в режиме «Пайка по профилю» под панелями приборов появляются дополнительные функциональные кнопки:

- <Автопауза> - разрешение/запрет автоматического включения паузы, при недостаточной скорости разогрева платы (раздел 6.4);
- <Коррекц. верх> - разрешение/запрет коррекции верхнего нагревателя (раздел 6.3);
- <Коррекц. низ> - разрешение/запрет коррекции нижнего подогрева (раздел 6.3);
- <Коррекц. вент> - разрешение/запрет коррекции скорости вентилятора (раздел 5.5..3);
- <Сигнал при отклонении> - разрешение/запрет звукового сигнала при отклонении температуры контрольного датчика от температуры привязанного термопрофиля на величину большую заданной в параметрах программы (раздел 9)

Примечание: <Автопауза>, <Коррекция верх>, <Коррекция низ>, <Коррекция вентилятора> в стандартном режиме устанавливаются в соответствии с загруженным процессом и не могут быть изменены.

В нижней части экрана расположена информационная строка, в которой по ходу работы с программой может отображаться полезная информация или краткая подсказка.

Основную часть экрана занимает поле графиков с системой координат. По оси «Х» расположена шкала времени, а по оси «У» - шкала температур. В начале работы шкала времени начинается с 0. Масштаб шкалы времени может быть установлен пользователем или автоматически. Масштаб шкалы температур устанавливается автоматически. Пользователь может по своему усмотрению менять разметку шкал в некоторых пределах, нажимая на кнопки **Y y X x**, расположенные в начале координат.

Поле графиков предназначено для отображения термопрофилей рабочего процесса, загруженных термографиков, а также отображения в реальном масштабе времени получаемого термографика.

Слева от поля графиков вдоль оси температур находится поле температурных меток, под полем графиков вдоль оси времени – поле временных меток (раздел 5.7).

Слева под полем графиков находится блок кнопок.



Эти кнопки позволяют управлять отображением в процессе получения термографиков и при пайке по профилю. Правым щелчком мыши по квадрату с наименованием канала можно включить или отключить график, соответствующий этому каналу. Фон квадрата с наименованием канала темнеет при отключении. Кроме того, этот блок можно использовать для привязки канала прибора к термопрофилю (см. раздел 2.5). В режиме пайки по профилю под этим блоком появляется аналогично действующий блок кнопок для управления отображением рабочих профилей.



Справа под полем временных меток размещены несколько кнопок:

Метки ☒ **Marks** ☒ - кнопка позволяет включать и отключать отображение температурных и временных меток на поле графика;

Очистить Т.Г. **Clear T.G.** - кнопка отключает отображение всех графиков, размещенных на пяти кнопках <I>...<V> (но не выгружает их). При этом программа включает отображение термопрофилей процесса, подготавливая экран к пайке по профилю;

Вписать **Fit** - кнопка позволяет выполнить автомасштабирование изображения.

Под этими кнопками расположены числовые значения текущей координаты курсора мыши на поле графиков. При перемещении курсора значения автоматически обновляются.

t[сек]= 89 **T[°C]=** 143 **t[sec]** 59 **T[°C]** 126

Над информационной строкой в режиме пайки по профилю появляется строка привязок каналов к профилям. В ней справа от имени канала указано текстовое наименование привязанного к нему термопрофиля (рис. 3.5).

Привязка К/П Ик	Профиль №3	Кд	Профиль №2	А	Профиль №1	Б	Профиль №1
Matched Ch/Pr Ик	Profile #3	Кд	Profile #1	А	Profile #2	Б	Profile #2

Рисунок 3.5

При редактировании процесса под полем графиков появляются другие кнопки (см. раздел 5).

3.3 Виртуальная панель прибора

Программа ТПЦ этой версии поддерживает одновременную работу до четырёх приборов серии ТЕРМОПРО. Каждый прибор может иметь до шести измерительных каналов в приборе, но не более двенадцати каналов в сумме для всех подключенных приборов. При запуске программа пытается автоматически опознать какой-либо прибор из списка возможных для работы с данной версией программы. Поиск производится на портах RS-232C COM1-COM255.

Если программа опознала прибор, появляется его виртуальная панель, где в заголовке отображается номер COM-порта, через который прибор подключен к компьютеру. Если ни один прибор программой не обнаружен, то программа автоматически переходит в демонстрационный режим и формирует три панели приборов, которые якобы подключены к виртуальному порту COM 0 (см. рис 3.6).

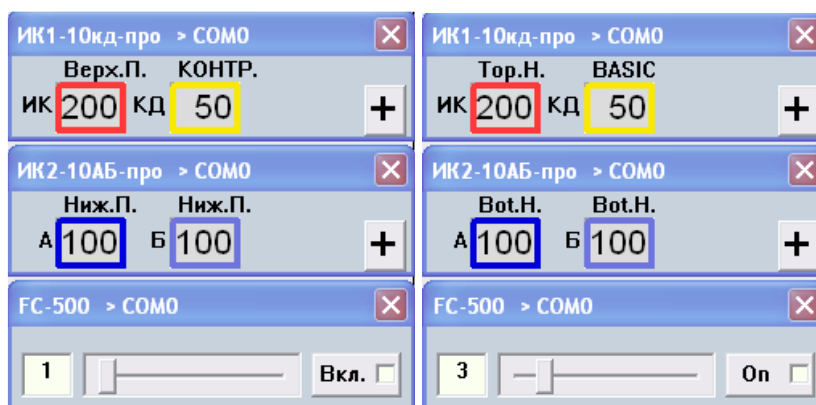


Рисунок 3.6

3.3.1 Виртуальная панель измерительных и регулирующих приборов

Панель реального прибора ИК 1-10КД-про показана на рисунке 3.7



Рисунок 3.7

На панели прибора отображаются наименования каналов и их текущие температуры. Находясь в главном состоянии, программа периодически проводит опрос температур каналов всех подключенных приборов, примерно один раз секунду. При этом обновляются показания температур на виртуальных панелях приборов. Если программа переключилась из главного состояния на выполнение других функций, то опрос приборов и обновление показаний на это время прекращается.

При включении нагрева регулирующих каналов над наименованием канала отображается красный круг. Значение температуры обведены рамкой, цвет которой установлен для графика. Над показаниями температуры может отображаться назначение канала: КОНТР. - для контрольного, Верх.П. – для канала верхнего подогрева, Нижн.П. – для канала нижнего подогрева. Справа находится кнопка "+", которая открывает дополнительное окно свойств прибора (рис. 3.8).

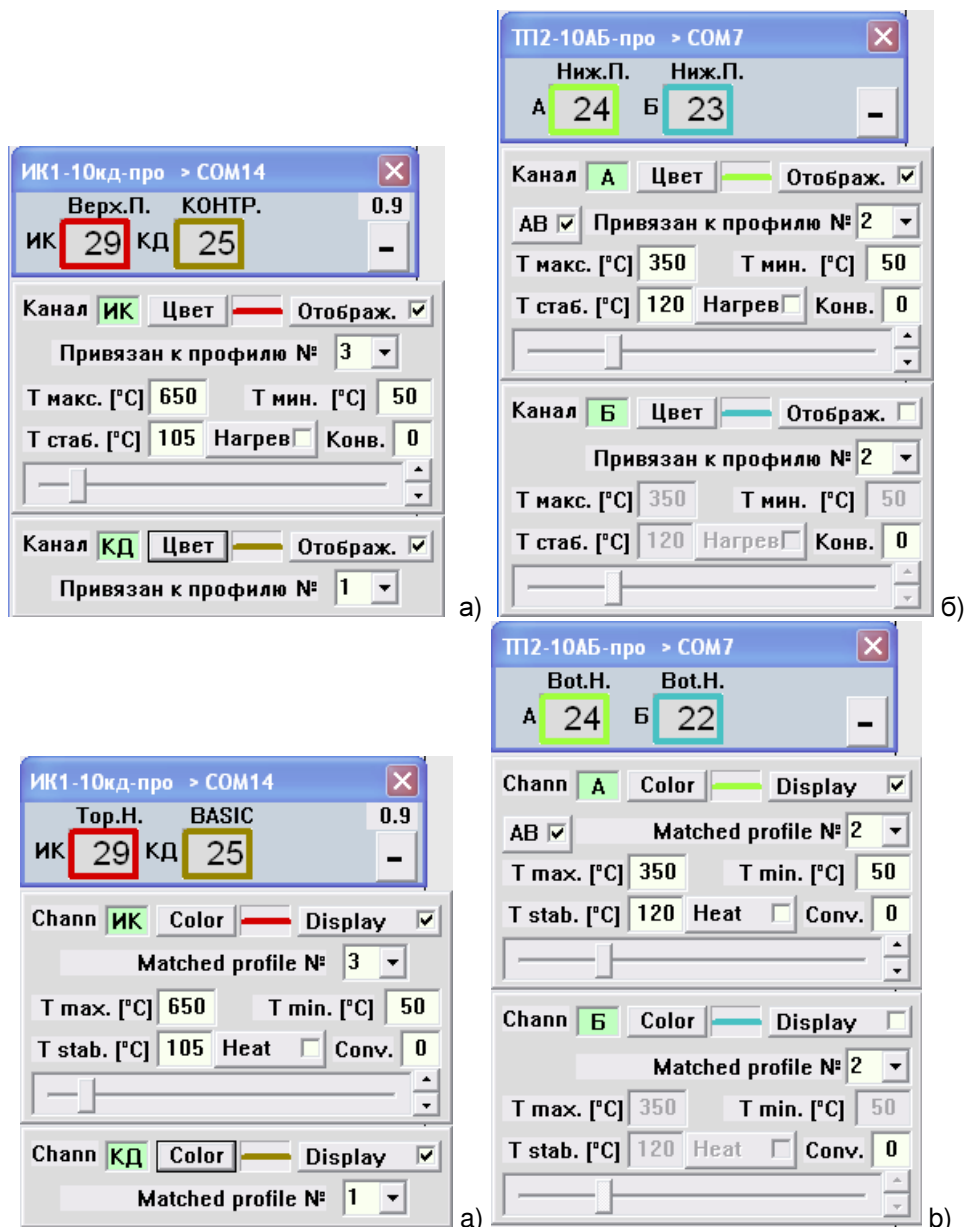


Рисунок 3.8

Окно свойств горизонтально разделено на части по числу каналов прибора. У каждого канала имеется свой необходимый набор кнопок и параметров.

Кнопка <Цвет> позволяет задать цвет графика канала.


Флаг <Отображ.> позволяет вывести график канала на экран.

В этом окне также можно выполнить привязку каналов прибора к термопрофилям.


Для регулирующих каналов имеются поля ввода значений Тмакс, Тмин, в пределах которых может работать пользователь и программа ТПЦ. Ниже приведена подробная таблица параметров и условия их назначения:

T lo T hi	Нижний и верхний пределы температуры регулирующего канала прибора. В этих пределах возможно изменение температуры стабилизации. Параметры установлены изготовителем для каждого канала и для каждого типа прибора. Параметры не подлежат изменению.
T мин	Текущий нижний предел изменения температуры стабилизации канала. При назначении параметра следует выполнять условия: $T lo \leq T мин \leq T макс$
T макс	Текущий верхний предел изменения температуры стабилизации канала. При назначении параметра следует выполнять условия: $T мин \leq T макс \leq T hi$
T стаб	Текущая температура стабилизации канала. При назначении параметра следует выполнять условия: $T мин \leq T стаб \leq T макс$

Конв.	Уровень конвекции канала с термовоздушным нагревателем. (Параметр задает скорость воздушного потока нагревателя и может принимать значения от 1 до 16).
-------	---

В поле Тстаб можно указать необходимую температуру стабилизации канала и сразу включить канал, установив флаг <Нагрев>. Включение и выключение канала происходит сразу после установки этого флага. Для изменения температуры "Тстаб" можно воспользоваться движком на виртуальной панели. Справа от движка имеется кнопки , которыми также можно изменять величину температуры с шагом 1 градус.

Любой из перечисленных параметров можно изменять по своему усмотрению. Для этого прибегают к прямому вводу числовых значений с соблюдением указанных ограничений. Если ограничения нарушены, программа автоматически подберет наиболее близкое значение параметра из возможного диапазона.

В верхнем канале двухканального регулятора (рис. 3.6 б) имеется поле , позволяющее включить для этого прибора синхронный режим, при котором канал Б работает синхронно с каналом А. Поля установки канала Б "Тмакс", "Тмин", "Тстаб" и "Нагрев" при этом не доступны для изменения и изменяются вместе с соответствующими полями канала А. Данная функция действует только при ручном управлении нагревателями и при выходе из программы сбрасывается.

Закрыть окно свойств можно кнопкой <->, при этом новые свойства прибора автоматически передаются и сохраняются в приборе.

3.3.2 Виртуальная панель охладителя FC-500

Воздушный охладитель FC-500 (вентилятор) предназначен для формирования зоны охлаждения в конце процесса пайки по профилю. Скорость воздушного потока охладителя FC-500 может регулироваться в условных единицах от 1 до 16. Регулировка осуществляется как в ручную, (кнопками на приборе) так и с помощью программы. Панель охладителя показана на рисунке 3.9.

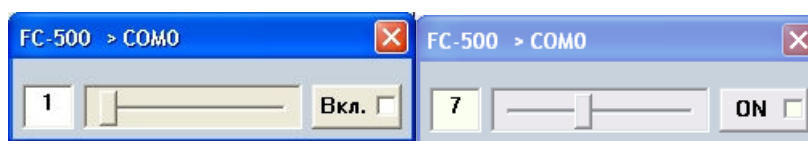






Рисунок 3.9

Для регулировки скорости воздушного потока можно воспользоваться движком на виртуальной панели. Слева от движка имеется поле ввода, в котором скорость указана в числовом виде. Справа от движка кнопка [Вкл.] позволяет включить -   или выключить -   охладитель. При управлении прибором вручную панель также отражает текущее состояние охладителя.



В процессе пайки по профилю охладитель управляется в соответствии с установленными временными и/или температурными метками процесса, кнопки охладителя при этом блокируются. Во время паузы в процессе возможно управление охладителем вручную.

4. Получение термографиков и их сохранение для дальнейшего просмотра

В режиме графического регистратора (режим термографиков) программа ТПЦ может работать с любыми приборами серии "ТЕРМОПРО", имеющими датчики температуры, а также охладителем (при использовании меток).

Для регистрации температур различных объектов нужно использовать приборы, имеющие измерительные каналы, например: «Термоскоп ТА-570М» - 3 канала, «Термоскоп ТА-750» - 2 канала, ТП1-10КД-про – 1 канал, ИК1-10КД-про – 1 канал.

4.1 Получение термографиков

При нажатии кнопки   программа ТПЦ становится «графическим регистратором». Для запуска регистрации термического процесса дополнительно следует нажать кнопку <Старт>. Процесс получения термографика производится в реальном масштабе времени. Каждому каналу подключенных приборов соответствует своя температурная кривая. В зависимости от установленных режимов отображения кривые выводятся на экран в процессе получения термографика полностью (режим "автомасштаб") или частично (режим "сдвиг").

Перед получением термографика необходимо провести подготовительные операции. Сначала нужно подготовить аппаратуру и закрепить термодатчики на исследуемом объекте (эти операции описаны в инструкции по эксплуатации приборов). Кроме того, необходимо задать следующие параметры (окно "Параметры" рис. 4.1):

Рисунок 4.1

- 1 - установить период вывода точек термографика.
- 2 - установить конечное время, в течение которого предполагается производить получение термографика. Например, для получения десятиминутного термографика максимальное время нужно установить равным 600 секунд. Если установлено значение равное нулю, то термографик станет «бесконечным» в пределах свободного дискового пространства для записи результата;
- 3 - установить начальное значение окна времени термографика для шкалы времени;
- 4 - использовать метки: установить флаг для того, чтобы функция меток стала доступной. Для использования меток следует предварительно создать абстрактный процесс (в режиме редактирования процесса) с необходимыми временными и/или температурными метками;
- 5 - выбрать режим отображения для экрана: сдвиг или автомасштаб.

Режим отображения можно изменять в процессе работы. Кроме того, чтобы увидеть весь термографик в режиме сдвига, можно воспользоваться кнопкой <Вписать>. При этом весь термографик будет отображен на экране, а как только будет достигнут конец экрана, программа перейдет в режим "Сдвиг".

Для старта записи термографика следует нажать кнопку <Старт>. В процессе получения термографика в окне "Время процесса" отображается текущее время в цифровом виде (в секундах).

В процессе получения термографика, возможно, вам потребуется отметить некоторые характерные точки. Для этого следует нажать кнопку <Маркер>, при этом в этой точке появится временной маркер в виде вертикальной линии. Маркер может появиться с некоторой задержкой, связанной с периодичностью вывода данных.

Процесс получения термографика завершится автоматически по истечении заданного времени, например, как показано на рис. 4.1, через 600 секунд или можно остановить процесс в любое время, нажав кнопку <Закончить процесс>.

После завершения термографика на экране появится окно "Процесс окончен" (рис. 4.2).

Рисунок 4.2 Диалог сохранения термографика

Файлы, представляющие интерес для дальнейшей работы, нужно сохранять с помощью кнопки <Сохранить результаты в файл>. При этом программа выведет окно сохранения результата. В нем программа предлагает название нового файла по текущей дате в формате: "YYYYMMDDhhmm", где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, hh-час, mm-минуты начала процесса. Если нужно указать другое имя, вы можете изменить его в верхнем поле ввода.

В качестве примечания к сохраняемому термографику программа предлагает строку, из которой ясно, какими приборами получен термографик, например: "Термографик: ИК1-10КД-про

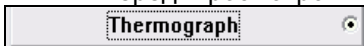
>COM5, ИК2-10АБ-про >COM1. Время = 550 сек.". При необходимости можно изменить или дополнить примечание в соответствующем поле ввода. Файл сохраняется под указанным именем в каталоге "ThermoGraph" главного каталога программы, из которого есть возможность просмотра результатов (раздел 4.2).

Если нажать кнопку <Сохранить как tmp>, то файл с автоматическим именем сохранится в подкаталог "ThermoGraphTmp" главного каталога программы и станет недоступным для просмотра. Так следует поступать с малоценными результатами. Следует помнить, что в каталоге "ThermoGraphTmp" может накопиться слишком много файлов, поэтому необходимо периодически очищать его от ненужных файлов средствами Windows. При необходимости любой из этих файлов можно переместить или скопировать из каталога "ThermoGraphTmp" в каталог "ThermoGraph" и в дальнейшем просматривать с помощью программы ТПЦ.

Полученный термографик автоматически записывается на кнопку < I >. Если ранее на этой кнопке были загружены другие результаты, то они замещаются новыми. Если установлен флаг "Автосдвиг данных после пайки", то происходит автоматическая перезапись старых результатов с кнопки < I > на кнопку < II > и т.д., а с кнопки < V > старые результаты выгружаются. Индикацией автосдвига является наличие символа ">" между кнопками.

Кроме того, результаты последнего выполненного процесса можно сохранить позже через пункт меню "Файл".

4.2 Просмотр ранее сохраненных термографиков

Перед просмотром старых термографиков следует нажать кнопку  для перевода программы в режим графического регистратора, из которого доступны загрузки термографиков из каталога "ThermoGraph" главного каталога программы.

Программа позволяет одновременно отображать до пяти ранее сохраненных термографиков. Для этого есть 5 кнопок (полей) расположенных в правой верхней части экрана < I > < II > < III > < IV > < V >. Справа от каждой кнопки расположена парная ей кнопка <Свойства> (рис. 4.3). На кнопку < I > всегда автоматически записываются результаты последней работы. При этом установленный флаг <Параметры / Автосдвиг после пайки> автоматически позволяет последовательно перемещать слева направо ранее загруженные результаты работы с кнопки на кнопку.

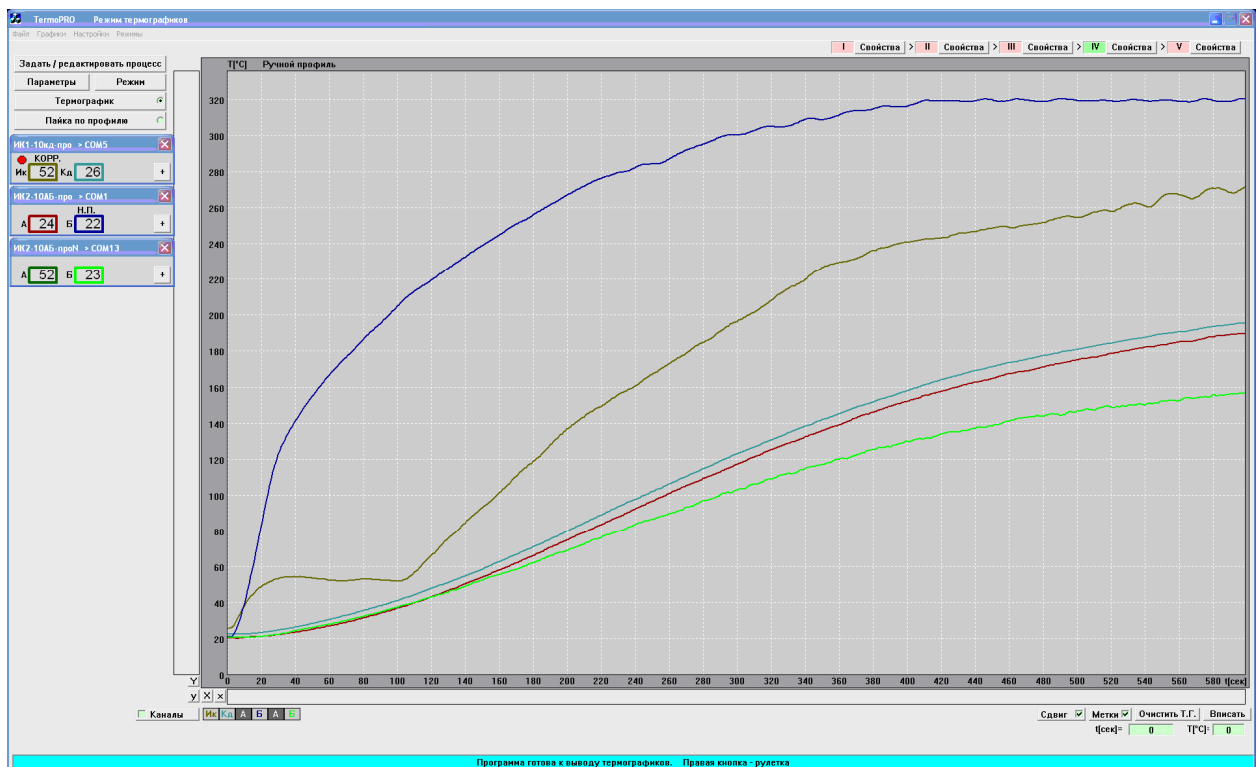


Рисунок 4.3 Отображение термографика, загруженного на IV-ю кнопку

Все кнопки при запуске программы выключены.

- Кнопки без загруженных данных («пустые» кнопки) обозначены полем серого цвета.
- Кнопки с загруженными, но не отображенными данными (кнопка выключена) обозначены полем красного цвета.
- Кнопки с загруженными и отображенными данными (кнопка включена) обозначены полем зеленого цвета.

Включить или выключить отображение результатов можно левым щелчком мыши на поле с номером кнопки.

Если хотя бы одна из пяти кнопок - «пустая кнопка», то нажатие парной кнопки **Свойства** **Properties** открывает окно, в котором имеется кнопка **Загрузить** **Download**. При нажатии на эту кнопку появляется окно загрузки данных, показанное на рисунке 4.4. В окне представлен список файлов термографиков из каталога "ThermoGraph". Уже загруженные на кнопки файлы отмечены * N, где N – номер кнопки. Ранее просмотренные и выгруженные файлы отмечены *. Щелкнув мышкой по файлу можно его выбрать. При этом в нижней части окна показаны имя выбранного файла, полный текст описания и графическое окно предварительного просмотра. Изображение можно увеличить, кликнув на нем правой кнопкой мыши.

Для загрузки файла на одну из пяти кнопок следует сначала выбрать ее номер из выпадающего списка, а затем нажать кнопку <Загрузить на кнопку>.

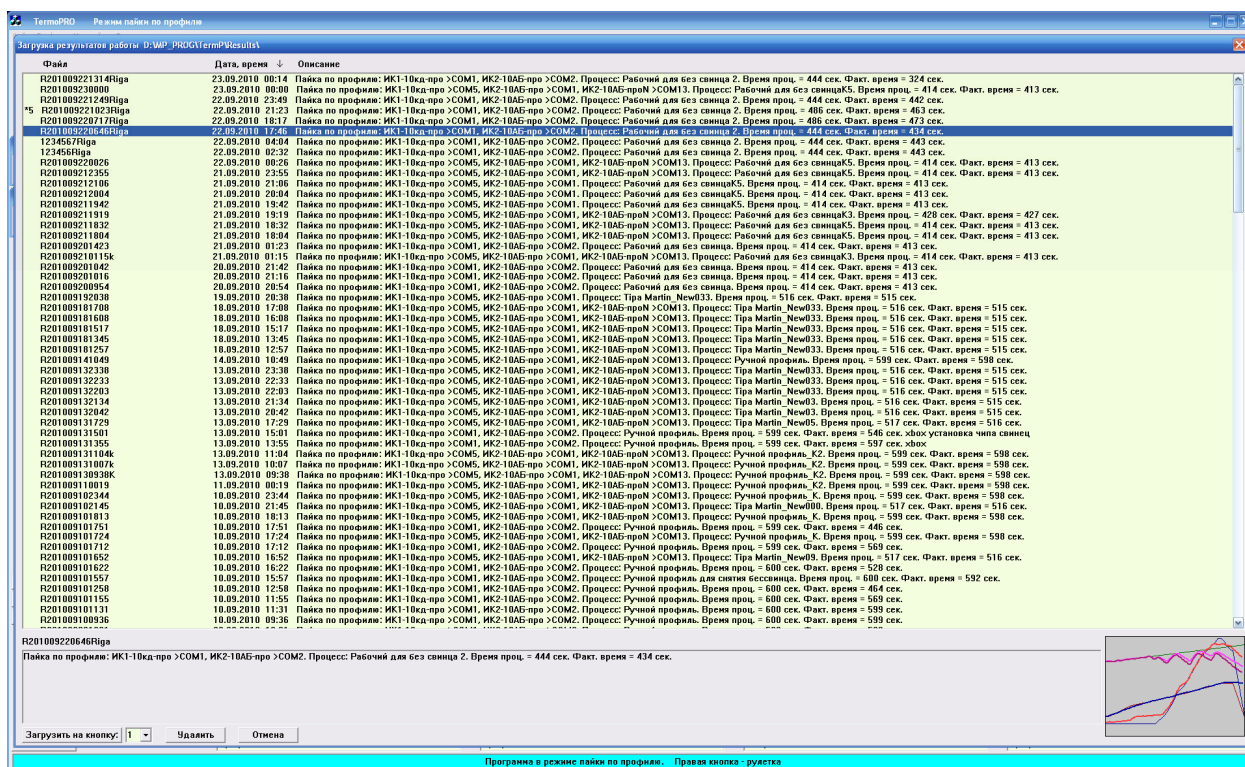


Рисунок 4.4. Диалог загрузки данных на кнопку

При загрузке результатов на одну из пяти кнопок она автоматически включается, поле с номером становится зеленым, а загруженные данные отображаются на экране.

При нажатии на кнопку **Свойства** **Properties** открывается окно "Свойства данных на кнопке N", где N – номер кнопки (рис. 4.5).

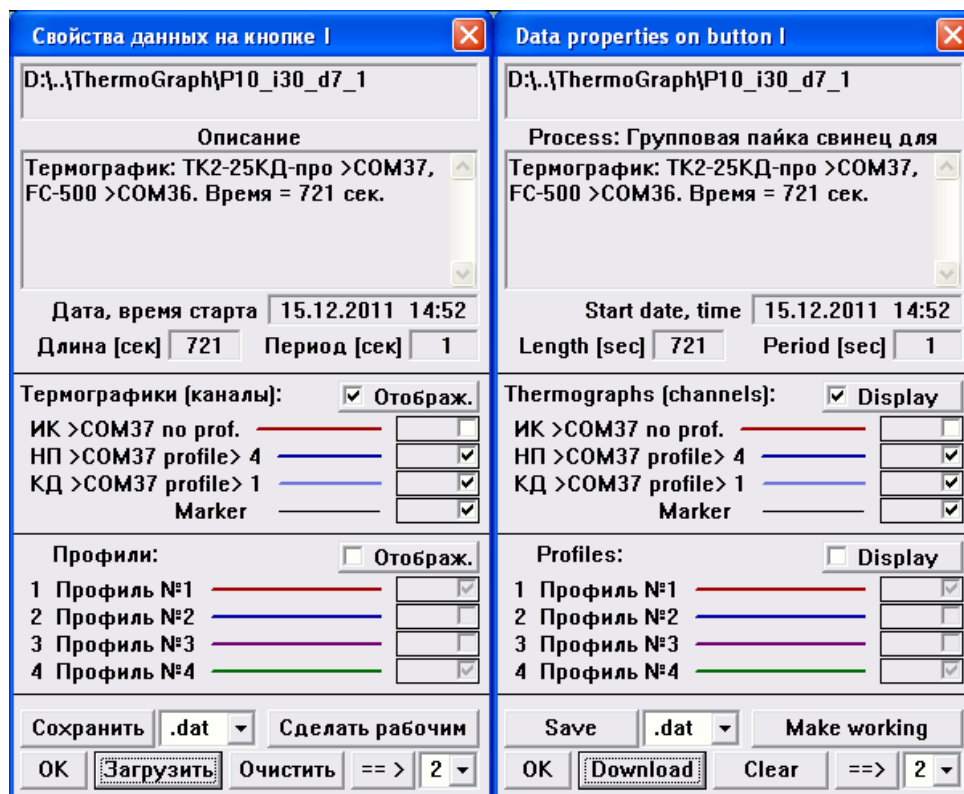


Рисунок 4.5 Свойства данных на кнопке I

В окне отображается имя загруженного файла, под ним поля: описание, дата старта термографика, длительность записи и период измерений.

В отделе «Термографики (каналы):» перечислены все каналы приборов и представлены образцы цвета отображения графика каждого канала. Здесь можно изменить цвет, щелкнув мышью на цветную линию, запретить или разрешить отображение каждого графика, включив соответствующий флаг. Кроме того, нажатием на флаг <Отображ.> можно полностью включить или выключить все графики.

По кнопке **Сохранить** **Save** можно сохранить данные термографика в ASCII кодах в каталоге "Dat files", если выбран формат .dat <.dat>, или в каталоге "ThermoGraph", если выбран формат .tpb <.tpb>. **Расширение для файла в текстовом формате может быть изменено, например: <.txt>, это изменение запоминается при выходе из программы.**

Кнопка **Очистить** **Clear** выгружает файл термографика с кнопки N.

Кнопка **==>** позволяет переместить данные текущего термографика на кнопку с выбранным номером.

Отдел "Профили" и кнопка **Сделать рабочим** **Make working** в режиме "Термографик" заблокированы и не используется.

Кнопка **Загрузить** **Download** вызывает окно загрузки ранее сохраненных термографиков рисунок 4.4.

Образец текстового файла термографика приведен ниже. Данные представлены в виде таблицы. Первая строка файла – это наименования столбцов, а далее собственно данные. Первый столбец – время. В столбце "Marker" значение "0" означает отсутствие маркера, "1" – наличие. В качестве разделителя используется табулятор.

Образец текстового файла термографика:

time	Ик	Профиль №1	Кд	Профиль №3	A	Tstab	Б	Профиль №2	Marker
0.	55.94	50	34.07	32	371.74	50	147.85	150	0.
1.55	55.83	50	34.25	32	371.75	50	148.1	150	0.
2.55	55.75	50	34.38	32	371.52	50	148.26	150	0.
3.52	55.7	50	34.51	32	371.46	50	148.43	150	0.
4.52	55.8	50	34.7	32	371.46	50	148.64	150	0.

5.52	55.58	50	34.69	32	371.36	50	148.83	150	0.
6.53	55.64	50	34.91	32	371.44	50	149.03	150	0.
7.54	55.54	50	35.09	32	371.49	50	149.22	150	0.
8.51	55.53	50	35.15	32	371.36	50	149.31	150	0.
9.51	55.35	50	35.28	32	371.46	50	149.45	150	0.
10.51	55.36	50	35.47	32	371.66	50	149.6	150	0.
11.51	54.88	50	35.7	32	371.63	50	149.8	150	0.
12.51	54.83	50	35.83	32	371.72	50	150.02	150	0.
13.52	54.87	50	35.91	32	371.78	50	150.	150	0.
14.52	54.96	50	36.11	33	371.72	50	150.	150	0.
15.52	54.81	50	36.2	33	371.8	50	149.98	150	0.
16.52	54.86	50	36.36	33	371.77	50	149.84	150	0.
17.53	54.71	50	36.52	33	371.76	50	149.63	150	0.
18.53	54.72	50	36.64	33	371.75	50	149.59	150	0.
19.53	55.	50	36.85	33	371.81	50	149.57	150	0.
20.53	54.68	50	36.9	33	371.78	50	149.59	150	0.
21.53	54.73	50	37.03	33	371.5	50	149.6	150	0.
22.53	54.38	50	37.2	34	371.67	50	149.66	150	0.
23.53	54.2	50	37.35	34	371.37	50	149.88	150	0.
24.53	54.01	50	37.44	34	371.2	50	150.09	150	0.
25.52	53.9	50	37.7	34	371.14	50	150.14	150	0.
26.56	54.07	50	37.89	34	371.58	50	150.17	150	0.
27.59	53.94	50	38.07	34	371.4	50	150.1	150	0.
28.57	54.06	50	38.24	34	371.72	50	149.83	150	0.

Полученный текстовый файл можно обработать любыми текстовыми редакторами, а также загрузить в какую-либо электронную таблицу, получить изображение термографика и распечатать его.

5. Создание и редактирование процесса пайки по термопрофилю

Функции и возможности, описанные в этом разделе доступны только в расширенном режиме, кроме пункта 5.3 - "Загрузка ранее сохраненного процесса".

Перед началом работы перейдите в режим пайки по термопрофилю нажатием кнопки



Отладка нового процесса осуществляется в несколько этапов:

- создание процесса;
- создание термопрофилей процесса (максимально до 8), в том числе и автопрофилей;
- назначение каналов (при необходимости);
- привязка каналов регуляторов температуры к термопрофилям;
- установка температурных и временных меток;
- отладка процесса.

5.1 Создание нового процесса

Для создания или редактирования процесса войдите в режим редактора, нажав на кнопку



При этом откроется окно редактора «Процесс», показанное на рисунке 5.1. В этом окне можно выполнить все операции по подготовке процесса: создание, загрузку ранее созданного, редактирование, сохранение процесса. Здесь же выполняется назначение каналов, привязка термопрофилей, установка температурных и временных меток и настройка всех необходимых параметров программы.



Рисунок 5.1 Окно редактирования процесса

Кнопка **Создать новый** **Create new** создаёт новый процесс с начальными характеристиками, заданными в параметрах программы. Далее средствами редактора процесса можно изменять, добавлять или удалять профили. На рисунке 5.1 создано 2 профиля. Профиль №1 – активный, о чем свидетельствуют жирные точки на границах зон и красная рамка вокруг поля «1» блока кнопок для управления отображением рабочих профилей. Активным для редактирования может быть только один профиль.

5.2 Как добавить или удалить профиль

Если необходимо добавить в процесс еще один термопрофиль, то существует три способа:

1. нажать на кнопку **Добавить** **Add**, при этом будет создан профиль, состоящий из трёх точек с очередным номером;
2. нажать на кнопку **Копировать** **Copy**, при этом будет создан профиль являющийся копией активного профиля, но, как и в первом случае, имеющего очередной номер.
3. создать «Автопрофиль» - подробнее об этой функции рассказано в разделе 5.5.2.

Над информационной строкой внизу экрана при добавлении профиля появляется поле ввода для имени профиля. По умолчанию туда заносится имя "Профиль №X", где X – очередной номер, имя профиля можно отредактировать непосредственно в поле ввода.

Максимальное число профилей - восемь.

Для удаления профиля необходимо его выбрать, сделав активным, а после этого нажать на кнопку **Удалить** **Delete**, при этом появится окно подтверждения.

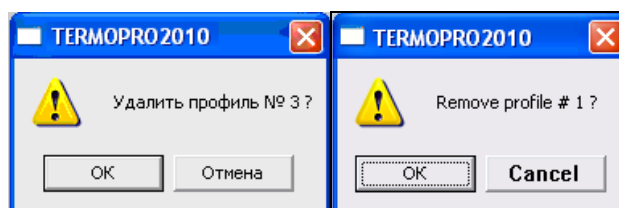


Рисунок 5.2

После нажатия на кнопку <ОК> или [Enter] на клавиатуре профиль будет удалён, а если к нему были привязаны каналы прибора, то привязки будут сброшены. При удалении профиля, имеющего не

самый большой номер, произойдет перенумерация термопрофилей с сохранением привязок к каналам.

5.3 Загрузка ранее сохраненного процесса

Программа ТПЦ может одновременно работать только с одним текущим процессом. Таким образом, при загрузке нового процесса текущий будет выгружен.

После нажатия на кнопку **Загрузить процесс** **Load process** в главном окне программы или **Загрузить** **Download** в режиме редактирования откроется диалоговое окно загрузки, смотри рисунок 5.3.

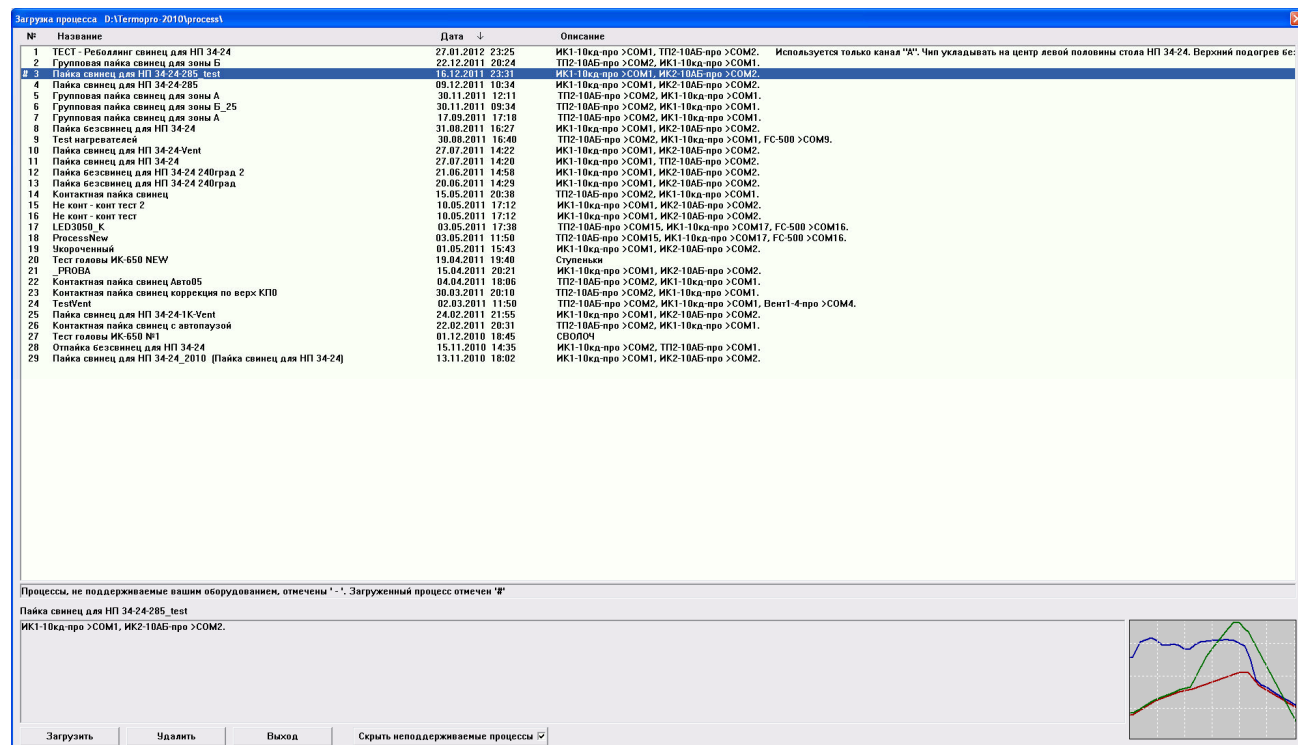


Рисунок 5.3 Окно загрузки

В таблице показывается список процессов, находящийся в каталоге "process". Текущий процесс отмечен #, процессы, не поддерживаемые данным комплектом оборудования, отмечены "—". Щелкните левой кнопкой мыши на интересующем Вас процессе, при этом в нижней части окна появятся: имя выбранного файла, полный текст описания и графическое окно предварительного просмотра. Это окно можно увеличить, кликнув на нем правой кнопкой мыши. Кнопки под таблицей позволяют загрузить или удалить выбранный процесс.



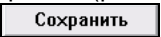
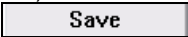
Кнопка **Скрыть неподдерживаемые процессы** ☒ позволяет скрыть процессы не совместимые с текущей конфигурацией оборудования.

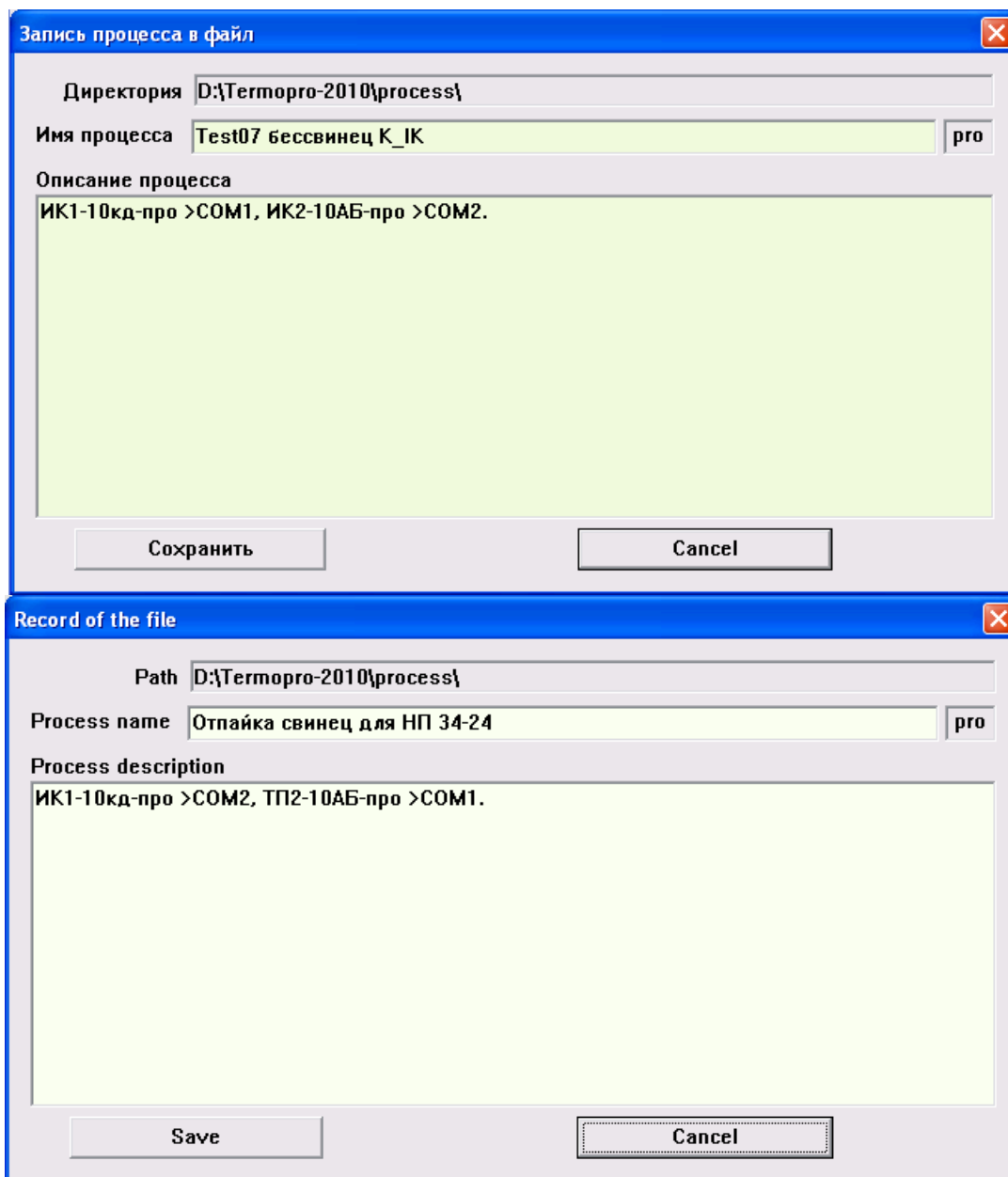
Если комплект приборов, подключенных к компьютеру, отличается от комплекта приборов, подключенных к компьютеру при сохранении процесса, то при загрузке процесса программа выдаст предупреждение о необходимости заново выполнить привязку каналов приборов к термопрофилям. Если отличие комплекта заключается лишь в наличии или отсутствии вентилятора FC-500, то будет выдано предупреждение о возможности или отсутствии возможности использовать вентилятор, а привязки и назначения каналов будут сохранены.

Сделать назначения и привязки, если это потребовалось, можно через кнопку **Назначения** **Definition**, а запись изменений в процессе через кнопку **Сохранить** **Save** или **Сохранить как** **Save as**.

5.4 Сохранение процесса

Кнопка   позволяет сохранять процесс в файл с текущим именем.

При нажатии на кнопку   появляется окно "Запись процесса в файл" (рис. 5.4), а для вновь созданного процесса это окно появляется и при нажатии на кнопку  .



Запись процесса в файл

Директория: D:\Termopro-2010\process\

Имя процесса: Test07 бессвинец K_IK pro

Описание процесса:
ИК1-10кд-про >COM1, ИК2-10АБ-про >COM2.

Сохранить Cancel

Record of the file

Path: D:\Termopro-2010\process\

Process name: Отпайка свинец для НП 34-24 pro

Process description:
ИК1-10кд-про >COM2, ТП2-10АБ-про >COM1.

Save Cancel

Рисунок 5.4 Запись процесса в файл

В этом окне можно задать имя процесса (файла), отредактировать описание процесса и сохранить в каталоге "process".

Примечание: при сохранении процесса в нем сохраняются значения параметров, влияющих на пайку по профилю, установленные в окнах <Параметры> и <Режимы пайки>. При загрузке процесса эти параметры восстановятся.

5.5 Редактирование процесса

Для редактирования имеющихся профилей редактор предоставляет много возможностей, позволяющих формировать профили, удовлетворяющие пожеланиям пользователя. Также имеется

функция "Автопрофиль", помогающая автоматически сформировать профили для верхнего и нижнего нагревателей.

В этом разделе приняты некоторые определения, которые будут использованы в дальнейшем:

- **профиль** - активный, или редактируемый профиль. На поле графиков узлы редактируемого профиля выделены черными точками. Для активации профиля достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке с его номером 1 2. Эта кнопка находится слева под полем графика. Номер редактируемого профиля выделен красной рамкой.
- **Зоны профиля** – участки, на которых температура меняется линейно;
- **точка** – выделенная (активная) точка на редактируемом профиле отличается большим диаметром. Для выбора точки нужно на неё щелкнуть левой кнопкой мыши. Активная точка является правой точкой зоны.

5.5.1 Редактирование профиля

На активном профиле следует отметить две ключевых точки, обладающих особыми свойствами. **Нулевая точка** профиля (самая левая) может передвигаться только по оси температур. При этом весь профиль смещается параллельно сам себе вверх-вниз, что позволяет повысить или понизить температуру всех точек профиля сразу. **Первая точка (справа от нулевой)** всегда имеет температуру равную температуре нулевой точки и перемещаться может по температуре только вместе с нулевой точкой. И если установлен режим сдвига, то перемещение по координате времени вызывает смещение всех точек профиля. Это позволяет сдвигать весь профиль вправо или влево. Между нулевой и первой точкой нельзя добавлять новые точки.

Режим сдвига включается кнопкой **Сдвиг** ☒ **Shift** ☒, справа под полем графика. Этот режим действует при редактировании любой **точки**, при этом вместе с **точкой** сдвигается весь профиль находящийся правее **точки**. При отключении режима сдвига **точка** может, перемещается только между двух соседних точек.

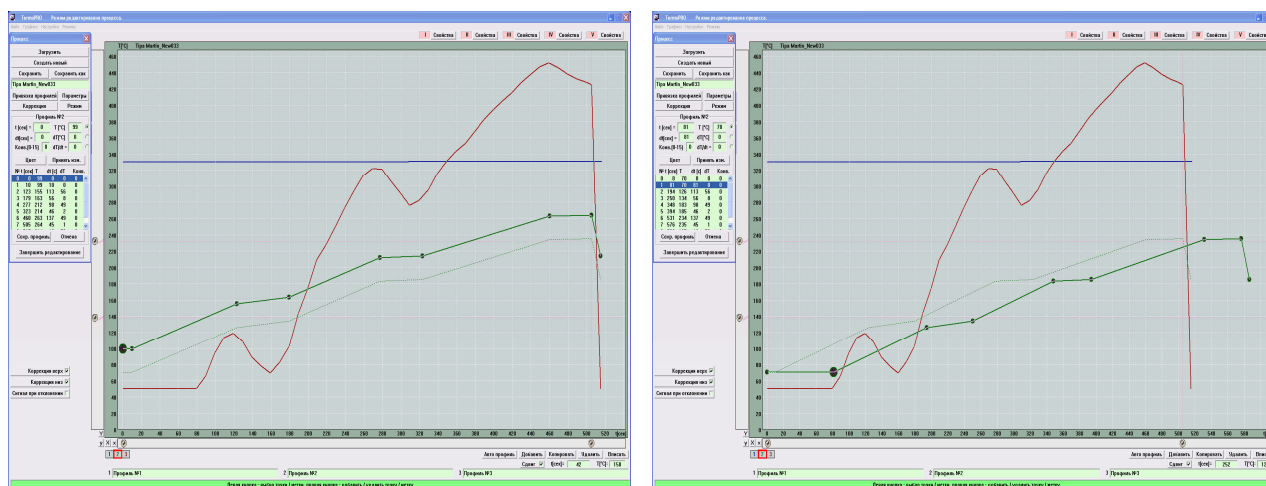


Рисунок 5.5

Координаты точек редактируемого профиля выведены в таблицу слева от поля графиков. Строка с координатами выделенной точки подсвечена голубым фоном. Кроме того, значения её координат выведены в поля ввода над таблицей. Для активной **точки** показаны не только абсолютные координаты, но и смещения относительно предыдущей точки, а также указано значение скорости изменения температуры текущей зоны профиля в градусах за секунду. Все значения доступны для редактирования. Значения времени и температуры – целые числа, а скорость может принимать дробные значения. Изменения, внесённые в поле ввода, отражаются на профиле после щелчка левой кнопкой мыши на другое поле ввода или на кнопку **<принять изм.>**.

Изменять координаты **точки** можно следующими способами:

1. ввести новые значения в поля ввода;
2. поставить курсор на **точку**, нажать левую кнопку (при этом размер **точки** уменьшится, что свидетельствует о захвате точки) и, удерживая кнопку, переместить её в новое положение;
3. нажимать на клавиши [вверх], [вниз], [вправо] или [влево] (одно нажатие – смещение на один градус или одну секунду).

Щелчок правой кнопкой мыши на поле графика добавляет точку к активному профилю, и эта

точка автоматически становится выделенной. Нажатие на клавишу [Insert] также добавляет точку после активной точки.

Щелчок правой кнопкой мыши по выделенной точке или нажатие на клавишу [Delete], вызывает появление окна подтверждения удаления этой точки, как показано на рисунке 5.6.

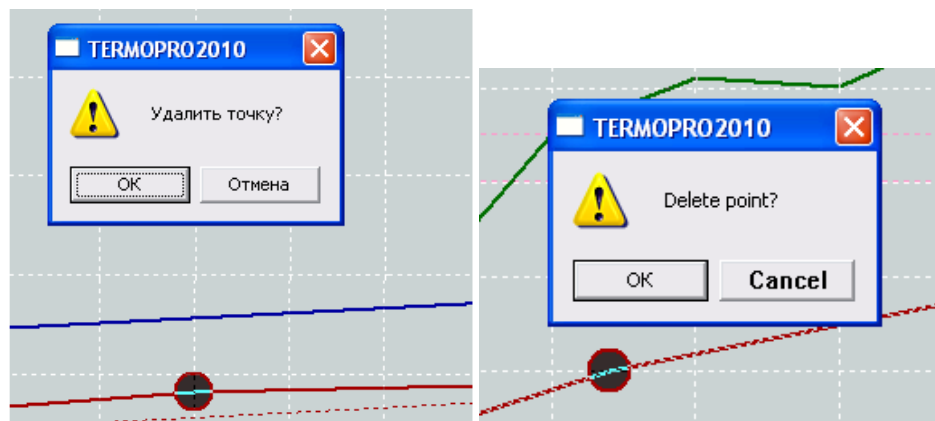


Рисунок 5.6

Перейти к следующей точке можно, нажимая на клавишу [PageUp], а к предыдущей - [PageDown]. Чтобы перейти на нулевую точку - [Home], а на последнюю - [End].

Следует обратить внимание, что вид профиля до начала редактирования сохраняется на поле графиков в виде пунктирной линии до тех пор, пока не нажата кнопка **Сохранить профиль** **Save profile**, и имеется возможность отменить все изменения нажатием на кнопку **Отмена** **Cancel**. Обе кнопки расположены снизу таблицы.

5.5.2 Создание автопрофилей для нижнего и верхнего нагревателей системы ИК-650про

Для упрощения создания процесса в программе имеется функция "Автопрофиль" позволяющая автоматически создавать термопрофиль для нижнего и для верхнего нагревателя.

Чтобы воспользоваться этой функцией необходимо, предварительно создать термопрофиль для платы, например, такой, как на рисунке 5.7.

При создании термопрофиля для платы желательно соблюдать следующие рекомендации:

1. начинать профиль с температуры примерно 60-80°C;
2. скорости изменения температуры должны быть не более 0.5°C на температурах менее 160°C, и не более 0.4°C на больших;
3. на температуре пайки желательно иметь "полочку" не менее 20-30 секунд.
4. начиная с версии программы V2.285, реализована возможность поддержания скорости охлаждения заданной в процессе. Эта функция обеспечивается при наличии вентилятора FC-500 и включенной коррекции скорости вентилятора. Подробнее о правилах формирования зоны охлаждения смотрите в **разделе 5.5.3**.

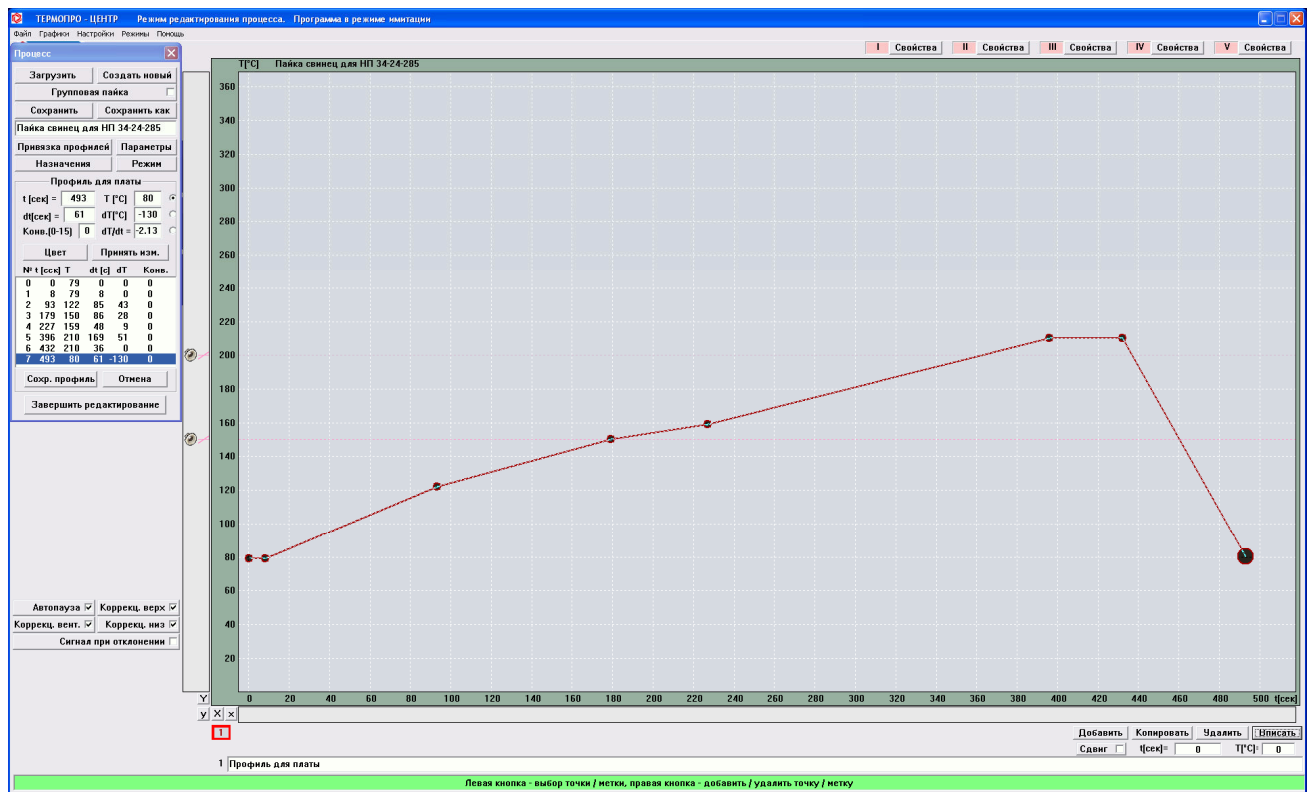


Рисунок 5.7. Термопрофиль без зоны охлаждения

Далее следует нажать кнопку **Назначения** и в появившемся окне выполнить назначения и привязки каналов, как показано на рисунке 5.8.

Назначения каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Вент. ☒

Канал верхнего подогрева: ИК > ИК1-10кд-про | 0 | верх ☒

Канал ниж. подогрева #1: А > ТП2-10АБ-про | 0 | низ ☒

Канал ниж. подогрева #2: Б > ТП2-10АБ-про

Сформировать автопрофиль: Нижний ☒ Верхний ☒

Приоритет верхнего подогрева: Низ | 1 | Верх | =1

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Cooler ☒

Top heater channel: ИК > ИК1-10кд-про | 0 | Top ☒

Bottom heater channel #1: А > ТП2-10АБ-про | 0 | Bottom ☒

Bottom heater channel #2: Б > ТП2-10АБ-про

Make autopofile: Bottom ☒ Top ☒

Top heating priority: Bottom | 1 | Top | =1

OK Cancel

Рисунок 5.8. Окно "Назначения каналов"

Контрольным каналом назначен канал "КД" прибора ИК1-10КД-про, и его необходимо привязать к профилю для печатной платы (в данном примере №1).

Каналом верхнего подогрева назначен канал "ИК". Его нужно оставить без привязки (профиль №0).

Каналами нижнего подогрева выбраны каналы "А" и "Б" прибора ИК2-10АБ-про. Их также нужно оставить без привязки (профиль №0).

Установить флаги ☒ Нижний ☒ Bottom и ☒ Верхний ☒ Top, для автоматической генерации профилей для нижнего и верхнего нагревателей.

Приоритет верхнего подогрева установить равным единице.

После нажатия на кнопку программа сформирует необходимые профили, как показано на рисунке 5.9.



Рисунок 5.9 Результат работы функции "Автопрофиль"

Профиль нижнего подогрева (синий) получает очередной номер, а назначенные каналы нижнего подогрева автоматически привязываются к нему. Профиль верхнего нагревателя (зеленый) будет иметь номер на единицу больше, и канал «ИК» регулятора ИК1-10КД-про автоматически привязывается к нему. В этом можно убедиться, нажав еще раз на кнопку <Назначения> для вызова окна "Назначение каналов" (рис. 5.10).

Назначения каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Вент. ☐

Канал верхнего подогрева: ИК > ИК1-10кд-про | 3 | верх ☒

Канал нижн. подогрева #1: А > ТП2-10АБ-про | 2 | низ ☒

Канал нижн. подогрева #2: Б > ТП2-10АБ-про

Сформировать автопрофиль: Нижний ☒ Верхний ☒

Приоритет верхнего подогрева: Низ | 1 | =1 | Верх

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Cooler ☐

Top heater channel: ИК > ИК1-10кд-про | 3 | Top ☒

Bottom heater channel #1: А > ТП2-10АБ-про | 2 | Bottom ☒

Bottom heater channel #2: Б > ТП2-10АБ-про

Make autoprofile: Bottom ☒ Top ☒

Top heating priority: Bottom | 1 | =1 | Top

OK Cancel

Рисунок 5.10

Если профиль нижнего подогрева был создан раньше, и нет необходимости его менять, то можно создать термопрофиль только для верхнего нагревателя, убрав соответствующий флаг на кнопке ☐ Нижний ☐ Bottom. При этом должна быть сделана ручная привязка канала(лов) нижнего подогрева к существующему профилю.

Аналогично, можно создать только профиль для нижнего подогрева, не меняя профиль верхнего нагревателя, убрав флаг на кнопке ☐ Верхний ☐ Top.

Следует отметить, что зависимости и коэффициенты для автоматического расчёта профилей получены в результате экспериментов на конкретных приборах и с конкретными платами и не могут быть идеальными для всех возможных случаев. Поэтому, для получения хороших результатов необходимо при пайке по сформированным термопрофилям использовать режимы коррекции. Режим коррекции для сформированного процесса можно задать, включив его в окне "Назначения каналов" и выполнив после этого сохранение процесса. Включить режим коррекции можно также и непосредственно перед пайкой в главном окне программы. Для этого должны быть установлены «V» на кнопках <Коррекция верх> и <Коррекция низ>, как показано на рисунке 5.11. Также может быть разрешена коррекция воздушного охладителя ☒ Вент. ☒ Cooler, если предполагается его использование.

Коррекция:	Correction:
<input checked="" type="checkbox"/> Вент.	<input checked="" type="checkbox"/> Cooler
<input checked="" type="checkbox"/> верх	<input checked="" type="checkbox"/> Top
<input checked="" type="checkbox"/> низ	<input checked="" type="checkbox"/> Bottom

Рисунок 5.11

При пайке с установленными коррекциями программа будет автоматически корректировать температуру, как нижнего подогрева, так и верхнего нагревателя, компенсируя неточности, вызванные различными факторами, такими как температура в помещении, разброс параметров нагревателей,

разная толщина печатной платы и т.п. А при наличии воздушного охладителя будет формироваться зона охлаждения. При необходимости, по результатам пайки можно вручную отредактировать профили для получения лучших результатов.

При формировании автопрофиля по желанию пользователя в программе предусмотрена возможность изменять баланс тепловой мощности подводимой в зону пайки, между верхним и нижним нагревателями. Для этого достаточно изменить коэффициент приоритета верхнего нагревателя. Рекомендуемое значение коэффициента – единица. Коэффициент может изменяться в пределах от 0.7 до 1.3. При значениях коэффициента больше единицы профиль верхнего нагревателя формируется на более высоких температурах, а профиль нижнего на более низких. При этом увеличивается доля энергии, поступающая в зону пайки от верхнего нагревателя. И, наоборот, при коэффициенте меньше единицы доля энергии, поступающая в зону пайки от верхнего нагревателя, уменьшается. На рисунке 5.12 показаны результаты расчета для трёх коэффициентов приоритета верхнего нагревателя: 1.3, 1.0 и 0.7.

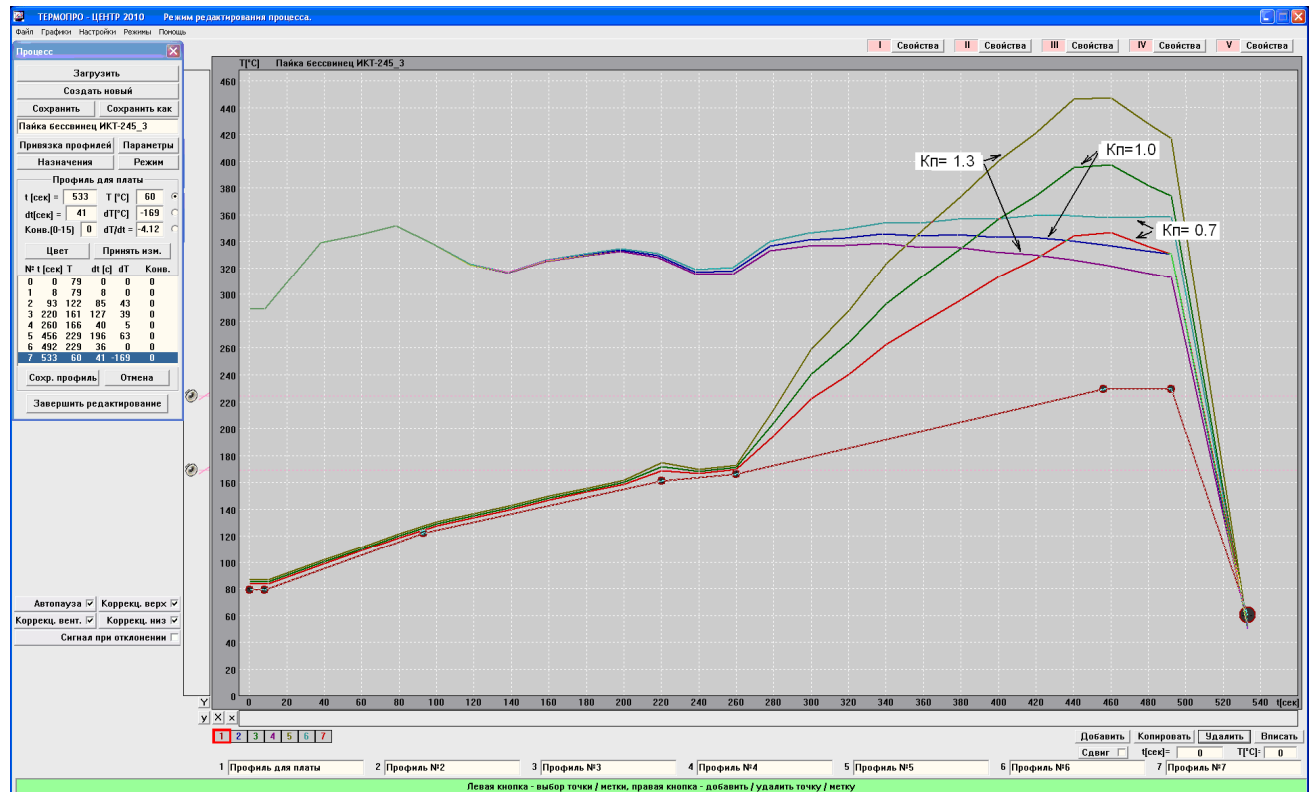


Рисунок 5.12

Внимание: Следует осторожно относиться к изменению коэффициента приоритета, особенно при больших отклонениях от единицы. Рекомендуем, прежде чем использовать такие профили, проверить их на "нерабочих" платах.

5.5.3 Формирование зоны охлаждения

При наличии в составе станции **воздушного охладителя FC-500**, далее - вентилятора, становится возможным контролируемое охлаждение платы после пайки, что позволяет получить более качественное паяное соединение. Для этого необходимо правее зоны с максимальной температурой сформировать зону охлаждения, как показано на рисунке 5.13. Скорость охлаждения на этом участке мы рекомендуем устанавливать равной примерно $-1^{\circ}\text{C}/\text{сек}$ до температуры 100°C .

В конце верхней полочки термопрофиля (а можно и в начале) нужно установить вентиляторную метку для того, чтобы разрешить работу воздушного охладителя (подробнее о вентиляторных метках смотри в разделе 5.6.2). Значение скорости воздушного охладителя рекомендуется установить равным 1, однако при включенной коррекции скорости вентилятора начальная величина не имеет значения.

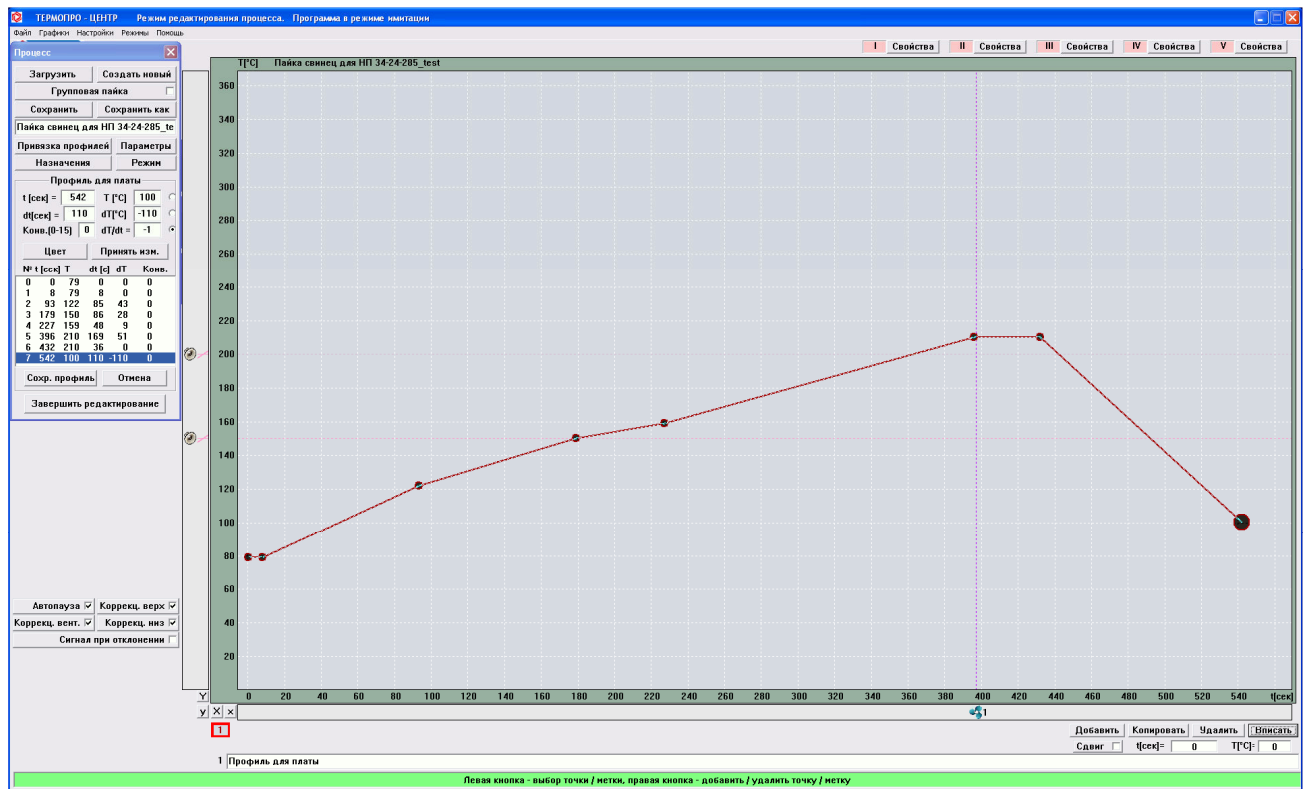


Рисунок 5.13. Термопрофиль с зоной охлаждения

Далее необходимо сформировать автопрофили для нижнего и верхнего нагревателей (см. раздел 5.5.2). В окне назначения каналов необходимо установить отметку, разрешающую коррекцию вентилятора ☒ Вент. ☒ Cooler, как показано на рисунке 5.14.

Назначение каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал
КД > ИК1-10кд-про
1
Вент. ☒

Канал верхнего подогрева
ИК > ИК1-10кд-про
0
верх ☒

Канал нижн. подогрева #1
А > ТП2-10АБ-про
0
низ ☒

Канал нижн. подогрева #2
Б > ТП2-10АБ-про

Сформировать автопрофиль

Приоритет верхнего подогрева
Низ Верх
1 =1

Нижний ☒ Верхний ☒

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel
КД > ИК1-10кд-про
1
Cooler ☒

Top heater channel
ИК > ИК1-10кд-про
0
Top ☒

Bottom heater channel #1
А > ТП2-10АБ-про
0
Bottom ☒

Bottom heater channel #2
Б > ТП2-10АБ-про

Make autoprofile

Top heating priority
Bottom Top
1 =1

Bottom ☒ Top ☒

OK Cancel

Рисунок 5.14.

Результат работы функции Автопрофиль показан на рисунке 5.15



Рисунок 5.15

Полученный процесс необходимо сохранить, нажав на кнопку <Сохранить> или <Сохранить как>. При пайке после прохождения вентиляторной метки, программа, в случае если температура датчика контрольного канала превышает заданную более чем на два градуса, включит воздушный охладитель. Скорость вентилятора будет определяться автоматически.

Внимание: нормальная работа системы (очень сильно) зависит от правильности установки контрольного датчика!

5.5.4 Дополнительные возможности программы для редактирования профилей

Полученные при пайках результаты могут быть использованы для более точной подгонки профилей. Для этих целей в режиме редактирования процесса предусмотрена возможность вывода графика пайки на экран. Перед входом в режим редактирования следует предварительно загрузить нужные результаты пайки на одну из кнопок.

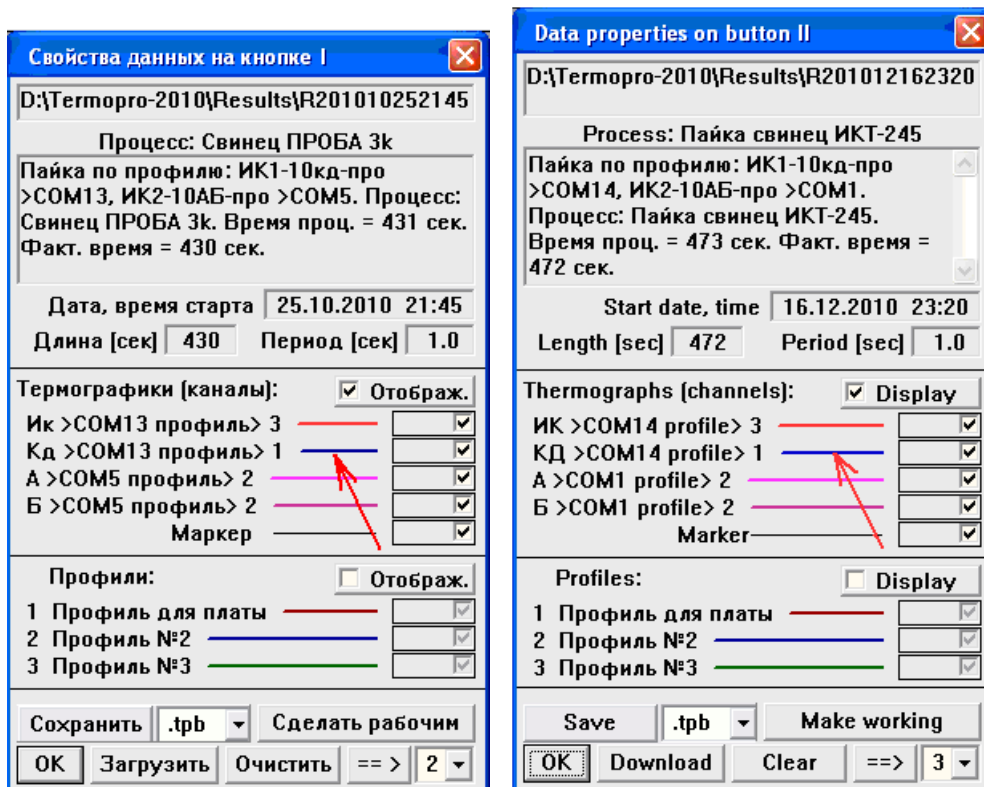


Рисунок 5.16

Затем, находясь в режиме редактирования, в окне свойств данных на кнопке (рис. 5.16), подведите курсор к строке нужного канала, нажмите левую кнопку мыши. На экране появится изображение графика выбранного канала, как показано на рисунке 5.17 слева. Теперь, например, можно откорректировать профиль №1 так, чтобы он более точно повторял очертания термографика выбранного канала (рис. 5.17 справа).

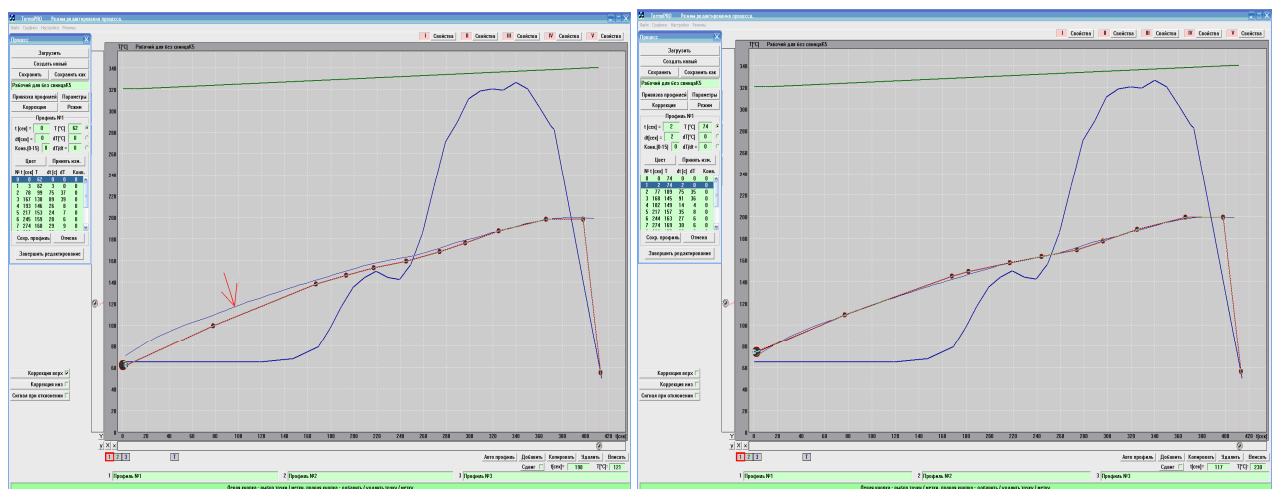


Рисунок 5.17

Такая подгонка термопрофиля позволит получать более стабильные результаты.

5.6 Температурные метки

Для дополнительного акцентирования при контроле температуры платы (с помощью датчика контрольного канала) в программе предусмотрено программирование "температурных" меток. Метки устанавливаются в окне меток слева от шкалы температур. Максимальное количество меток - 32 штуки.

После щелчка правой кнопкой мыши на окне меток появляется меню, показанное на рисунке 5.18. Нужный вид меток выбирается щелчком левой кнопки мыши на соответствующей строке меню.

При этом в окне меток появляется пиктограмма соответствующая выбранному виду метки.

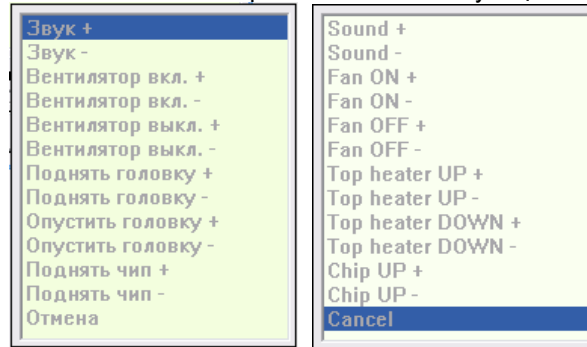




Рисунок 5.18

5.6.1 Температурные звуковые метки

В вашем распоряжении имеются звуковые метки двух видов: "Звук+"  и "Звук-" . Установленные метки отображаются виде пиктограмм в окне меток слева от оси температур (рис. 5.19). Первый вид меток срабатывают при разогреве платы, а второй – при ее остывании. Метку (пиктограмму) можно перемещать, захватив левой кнопкой мыши, при этом температурная координата метки отображается справа под полем графиков T[°C]= 210.

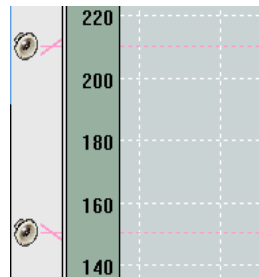


Рисунок 5.19

Если щёлкнуть на выбранной пиктограмме правой кнопкой мыши, то в появившемся окне (рис. 5.20) левой кнопкой мыши можно выбрать звуковой файл, прослушать его, назначить этот звук метке или, при необходимости, можно удалить ранее установленную метку.

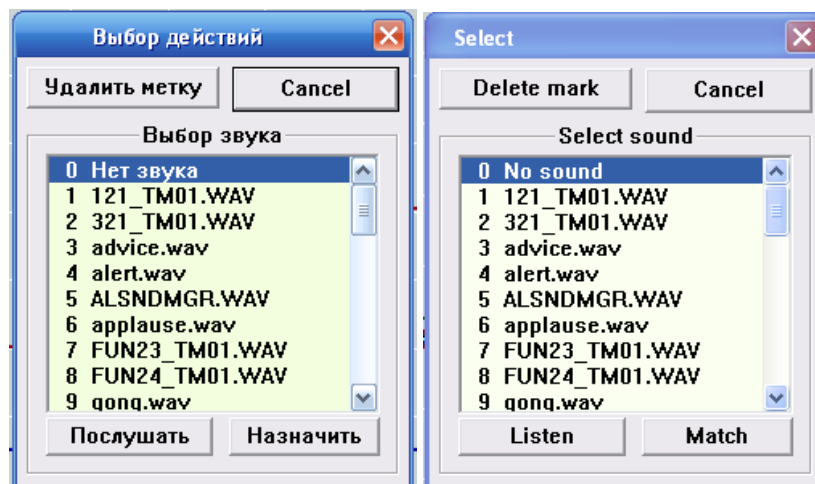


Рисунок 5.20

5.6.2 Температурные метки управления воздушным охладителем

Имеются четыре вида меток для управления охладителем. Первые две метки используются

для включения охладителя с заданной скоростью, а две вторые для выключения: "Вентилятор вкл.+" и



"Вентилятор вкл.-" 1





"Вентилятор выкл.+" и "Вентилятор выкл.-"



и "Вентилятор выкл.-" 8



. Так же как и

звуковые метки, со значком -  срабатывают при росте, а со значком -  при понижении температуры в контрольном канале. В свойствах меток включения охладителя имеется параметр «Скорость воздушного потока», принимающий значения от 1 до 16, что позволяет управлять скоростью охлаждения платы. Значение скорости отображается в числовом виде в нижней части меток. Для задания или изменения значения скорости необходимо в режиме редактирования процесса щёлкнуть на выбранной метке правой кнопкой мыши и в появившемся окне (см. рисунок 5.21) задать необходимую величину, а также присвоить метке звуковой сигнал.

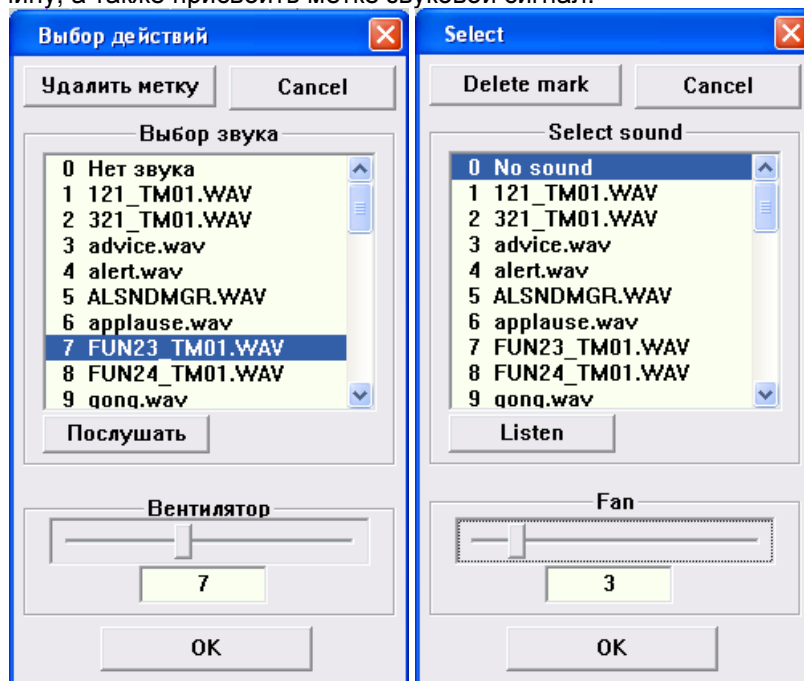


Рисунок 5.21

Метки "Вентилятор выкл.+"  и "Вентилятор выкл.-"  просто выключают вентилятор и дополнительных параметров не имеют.

5.7 Временные метки

По аналогии с «температурными» звуковыми метками для звуковой сигнализации в процессе пайки также предусмотрены "временные" звуковые метки, которые могут быть установлены вдоль шкалы времени. Максимальное количество меток - 256 штук. Устанавливаются временные метки так же в режиме редактирования процесса. Для этого надо нажать правой кнопкой мыши на окно меток, находящееся непосредственно под шкалой времени. В появившемся меню (см. рисунок 5.22) выбрать строку с необходимым типом метки и нажать на ней левой кнопкой мыши. В окне меток под шкалой времени появится пиктограмма соответствующая выбранному типу метки.

Метку (пиктограмму) можно перемещать по шкале времени, захватив левой кнопкой мыши, при этом временная координата метки отображается справа под полем графиков t[сек]= 194
t [sec] 169.

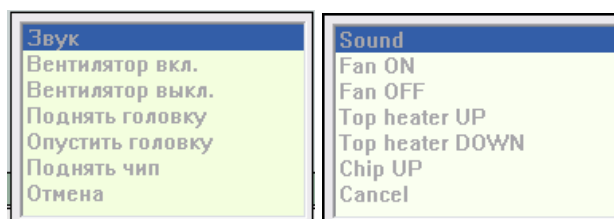


Рисунок 5.22

5.7.1 Временные звуковые метки

Звуковой метке соответствует пиктограмма, показанная на рисунке 5.23. Удаление метки или назначение звучания производится так же, как описано в разделе 5.6.

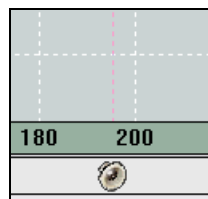


Рисунок 5.23

5.7.2 Временные метки для управления охладителем (вентилятором)

Метки для управления охладителем по времени имеют 2-х видов: "Вентилятор вкл." и "Вентилятор выкл.". Внешний вид меток показан на рисунке 5.24.

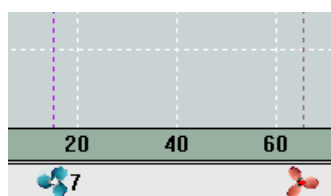





Рисунок 5.24

Величина скорости охлаждения для метки "Вентилятор вкл."  - отображается в числовом виде в правой части метки. Параметр скорости охлаждения изменяется аналогично тому, как описано в разделе 5.6.2 для меток "Вентилятор вкл.+" и "Вентилятор вкл.-".

Метки "Вентилятор выкл." -  выключают вентилятор в заданной точке процесса и дополнительных параметров не имеют.

Имеется возможность изменять скорость охлаждения в ходе процесса. Для этого в нужных точках процесса устанавливают метки "Вентилятор вкл."  с разными значениями параметра скорости охлаждения. В ходе процесса охладитель будет автоматически изменять скорость охлаждения в необходимых точках.


6. Пайка по термопрофилю

Пайку по термопрофилю можно выполнять различными методами:

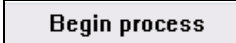
- Пайка по профилю без коррекции;
- Пайка по профилю с коррекцией температуры только верхнего нагревателя;
- Пайка по профилю с коррекцией температуры верхнего и нижнего нагревателей;
- Пайка по профилю с коррекцией температуры верхнего и нижнего нагревателей, а также охлаждение по профилю при наличии воздушного охладителя FC-500.

Для начала работы в режиме «Пайка по профилю» Следует нажать кнопку

Старт

 . При этом появляется окно «Режимы пайки по термопрофилю». В этом окне может быть задан режим "Ожидание готовности контрольного канала", "Предварительного выхода в начальную точку" или режим "Пайка без ожидания". После нажатия кнопки

Начать процесс



программа осуществляет контроль выполнения заданных условий, а именно, следит за разогревом платы или выходом нагревателей на температуру начальной точки. Если по каким либо причинам нагрев платы (контрольного датчика) не начинается, то через 30 секунд после выхода устройств нижнего подогрева на заданную температуру, появляется окно предупреждения, показанное на рисунке 6.1, и выдается звуковой сигнал.

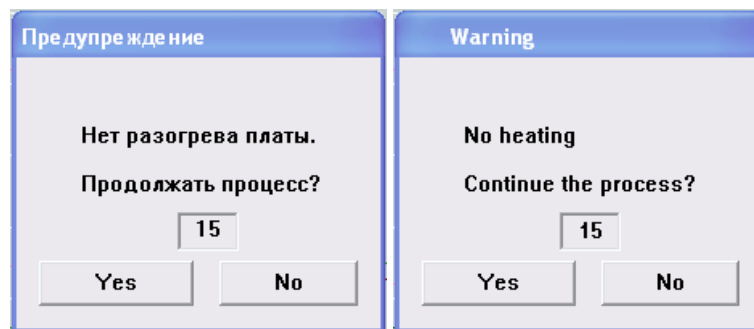


Рисунок 6.1

Программа ведёт обратный отсчёт времени, начиная с 15 секунд. Если за это время пользователь не примет решение, то процесс пайки будет остановлен автоматически. Если пользователь примет решение продолжить пайку, но плата так и не начнёт нагреваться, то через 30 секунд окно предупреждения появится снова.

После выполнения условий заданных в окне «Режимы пайки по термопрофилю» начинается процесс пайки по профилю. Кроме того, слева внизу рабочего окна программы имеется кнопка **Начать пайку** **Begin process**, которая позволяет сразу начать пайку по профилю, игнорируя заданные условия. Эта возможность может быть полезна в случае «горячего старта», подробнее см. раздел 6.5. На рисунке 6.2 показано окно программы во время пайки по профилю.

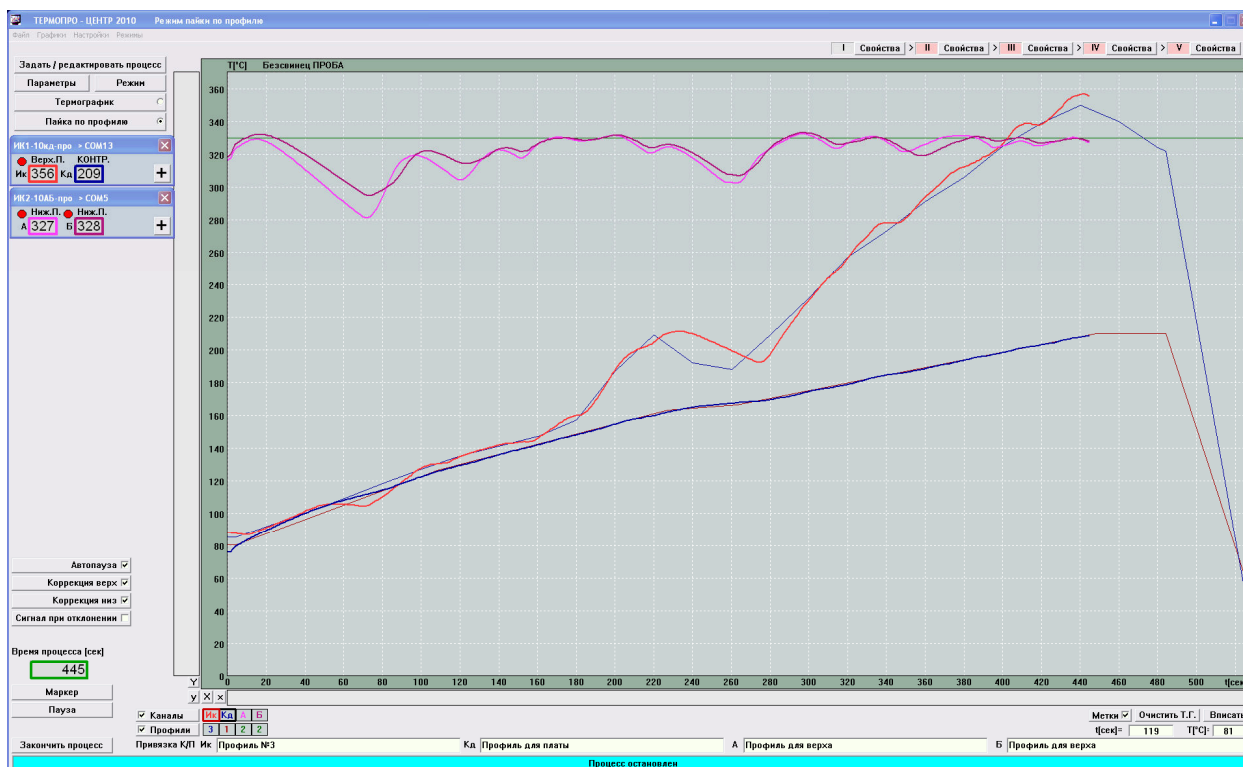


Рисунок 6.2

Кнопка **Маркер** **Marker** предназначена для отметки какого-либо события при пайке путем вставки **временного маркера** (не путать с временной меткой).

Кнопка **Пауза** позволяет приостановить процесс пайки. При "ПАУЗЕ" возможно ручное управление приборами (изменение температуры стабилизации, включение и выключение нагрева в каналах, включение/выключение охладителя, если он есть). При этом действует опция из окна "Режимы" - **Стабилизация темпер. при паузе** **Temper. stabilisation when pause** или **Отключение нагрева при паузе** **Turn off heater when pause**, (подробнее смотрите в разделе

10). Нажатием на кнопку **Продолжить процесс** **Continue the process**, можно продолжить процесс пайки.

Кнопка **Закончить процесс** **End process** вызывает окно подтверждения, показанное на рисунке 6.3.

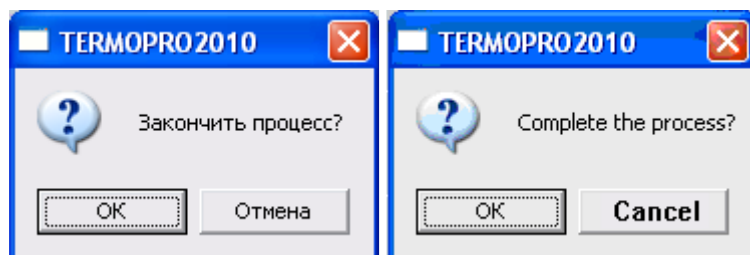


Рисунок 6.3

При этом процесс пайки продолжается и только после нажатия на кнопку <OK> процесс пайки заканчивается с запросом на сохранение результатов.

ВНИМАНИЕ: нажатие на клавишу [ESC] сразу завершает процесс пайки с выключением всех нагревателей с запросом на сохранение результатов, повторное нажатие кнопки [ESC] закрывает окно запроса без сохранения результатов.

6.1 Пайка по профилю без коррекции

Это традиционный для старой программы «Термопро-Центр» метод пайки с одновременным термопрофилеобразованием верхнего и нижнего нагревателей. При этом необходимого профиля на плате добиваются корректировкой термопрофилей нагревателей.

Для пайки этим способом необходимо создать или загрузить процесс, имеющий нужные термопрофили для нижнего и верхнего нагревателей (рис. 6.4). При этом термопрофиль для платы создавать не обязательно. При создании процесса следует выполнить необходимые привязки каналов нагревателей к термопрофилям. Привязки можно сделать через панели приборов в главном окне программы или в режиме редактирования, нажав на кнопку <Назначения> или кнопку <Привязка профилей>.

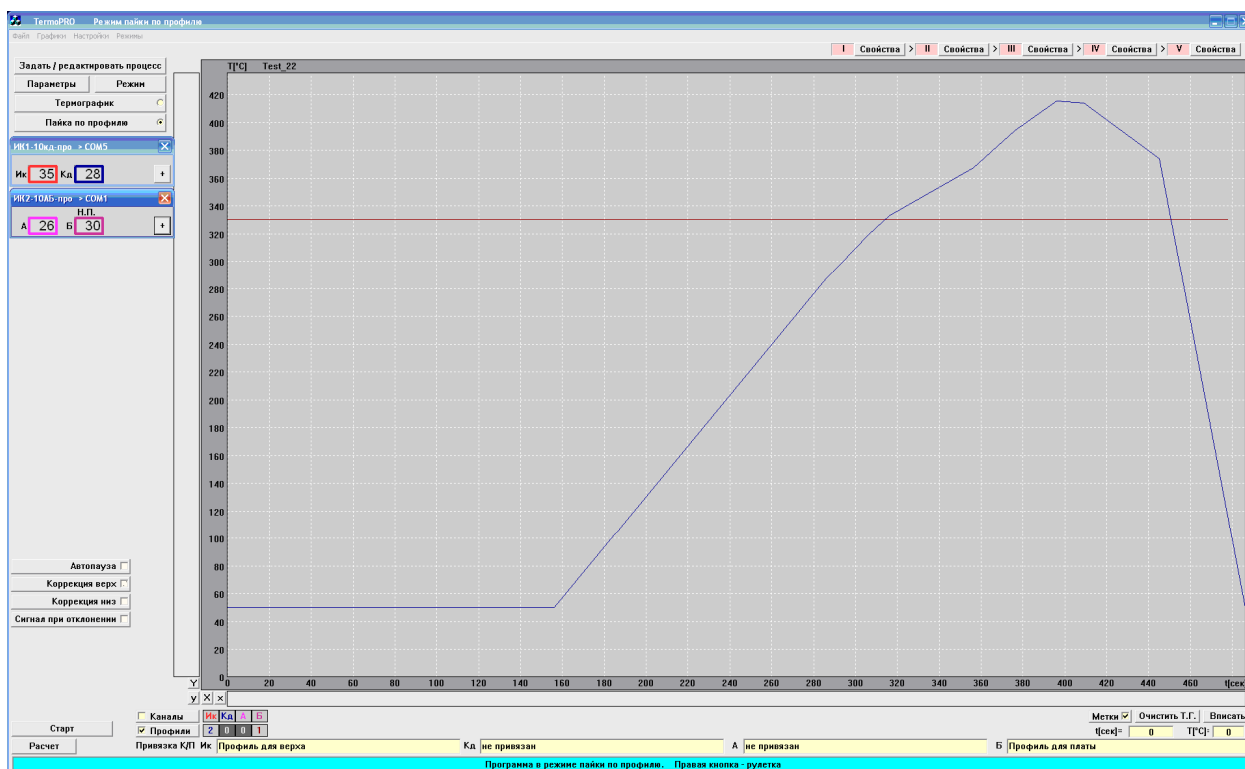


Рисунок 6.4 Вид окна до начала пайки

Теперь в окне "Режимы пайки по термопрофилю" нужно включить ☒ Предварит. выход в нач. точку. Кроме того следует убрать разрешение автопаузы - ☐ Автопауза, а также убрать флаги ☐ Коррекция верх и ☐ Correction top, ☐ Коррекция низ и ☐ Correction bottom. Для контроля температуры платы нужно установить контрольный термодатчик на плату и после этого нажатием на кнопку запустить процесс пайки.

На Рисунке 6.5 показан результат пайки по этим профилям. Термографик синего цвета отражает изменение температуры платы (контрольный датчик).

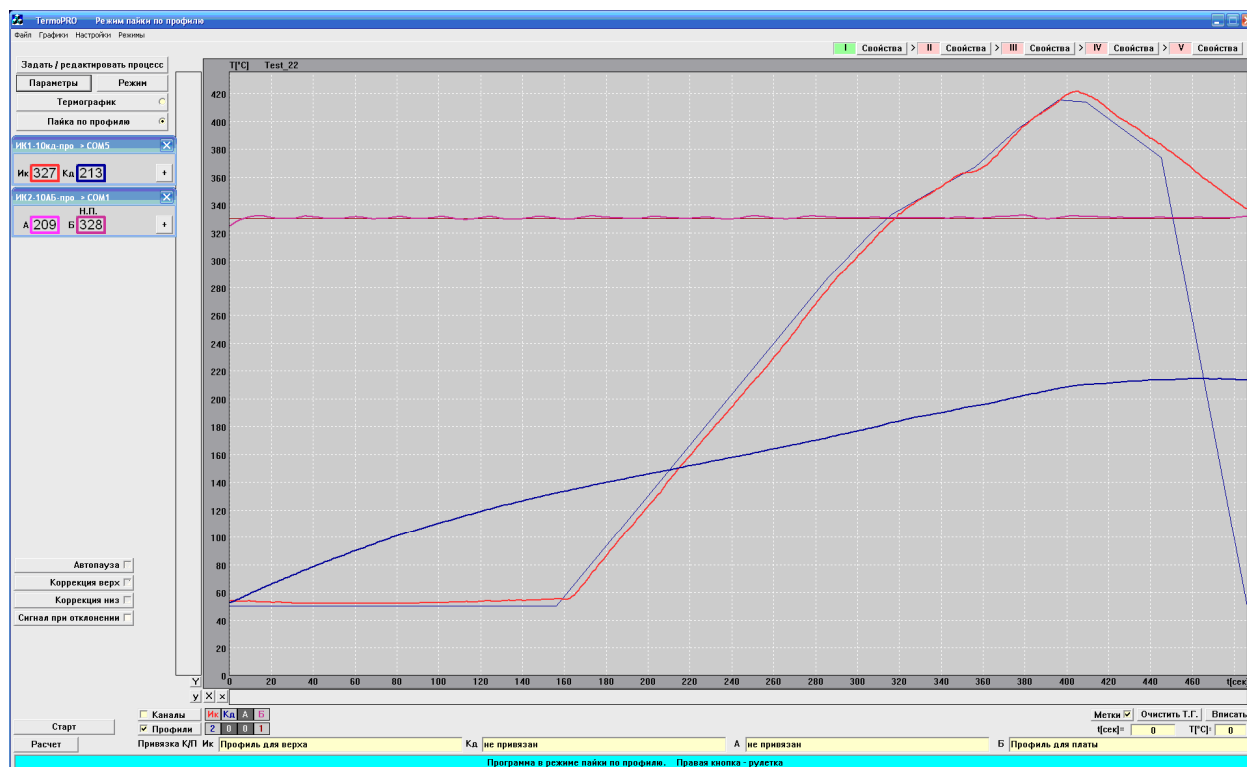


Рисунок 6.5 Вид окна после пайки

При таком способе пайки следует учитывать, что на повторяемость температурного профиля платы будут влиять такие параметры, как расстояние между платой и верхним нагревателем, температура в помещении, толщина платы, размер выбранной диафрагмы и другие внешние факторы.

6.2 Пайка по профилю с коррекцией температуры только верхнего нагревателя

Этот метод обеспечивает пайку в режиме обратной связи с автоматической коррекцией температуры верхнего нагревателя по данным, полученным с температурного датчика, закрепленного на печатной плате. При этом нижний нагреватель будет обрабатывать заданный для него профиль. В результате программа должна отработать термопрофиль, заданный для печатной платы.

Для пайки по профилю с коррекцией температуры верхнего нагревателя необходимо создать или загрузить процесс, который имеет термопрофили для нижнего и верхнего нагревателей, а также термопрофиль для платы (рис. 6.7). Профили процесса могут быть созданы способом, изложенным в разделе 5.2.2. В режиме редактирования для нового процесса необходимо сделать назначения каналов и привязать их к соответствующим термопрофилям (кнопка <Назначения>).

Назначения каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал: КД > ИК1-10кд-про 0

Канал верхнего подогрева: ИК > ИК1-10кд-про 1 ☒ верх

Канал нижн. подогрева #1: А > ИК2-10АБ-про 2 ☐ низ

Канал нижн. подогрева #2: Б > ИК2-10АБ-про

Сформировать автопрофиль

Нижний ☐ Верхний ☐

Приоритет верхнего подогрева

Низ 1 =1 Верх

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel: MS > ИК1-10кд-про 0

Top heater channel: IR > ИК1-10кд-про 1 ☒ Top

Bottom heater channel #1: А > ИК2-10АБ-про 2 ☐ Bottom

Bottom heater channel #2: В > ИК2-10АБ-про

Make autoprofile

Bottom ☐ Top ☐

Top heating priority

Bottom 1 =1 Top

OK Cancel

Рисунок 6.6

После выполнения назначений каналов и их привязок к профилям нужно включить коррекцию для верхнего подогрева, нажатием на кнопку ☒ верх ☒ Top ☒ и выключить коррекцию для нижнего нагревателя ☐ низ ☐ Bottom. Для принятия изменений нужно нажать кнопку <ОК>. После этого, если это необходимо, сохранить процесс и завершить редактирование. Для начала пайки нажать на кнопку

Старт Start

в главном окне.

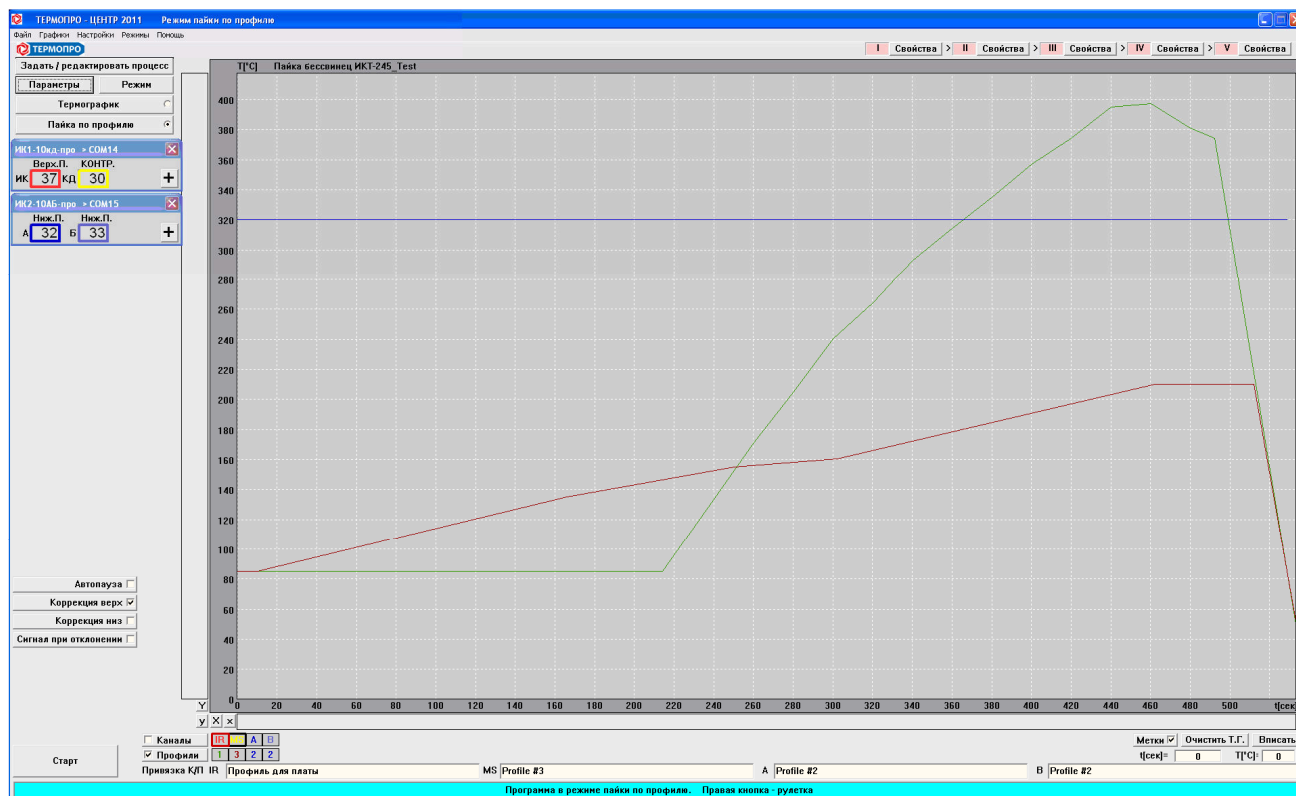


Рисунок 6.7 Вид окна до начала пайки

На Рисунке 6.7 показаны профили процесса: синяя линия – профиль нижнего нагревателя, коричневая линия – профиль печатной платы, зеленая линия – профиль верхнего нагревателя.

На Рисунке 6.8 показан результат пайки по этим профилям. Термографик синего цвета отражает изменение температуры платы (контрольный датчик), а термографик красного цвета - изменение температуры верхнего нагревателя. На рисунке видно, что температура верхнего нагревателя отличалась от заданного профиля в результате работы коррекции (обратной связи).

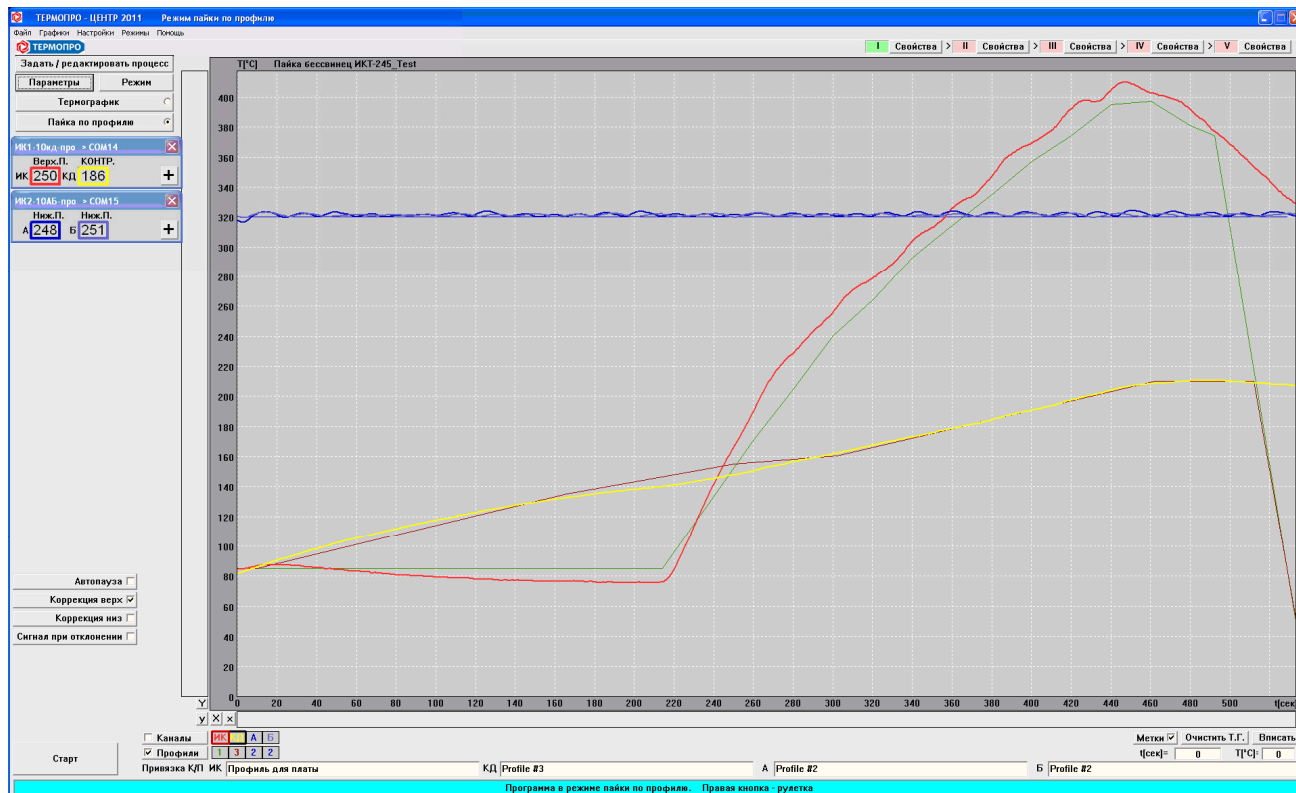


Рисунок 6.8 Вид окна после пайки

6.3 Пайка по профилю с коррекцией температуры верхнего и нижнего нагревателей

Этот метод обеспечивает пайку в режиме обратной связи с автоматической коррекцией температуры как верхнего, так и нижнего нагревателей по данным, полученным с температурного датчика, закрепленного на печатной плате. В результате программа должна отработать термопрофиль, заданный для печатной платы.

Для пайки по профилю с корректировкой температуры верхнего и нижнего нагревателей необходимо создать или загрузить процесс, отвечающий тем же требованиям, что и в предыдущем случае. Также необходимо сделать аналогичные назначения и привязки. Отличие заключается в том, что необходимо включить коррекцию как верхнего, так и нижних нагревателей кнопками **Top** ☒ и **низ** ☒ **Bottom** ☒. **верх** ☒

На рисунке 6.9 показаны результаты выполненной пайки. Как видно на рисунке, корректировалась температура нижнего и верхнего нагревателей. При этом точность отработки термопрофиля платы выше, чем та, которая показана на рисунке 6.8 в случае работы коррекции только для верхнего нагревателя.

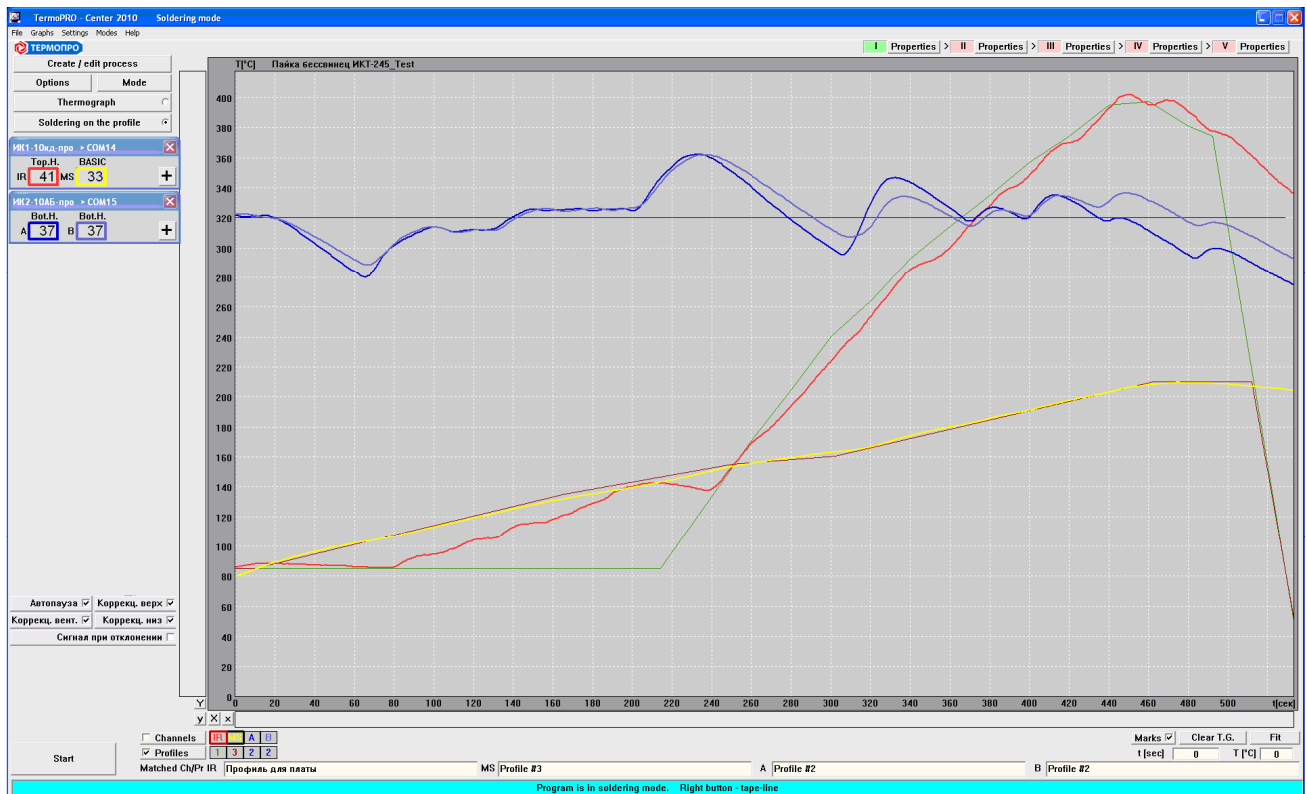


Рисунок 6.9 Вид окна после пайки

6.4 Пайка по профилю с включенной функцией "Автопауза"

Во всех режимах пайки, где используется контрольный датчик, может быть использована дополнительная функция "Автопауза". В тех случаях, когда скорости разогрева не хватает для выполнения заданного термопрофиля платы, эта функция автоматически приостанавливает процесс на один или несколько периодов, в зависимости от величины ошибки, давая дополнительное время плате для разогрева. В следующем периоде процесс продолжается, и если отставание не ликвидировано, то опять следует пауза, и так до тех пор, пока температура датчика не поднимется до нужного уровня. В целом, это эквивалентно уменьшению наклона участка профиля. Автопауза включается, если температура датчика отстает более чем на 2 градуса от заданного профиля платы. На рисунке 6.10 показан момент срабатывания автопаузы. На конце линии появляется точка, а затем она исчезает по окончании паузы.

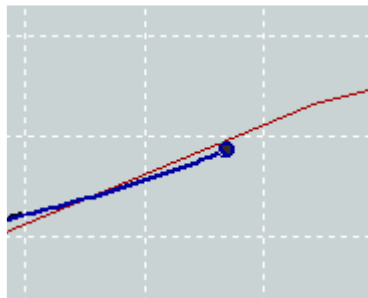


Рисунок 6.10

Не рекомендуется использовать эту функцию в режимах без коррекции.

6.5 Использование функции "Пауза" во время пайки по профилю

Иногда, в процессе пайки, возникает необходимость приостановить процесс для того, чтобы, например, снять компаунд или поправить датчик. Для этого в программе предусмотрена функция

Пауза

"Пауза". Приостановить процесс пайки можно, нажав на кнопку **Пауза**. При этом, начнется отсчет времени паузы, как правило, температура платы несколько повышается, а нагреватели, наоборот, остывают. После выполнения необходимых процедур продолжаем пайку,

Продолжить процесс

нажав на кнопку **Продолжить процесс**. На рисунке 6.11 стрелкой отмечено место паузы. Как видим, через некоторое время температура платы вновь вернулась к значениям, заданным в процессе.

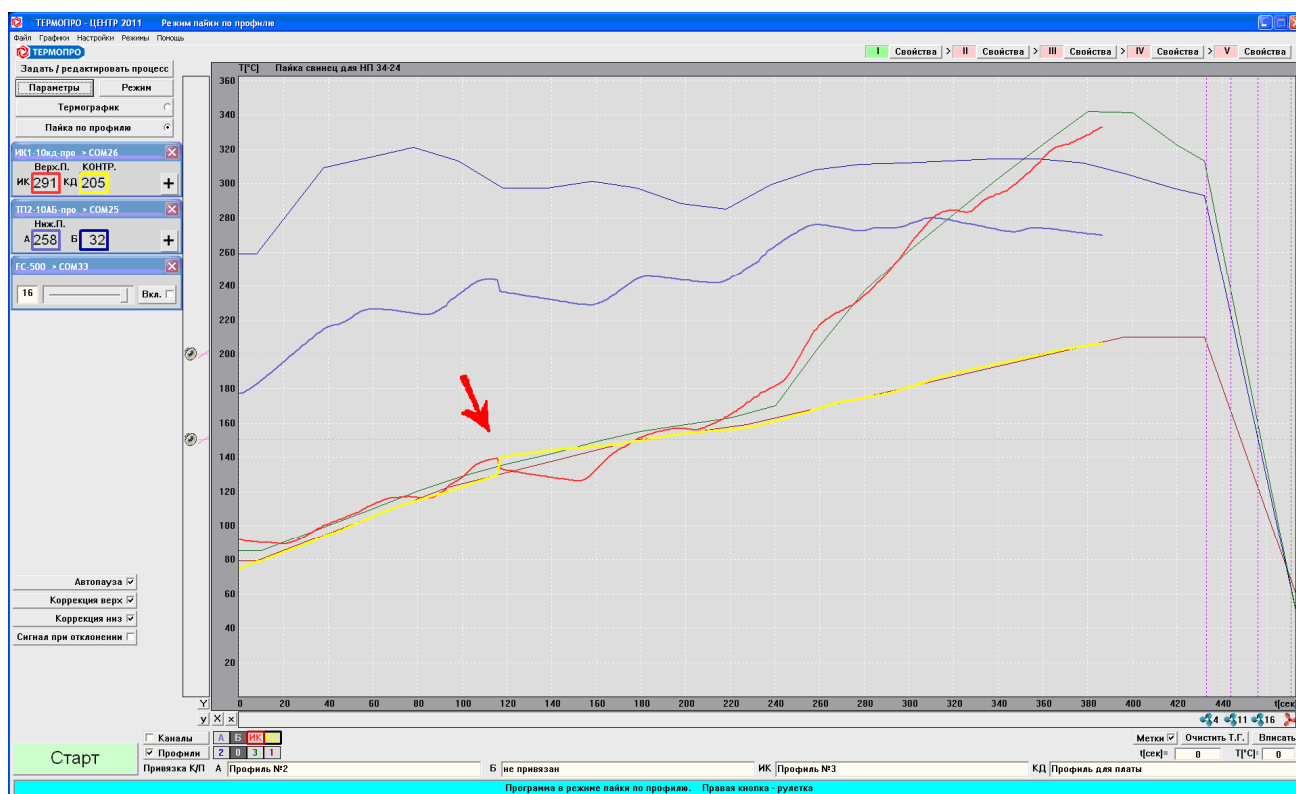


Рисунок 6.11

Функцией "Пауза" можно также воспользоваться при пайке, если точное значение температуры плавления припоя не известно, и возникает ситуация, когда температура платы достигла максимальной точки, а температура недостаточна для плавления этого припоя. В таком случае

следует нажать на кнопку **Пауза**. Справа от появившейся кнопки **Продолжить процесс** появятся кнопки **T+1** и **T-1**, которые позволяют задать величину добавки (значение показывается в окне рядом с кнопками). Следует учитывать, что изменение температуры происходит с задержкой от 20 до 40 сек, и заданная величина прибавки может быть отработана с некоторой погрешностью, поэтому в этой ситуации требуется постоянный контроль над процессом. При необходимости в дальнейшем полученное значение прибавки можно использовать для создания или корректировки процесса для пайки подобных плат.

Вид экрана в момент паузы на максимальной температуре показан на рисунке 6.12.



Рисунок 6.12

Результат работы с "догревом" платы в зоне пайки показан на рисунке 6.13



Рисунок 6.13

6.6 "Горячий старт" процесса пайки

«Горячий старт» можно осуществить в том случае, если температура платы превышает температуру начальной точки термопрофиля процесса, а в окне «Режимы пайки по термопрофилю» (см. раздел 10) **задан режим "Ожидание готовности контрольного канала"**. Таким образом, можно сэкономить время на ожидании остывания и последующего разогрева печатной платы.

Результат пайки по профилю с «горячим стартом» показан на рисунке 6.11. На момент старта, в данном примере, температура платы была примерно 135°C, поэтому программа автоматически начала процесс со 110-й секунды, где температура профиля платы несколько меньше 135°C. Не рекомендуется пользоваться этой возможностью при температуре платы выше 150°C. Следует учитывать, что для более правильной отработки профиля необходимо включить коррекцию, как это описано в разделе 6.3, а также желательно использование функции "Автопауза" (см. раздел 6.4).

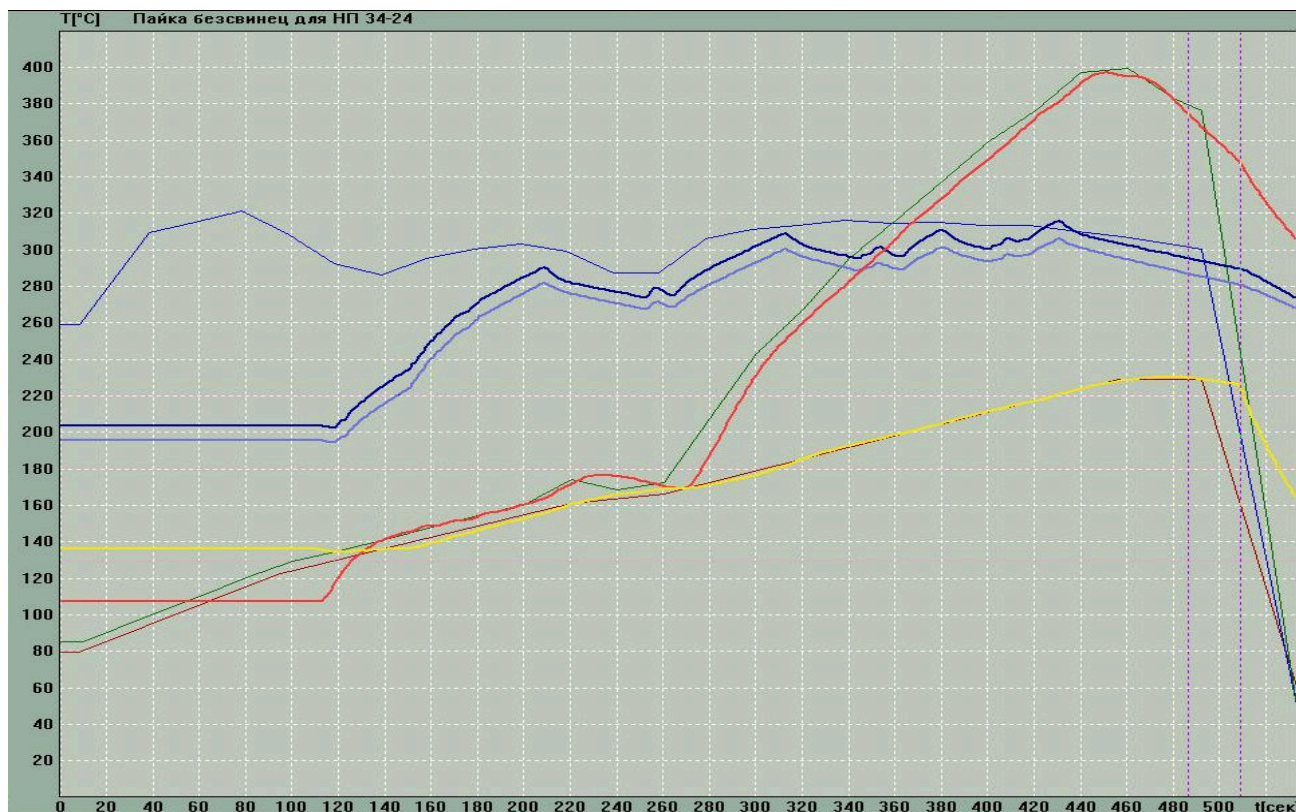


Рисунок 6.11

7. Сохранение результатов пайки по профилю

Результаты пайки могут быть сохранены в файле после окончания выполнения процесса. Если в параметрах установлен режим сохранения результатов **"По запросу"**, то после окончания процесса на экране возникнет окно "Процесс окончен" (рис. 7.1).

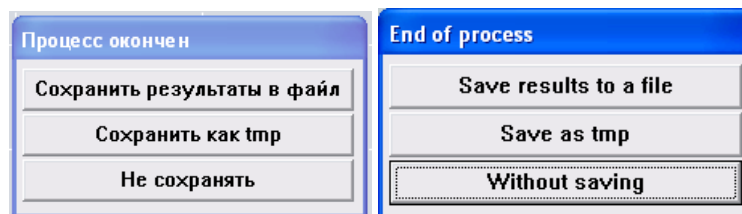


Рисунок 7.1 Диалог сохранения результатов пайки

Если выбрано <Сохранить результаты в файл> программа предлагает для нового файла имя по текущей дате в формате: "YYYYMMDDhhmm", где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, hh-час, mm-минуты начала процесса. Если нужно указать другое имя, Вы можете изменить его. В качестве примечания программа предлагает строку, например: " Пайка по профилю: ИК1-10КД-про >COM5, ИК2-10АБ-про >COM1. Процесс: Test07. Время проц. = 486 сек. Факт. время = 486 сек.". При необходимости можно изменить или дополнить примечание в соответствующем поле ввода. Файл сохраняется под указанным именем в каталоге "Results" главного каталога программы, из которого имеется возможность загрузки и просмотра результатов (раздел 8). Вместе с результатами в файле сохраняется и процесс, по которому выполнялась пайка.

Если нажать кнопку <Сохранить как tmp>, то файл с указанным именем будет записан в подкаталог "ResultsTmp" главного каталога программы и станет недоступным для просмотра. Так следует поступать с малоценными результатами.

Следует помнить, что в каталоге "ResultsTmp" может накопиться слишком много файлов, поэтому необходимо периодически очищать его от ненужных файлов средствами Windows. При необходимости любой из этих файлов можно переместить или скопировать в каталог "Results" и в дальнейшем просматривать с помощью программы.

Если в параметрах установлен режим **"Автосохранение"** результатов, то после окончания процесса результаты будут автоматически сохранены с именем в формате: "YYYYMMDDhhmm" в папке Results, о чем будет выдано сообщение в информационной строке снизу экрана.

Если в параметрах установлен режим **"Не сохранять"**, то пайка заканчивается без записи результатов в файл, но независимо от этого полученные результаты автоматически записываются на кнопку < I >. Если до этого на этой были загружены другие результаты, то они замещаются новыми. Если установлена опция "Автосдвиг данных после пайки" (окно "Параметры"), то происходит автоматическая перезапись результатов с кнопки < I > на кнопку < II > и т.д. Индикация этого режима – наличие символа ">" между кнопками.

Результаты, находящиеся на любой из кнопок, могут быть записаны в файл в стандартном для программы виде с расширением .trb, либо в текстовом формате. Для этого нужно открыть свойства кнопки и нажать на кнопку <Сохранить>, предварительно выбрав формат.

Кроме того, результаты последнего выполненного процесса можно сохранить через пункт меню "Файл".

В директории **Results** имеется файл **_results2012.txt**, в котором сохраняется краткая информация обо всех выполненных пайках в течение календарного года. Наименования полей файла показаны в таблице ниже.

Дата+время	Имя процесса	Имя файла рез.	Комментарии	Факт.время (сек)	Оператор
------------	--------------	----------------	-------------	------------------	----------

В качестве разделителя полей в файле использован знак табуляции, что позволяет легко загрузить данный файл в EXEL для анализа и распечатки информации.

8. Просмотр ранее сохраненных результатов пайки по профилю

Программа позволяет одновременно отображать до пяти ранее сохраненных результатов пайки. Для этого используются те же 5 кнопок, что и для сохранения термографиков, расположенных в правой верхней части экрана. Используются эти кнопки так же, как описано в разделе 4.3. При нажатии на кнопку **Свойства** **Properties** открывается окно свойств, показанное на рисунке 8.1

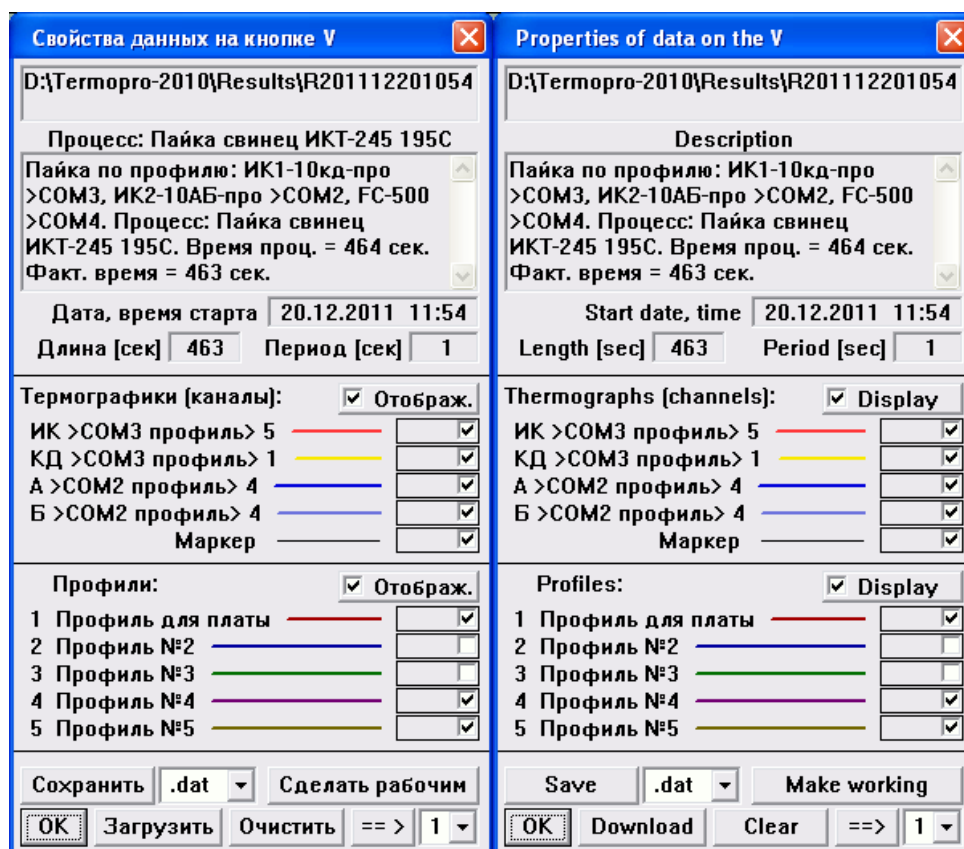








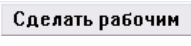
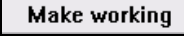
Рисунок 8.1 Свойства данных на кнопке V

По кнопке **Сохранить** **Save** можно сохранить данные термографика в ASCII кодах в

каталоге "Dat files", если выбран формат .dat <  >, или в каталоге "Results", если выбран формат .tpb <  >. Формат текстового файла описан в разделе 4.3.

Кнопка   позволяет загрузить ранее сохраненные результаты. Диалог загрузки данных на кнопку аналогичен диалогу, показанному на рисунке 4.5, но файлы загружаются из каталога "Results".

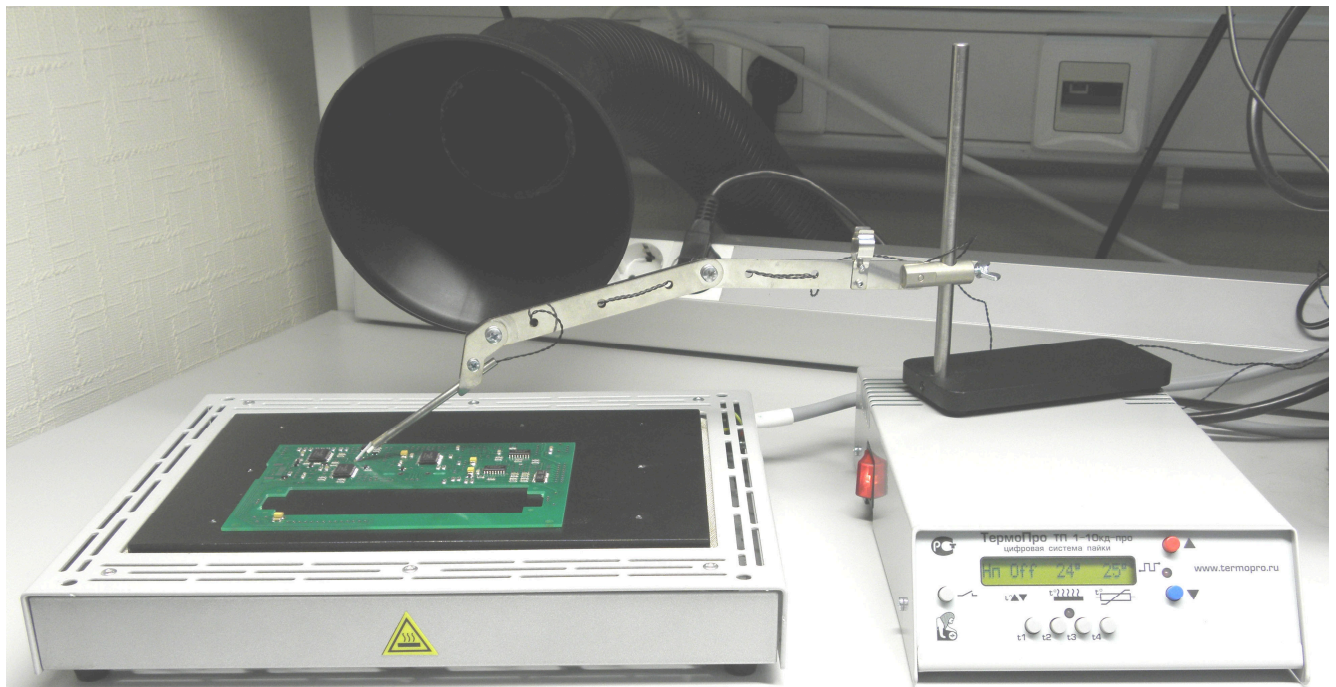
Кнопка   на поле "Профили" позволяет включить отображение профилей процесса. Кроме того, нажатие на цветную линию правее имени термографика (процесса) позволяет изменить цвет отображаемого термопрофиля (процесса).

Кнопка   загружает сохраненный в файле процесс в качестве текущего процесса программы, по которому можно выполнять полноценный процесс пайки. Если этот процесс необходимо сохранить, то сделать это можно, перейдя в режим редактирования и выполнив действия, описанные в разделе 5.4, т.е. воспользоваться кнопками <Сохранить> или <Сохранить как>. Следует иметь в виду, что если текущий комплект приборов, подключенных к компьютеру, отличается от комплекта приборов, подключенных к компьютеру при выполнении пайки, то при загрузке процесса программа выдаст предупреждение о необходимости заново выполнить привязку каналов приборов к термопрофилям. Если отличие комплекта заключается лишь в наличии или отсутствии вентилятора FC-500, то будет выдано предупреждение о возможности или отсутствии возможности использовать вентилятор, а привязки и назначения каналов будут сохранены.

9. Групповая пайка (*Mass reflow soldering*)

В отличие от основного режима пайки, предназначенного для ремонта печатных плат, этот режим предназначен для групповой пайки оплавлением по термопрофилю SMD-компонентов на печатные платы. Главным отличием от стандартных методов является то, что пайка осуществляется контактным способом. При этом печатная плата (или платы) укладывается непосредственно на рабочую поверхность термостолла. Прогрев платы осуществляется снизу, что позволяет донести тепловую энергию непосредственно в зону контакта выводов компонентов с печатной платой. Автоматическое управление процессом пайки по заданному термопрофилю осуществляет программа «ТЕРМОПРО – ЦЕНТР». Программа позволяет создавать, отлаживать и выполнять термопрофили, оптимизированные для этого вида пайки. Имеется возможность после создания профиля для печатной платы, сформировать термопрофиль для нагревателя в автоматическом режиме.

Пайка по термопрофилю с обратной связью позволяет избежать процесса отладки и видеть на экране график изменения температуры платы. Для реализации этого режима необходимо установить контрольный термодатчик на поверхность платы и включить коррекцию температуры нижнего нагревателя.



9.1 Создание нового процесса для групповой пайки

Войдите в режим редактора и установите признак групповой пайки, нажав на кнопку ☐ **Групповая пайка** ☒. ☐ **Mass soldering** ☒ Затем создайте новый процесс, нажав на кнопку с начальными характеристиками, заданными в параметрах программы. Отредактируйте термопрофиль для печатной платы в соответствии с требованиями техпроцесса. Один из вариантов такого профиля для свинцовых припоев показан на рисунке 9.1

Особо следует отметить, что после зоны пайки, правее верхней полки, сформирована зона охлаждения. Начальный участок этой зоны от температуры 215°C до температуры 170°C со скоростью охлаждения 1°C, а дальше со скоростью охлаждения 0.5°C до температуры 100 °C. Поскольку скорость естественного охлаждения платы существенно меньше этих величин, то для достижения таких скоростей необходимо наличие в системе воздушного охладителя FC-500. Метка, разрешающая включение вентилятора, должна быть расположена левее зоны охлаждения, как показано на рисунке 9.1. При этом установленная начальная скорость вентилятора не имеет значения (рекомендуется скорость=1), при условии, что в процессе разрешена коррекция скорости вентилятора ☐ **Коррекц. вент.** ☒.



Рисунок 9.1

Для автоматизации создания термопрофиля подогрева в программе имеется функция "Автопрофиль" позволяющая сформировать термопрофиль для нижнего нагревателя. Нажмите кнопку **Назначения** и в появившемся окне выполните назначения и привязки каналов, как показано на рисунке 9.2.

Назначения каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал: КД > ИК1-10кд-про 1 Вент. ☒

Канал верхнего подогрева: Не определен 0 верх ☐

Канал нижн. подогрева #1: А > ТП2-10АБ-про 0 низ ☒

Канал нижн. подогрева #2: Не определен

Сформировать автопрофиль

Нижний ☒ Верхний ☐

Приоритет верхнего подогрева

Низ 1 =1 Верх

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel: КД > ИК1-10кд-про 1 Cooler ☒

Top heater channel: No channel 0 Top ☐

Bottom heater channel #1: А > ТП2-10АБ-про 0 Bottom ☒

Bottom heater channel #2: No channel

Make autoprofile

Bottom ☒ Top ☐

Top heating priority

Bottom 1 =1 Top

OK Cancel

Рисунок 9.2 Окно "Назначения каналов"

Контрольным каналом назначен канал "КД" прибора ИК1-10КД-про, и его необходимо привязать к профилю для печатной платы (в данном примере №1). Если в вашей конфигурации оборудования задействован 3-х каналный измеритель температуры термоскоп ТА-570М, то в качестве контрольного канала может быть использован один из его каналов. При наличии в вашей конфигурации оборудования прибора ТП 1-10КД-про его канал "КД", также может быть назначен контрольным каналом.

В данном примере канал верхнего подогрева ИК прибора ИК1-10КД-про не используется.

Каналами нижнего подогрева выбраны каналы "А" и "Б" прибора ИК2-10АБ-про. Их также на этом этапе, нужно оставить без привязки (профиль №0). Если предполагается использование только одной из зон нижнего нагревателя, то именно его и нужно указать в качестве канала нижнего подогрева №1, а для канала нижнего подогрева №2 выбрать значение "Не определен".

Установить флаги **Нижний** ☒ **Bottom** ☒, для автоматической генерации профиля нижнего нагревателя. После нажатия на кнопку **Сформировать автопрофиль** **Make autoprofile** программа сформирует термопрофиль нижнего нагревателя, как показано на рисунке 9.3 (синим цветом).



Рисунок 9.3 Результат формирования профиля с помощью функции "Автопрофиль"

Профиль нижнего подогрева получает очередной номер, а назначенные каналы нижнего подогрева автоматически привязываются к нему. В этом можно убедиться, снова открыв окно "Назначения" (см. рисунок 9.4).

Назначения каналов

Назначения каналов: Привязки: Коррекция:

Контрольный канал: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Вент. ☒

Канал верхнего подогрева: Не определен | 0 | верх ☐

Канал нижн. подогрева #1: А > ТП2-10АБ-про | 2 | низ ☒

Канал нижн. подогрева #2: Не определен

Сформировать автопрофиль: Нижний ☒ Верхний ☐

Приоритет верхнего подогрева: Низ =1 Верх

OK Cancel

Channels definitions

Channels definitions: Match: Correction:

Basic channel: КД > ИК1-10кд-про | 1 | Cooler ☒

Top heater channel: No channel | 0 | Top ☐

Bottom heater channel #1: А > ТП2-10АБ-про | 2 | Bottom ☒

Bottom heater channel #2: No channel

Make autoprofile: Bottom ☒ Top ☐

Top heating priority: Bottom =1 Top

OK Cancel

Рисунок 9Х.4

Параметры и коэффициенты для автоматического расчёта профилей получены в результате экспериментов на конкретных приборах и с конкретными платами и не могут быть идеальными для всех возможных случаев. Поэтому, для получения лучших результатов необходимо при пайке по сформированному термопрофилю использовать режим коррекции. Режим коррекции для сформированного процесса можно задать, включив его в окне "Назначения каналов" и выполнив после этого сохранение процесса. Включить режим коррекции можно также и непосредственно перед пайкой в главном окне программы. Для этого должна быть установлена «V» на кнопке <Коррекция низ> и разрешена дополнительная функция "Автопауза", как показано на рисунке 9.5. Подробное описание функции "Автопауза" смотрите в разделе 6.4.

Автопауза ☒ | Коррекц. верх ☐ | Autopause ☒ | Correction top ☐

Коррекц. вент. ☒ | Коррекц. низ ☒ | Cool.correction ☒ | Corr. bottom ☒

Сигнал при отклонении ☐ | Signal at deviation ☐

Рисунок 9.5

При пайке с включенной коррекцией программа будет автоматически изменять температуру нижнего подогрева используя показания термодатчика обратной связи, установленного на печатную плату. При этом компенсируются неточности, вызванные различными факторами, такими как температура в помещении, разброс параметров нагревателей, разная толщина и теплоёмкость печатных плат и т.п.

В случае если температура печатной платы превышает температуру заданного термопрофиля, то после прохождения метки вентилятора, которая разрешает включение вентилятора, система автоматически включит обдув, при этом скорость охлаждения будет автоматически корректироваться по величине ошибки.

Результаты пайки по термопрофилю показаны на рисунке 9.6

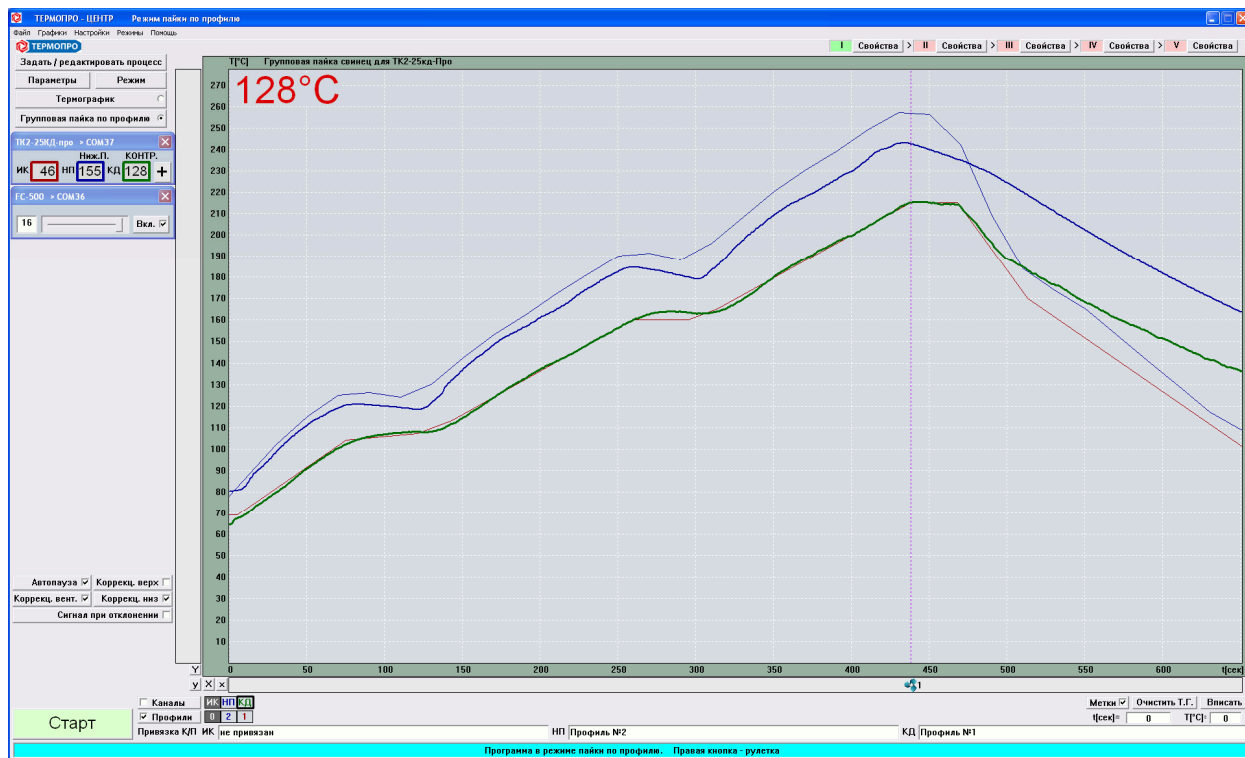


Рисунок 9.6

Возможно формирование зоны охлаждения вентилятором, но без использования коррекции скорости (коррекция вентилятора выключена). Для этого нужно расставить метки вентилятора в зоне охлаждения, с указанием скорости как показано на рисунке 9.7. Значения можно уточнить опытным путем, выполняя пробные пайки.



Рисунок 9.7

9.2 Технологические рекомендации для контактной пайки


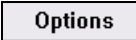
1. Для пайки контактным способом рекомендуются платы габаритами до 220 x 150мм.
2. Для пайки плат габаритами более 80 x 80мм возможно потребуется приспособление для точечного прижима платы по углам к термостолу. Ввиду разности температур на поверхностях платы при пайке возможна небольшая деформация (прогиб) платы, которую и следует компенсировать с помощью упомянутого приспособления.
3. Пайку с обратной связью рекомендуется осуществлять на открытом воздухе.
4. Установку термодатчика обратной связи необходимо осуществлять с помощью приспособления ПДШ-300.
5. Датчик следует устанавливать не на текстолитовую поверхность, а на широкую медную дорожку или шину сопоставимую по размеру с термодатчиком.

Пример термопрофиля для свинцовой контактной пайки хранится в процессе «Групповая пайка свинец для зоны Б». Пример результата пайки хранится в файле «Групповая пайка» из папки RESULTS.

Смотрите деморолики [пайка печатных плат на термостолах серии "НП"](http://www.youtube.com/user/termoproVideo) на нашем видеоканале termoproVideo > <http://www.youtube.com/user/termoproVideo>

10. Окно "Параметры"

Изменение параметров программы, описанные в этом разделе доступны только при работе в расширенном режиме.

При нажатии на кнопку   появляется окно следующего вида:

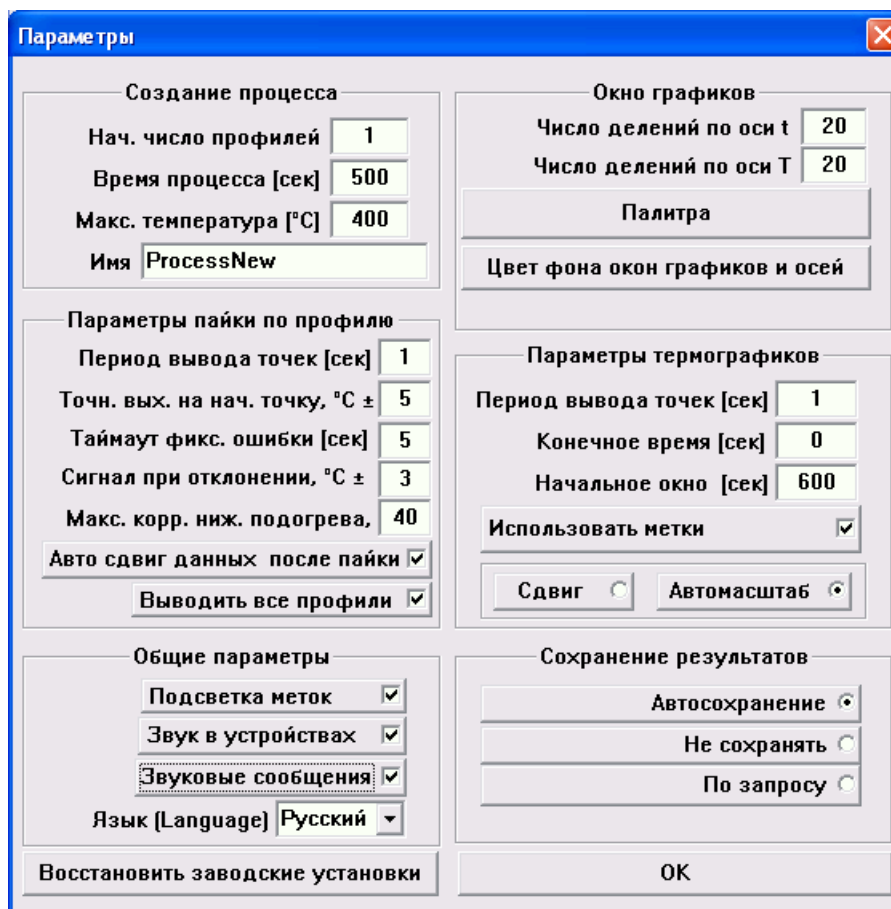


Рисунок 10.1 Окно параметры

Параметры из раздела "Создание процесса" определяют начальные значения, с которыми в режиме редактирования будет создаваться новый процесс:

- Нач. число профилей The init. number of - начальное число профилей при создании процесса (1-8 профилей);
- Время процесса [сек] Process time [sec] - максимальное значение шкалы времени;
- Макс. температура [°C] Max. Temperature [°C] - максимальное значение шкалы температур;
- Имя Nam - имя нового процесса по умолчанию.

Параметры пайки по профилю:

- Период вывода точек [сек] Points output period [s] - временной интервал измерений при пайке;
- Точн. вых. на нач. точку, °C ± Start. point output accuracy, °C± - точность установки температуры в каналах перед началом пайки;
- Таймаут фикс. ошибки [сек] Error Timeout [s] - время в течение, которого при нарушении обмена с прибором программа пытается восстановить связь, не сообщая об ошибке;
- Сигнал при отклонении, °C ± Signal at deviation, °C ± - задаёт допуск отклонения температуры контрольного датчика от привязанного к нему термопрофиля платы. При отклонении температуры датчика более допустимой включается звуковой сигнал. При этом звуковая сигнализация должна быть разрешена в главном окне программы - ☒ Сигнал при отклонении ☒ Signal at deviation ☒.

- ☒ Авто сдвиг данных после пайки ☒ Auto shift data after soldering - включает режим автоматического сдвига данных по кнопкам

I	Свойства	>	II	Свойства	>	III	Свойства	>	IV	Свойства	>	V	Свойства
I	Properties	>	II	Properties	>	III	Properties	>	IV	Properties	>	V	Properties

 после завершения пайки. Включение режима индицируется знаком ">" между кнопками. На кнопку < I > всегда помещаются результаты последнего выполненного процесса;
- Макс. корр. нижн. подогрев, °C 30 Max. corr. of bottom heater, °C 40 - позволяет ограничить величину коррекции профиля для нижних нагревателей в сторону увеличения;
- ☒ Выводить все профили ☒ Show all profiles - позволяет в главном окне и в режиме пайки по профилю включить отображение всех профилей, а не только привязанных,



Рисунок 10.2

в примере на рисунке 10.2 профили 4 и 5 не привязаны и не отображаются. После щелчка правой кнопкой мыши на поле 4 или 5 соответствующий профиль появится на экране, а фон символа 4 или 5 станет светлым. Эту опцию можно использовать как в процессе привязки профилей из главного окна, так и для отображения вспомогательных профилей, привязка, которых не требуется.

Общие параметры:

- ☒ Подсветка меток ☒ Highlighting marks - включает мигание звуковых температурных и временных меток при срабатывании;
- ☒ Звук в устройствах ☒ Sound in devices - включает дублирование звуковых сигналов через пищалки терморегуляторов;
- ☒ Звуковые сообщения ☒ Voice messages - разрешает звуковые сообщения программы;
- Язык (Language) Русский Language (Язык) English - переключает язык интерфейса программы.

Окно графиков:

- Число делений по оси t 20 Number of divisions of axis t 20 - задаёт число делений по оси времени;
- Число делений по оси T 20 Number of divisions of axis t 20 - задаёт число делений по оси температур;
- Палитра Palette - вызывает окно (рис 10.3), в котором можно настроить цветовую палитру. Выбрав клетку в левой части окна, можно, указывая левой кнопкой мыши на вертикальные прямоугольники в правой части окна, изменить уровни основных цветов (R, G, B). Цвета клеток с пиктограммами используются программой для отображения соответствующих меток на поле графика, но их также можно использовать и для термографиков. Для принятия изменений необходимо нажать <OK>. Рекомендуется в первой слева колонке устанавливать более темные и контрастные цвета, так как именно они используются программой по умолчанию при создании новых профилей.

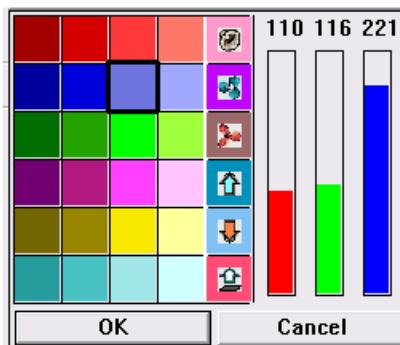


Рисунок 10.3

- Цвет фона окон графиков и осей

Graph windows background color

- цвета фона окон графиков и осей выбираются аналогичным образом (рис 10.4). Не рекомендуется выбирать очень светлый цвет фона для окна графиков, так как координатная сетка всегда чертится белыми пунктирными линиями, а также темный цвет для фона осей, так как надписи значений координат всегда выводятся черным цветом.

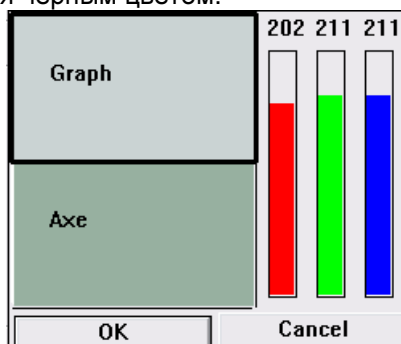


Рисунок 10.4

Параметры термографиков:

- Период вывода точек [сек] 1

Points output period [sec] 1

- определяет период измерений в режиме термографика. Следует учитывать, что размеры файла результатов зависят и от периода измерений, и от их продолжительности;
- Конечное время [сек] 0

End time [sec] 0

- определяет время, через которое запись будет остановлена автоматически. При равенстве параметра "0" время записи ограничивается наличием свободного места на локальном диске, на котором установлена программа;
- Начальное окно [сек] 600

The initial window [sec] 600

- указывает размеры окна графиков по шкале времени при старте измерений, а также в режиме сдвига;
- Использовать метки ☒

Use marks ☒

- позволяет использовать температурные и временные метки в режиме термографика, в том числе и звуковые;
- Сдвиг ☒ Автомасштаб ☒

Shift ☒ Auto zoom ☒

- задаёт начальный режим отображения графиков. Если график достигает правого края окна, то при работе в режиме сдвига начало шкалы времени сдвигается, и в окне видна только часть термографика длительностью, заданной в параметре "Начальное окно". Масштаб при этом остаётся прежним. Просмотреть весь график можно, нажав на кнопку

Вписать

Fit

. В окне отобразится весь график, но при достижении правого края окна снова включится режим "Сдвиг". В режиме "автомасштаб" в окне всегда отображается весь график. Под окном графика с правой стороны есть кнопка

Сдвиг ☒

Shift ☒

, которая позволяет изменять режим в процессе работы.

Сохранение результатов:

- Автосохранение ☒

Autosave ☒

- разрешает автосохранение результатов после

окончания процесса, при этом в информационной строке внизу окна появляется сообщение: "Результат сохранен в файл RYYYYMMDDhhmm.tpb"

- ☐ Не сохранять ☐ No save - при выборе этого режима, результаты процесса не сохраняются.
- ☐ По запросу ☐ By request - при выборе этого режима по окончании процесса появляется окно запроса, описанное в разделе 7 (Сохранение результатов пайки по профилю)

Все значения окна "Параметры" сохраняются при выходе из программы по запросу.

11. Окно "Режимы пайки по профилю"

Изменение параметров программы, описанные в этом разделе доступны только при работе в расширенном режиме.

При нажатии на кнопку появляется окно, показанное на рисунке 11.1. Это окно информирует о заданных режимах пайки и позволяет их изменить непосредственно перед началом пайки (если предварительно задана опция вывода окна режимов перед началом процесса пайки).

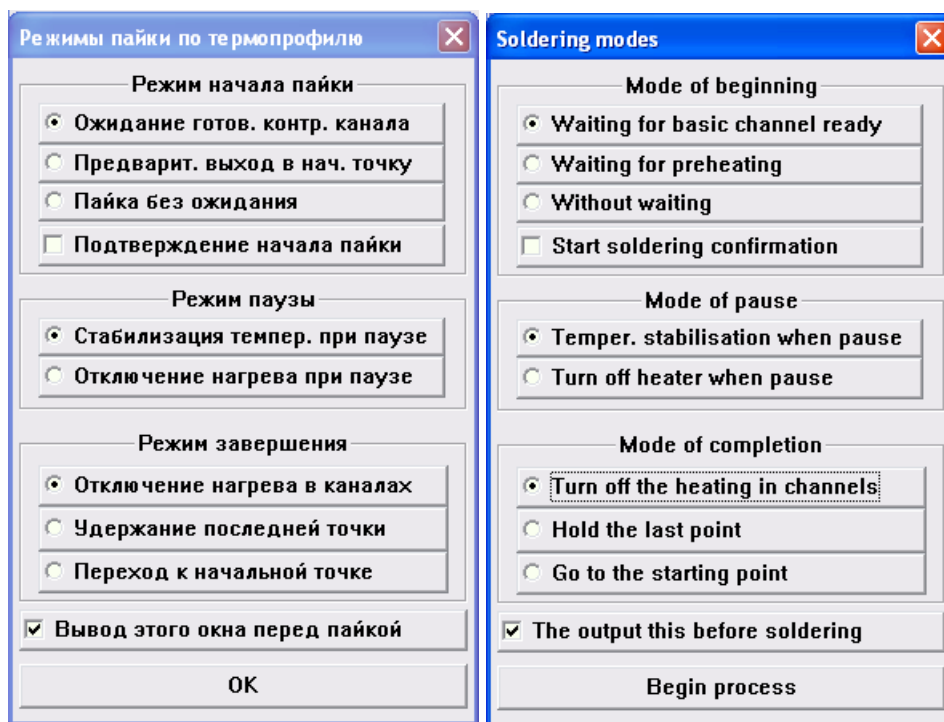


Рисунок 11.1 Окно режимы

Режим начала пайки определяет один из трёх вариантов старта пайки:

- ☒ Ожидание готов. контр. канала ☒ Waiting for basic channel ready - задаёт условие старта пайки по профилю с предварительным разогревом платы (контрольного датчика) до начальной температуры термопрофиля платы с заданной точностью. Если исходная температура платы изначально выше начальной температуры термопрофиля, то программа обеспечивает естественное охлаждение платы до необходимого уровня. Данное условие настоятельно рекомендуется использовать в случае пайки по профилю с включенными коррекциями.
- ☐ Предварит. выход в нач. точку ☐ Waiting for preheating - задаёт условие старта пайки по профилю с предварительным разогревом нагревателей с заданной точностью до начальных температур термопрофилей привязанных к этим нагревателям (каналам). Температура платы (котрольного канала) при этом игнорируется. Данное условие рекомендуется использовать в случае пайки по профилю без коррекции;

- ☐ Пайка без ожидания ☐ Without waiting - при выборе этого режима процесс пайки стартует сразу без предварительного разогрева нагревателей и платы.
- ☒ Подтверждение начала пайки ☐ Start soldering confirmation - включение этой опции обеспечивает дополнительный запрос пользователю на старт процесса пайки.

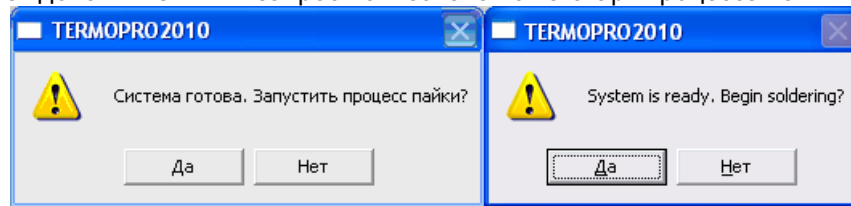


Рисунок 11.2 Окно запроса на начало пайки

В процессе пайки по профилю пользователь может задать паузу, при этом **Режим паузы** определяет алгоритм управления нагревателями.

- ☒ Стабилизация темпер. при паузе ☐ Temper. stabilisation when pause - задает условие поддержания на нагревателях той температуры, которая была установлена программой непосредственно перед нажатием кнопки . Если при этом включены опции "Коррекция верх" или "Коррекция низ", то программа старается поддерживать стабильной температуру платы (контрольного термодатчика), которая была задана термопрофилем платы непосредственно перед нажатием кнопки .
- ☐ Отключение нагрева при паузе ☐ Turn off heater when pause - задает условие, при котором все нагреватели будут отключены сразу после нажатия пользователем кнопки во время выполнения процесса. По завершении паузы нагреватели автоматически включатся для продолжения процесса. Во время паузы возможно ручное управление нагревателями с помощью кнопок на приборах, при этом текущие температуры всех каналов отображаются в виде точек на поле графика, а также на виртуальных панелях приборов.

Режим завершения определяет один из трёх вариантов состояния нагревателей после завершения пайки:

- ☒ Отключение нагрева в каналах ☐ Turn off the heating in channels - нагреватели отключаются;
- ☒ Удержание последней точки ☐ Hold the last point - нагреватели остаются включенными и отрабатывают температуру последней точки соответствующего нагревателю профиля;
- ☒ Переход к начальной точке ☐ Go to the starting point - нагреватели остаются включенными и отрабатывают температуру начальной точки соответствующего нагревателю профиля.

Примечание: перечисленные состояния нагревателей отрабатываются только в случае полного завершения процесса, если процесс был прерван пользователем нажатием [Esc], то нагреватели будут отключены.

- ☒ Вывод этого окна перед пайкой ☒ The output this before soldering - включение этой опции разрешает вывод окна "Режимы пайки по профилю" перед запуском процесса пайки. Включение этого флага удобно использовать в процессе наладки. При переходе к серийной пайке в целях экономии времени флаг можно отключить.

12. Инструменты для анализа результатов пайки и термографиков

Для просмотра полученных термографиков и их анализа в программе предусмотрена возможность измерений на экране, а также изменение масштаба и сдвиг изображения.

12.1 Инструмент «Рулетка»

Этот инструмент предназначен для получения числовой информации о любой точке термографика, которая отображается в виде таблицы, где одновременно показаны абсолютные координаты, смещение относительно предыдущей точки, а также скорость изменения температуры между этими точками.

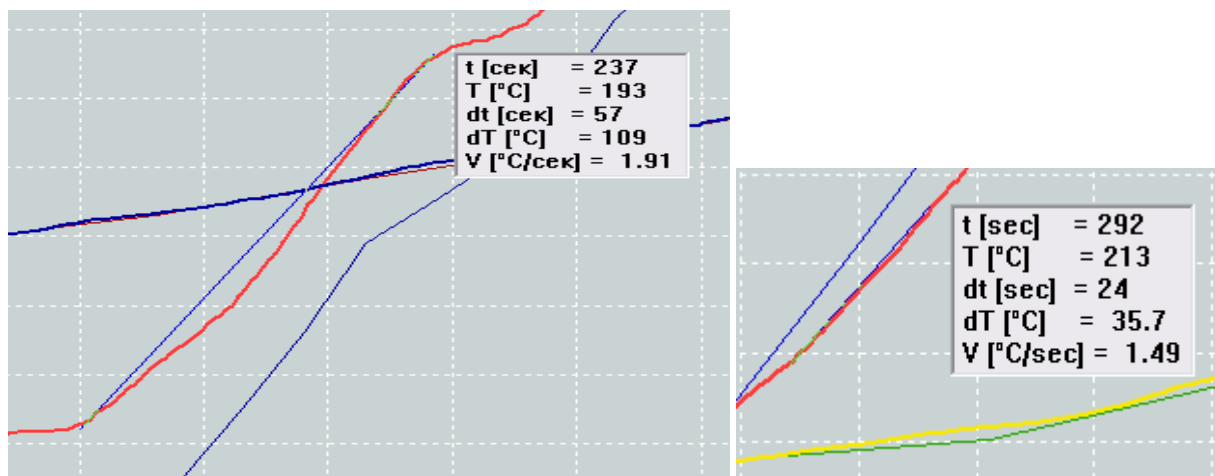


Рисунок 12.1

Нажмите правую кнопку мыши в выбранной начальной точке графика. Не отпуская кнопки, подведите курсор в конечную точку, при этом за курсором будет тянуться "резиновая" нить синего цвета. После остановки курсора появится окно с параметрами измерения. Инструмент "Рулетка" работает как при просмотре результатов, так и во время выполнения процесса пайки, а также в режиме термографика. В режиме редактирования процесса этот инструмент не работает.

12.2 Изменение масштаба

В режиме просмотра для того, чтобы увеличить некоторую область достаточно выделить ее, используя левую кнопку мыши: нажать на левую кнопку, не отпуская растянуть прямоугольник до нужных размеров (рис. 12.2 слева). После отпускания кнопки выделенная область увеличится до размеров окна (рис. 12.2 справа).

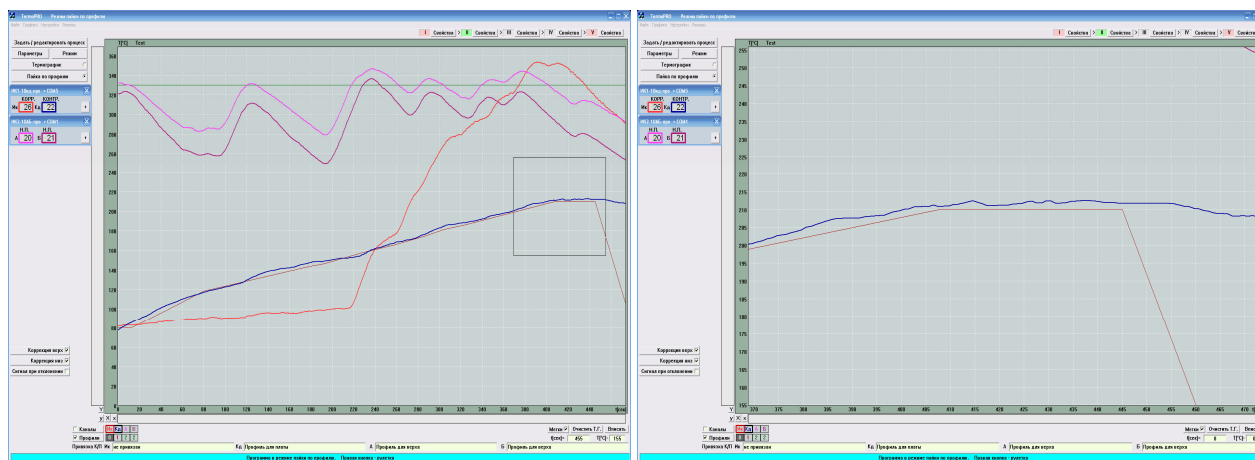


Рисунок 12.2

Изменения масштаба изображения можно добиться если, подведя курсор к нужному месту, вращать колёсико мыши. Увеличение при этом идет относительно курсора.

Увеличить изображение можно, нажимая на клавиатуре клавишу **<+>**, а уменьшить - на

клавишу <—>. Увеличение при этом идет относительно центра окна. В режиме редактирования процесса этот инструмент не работает.

12.3 Сдвиг

Чтобы сдвинуть центр увеличенного изображения нужно нажать на колёсико и, не отпуская его, перемещать изображение. В режиме сдвига курсор принимает вид, как показано на рисунке 12.3

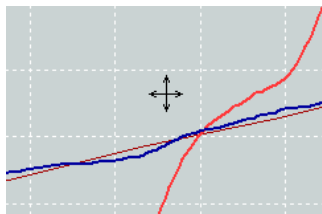


Рисунок 12.3

Также для смещения центра просмотра можно использовать клавиши <Стрелка влево>, <Стрелка вправо>, <Стрелка вверх>, <Стрелка вниз>. В режиме редактирования процесса этот инструмент не работает.

12.4 Вид курсора

Курсор (в режиме просмотра) при нахождении в окне графиков по умолчанию имеет вид, как показано на рисунке 12.4 слева. При необходимости, для удобства можно изменить вид курсора, нажав на клавишу [x] на клавиатуре. При этом курсор примет вид пересекающихся тонких пунктирных линий на всё окно (рисунок 12.4 справа).

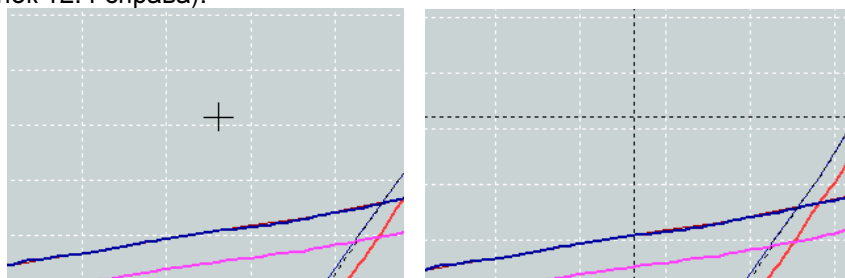


Рисунок 12.4

13. Автоматическое сохранение состояния программы

При завершении сеанса работы программа ТПЦ сохраняет свое текущее состояние в специальный файл **data_Код1_Код2.bin**, где Код1 и т.д. — коды подключенных приборов.

Сохранению подлежат:

- основные параметры программы;
- режимы пайки по термопрофилю;
- термопрофили;
- текущие свойства терморегуляторов и привязки каналов;
- данные, загруженные на кнопки (в файлы Button1.bin, Button2.bin, ... , Button5.bin).

В начале нового сеанса работы программа предложит восстановить свое состояние, если текущая комбинация приборов уже использовалась.

14. Команды меню

14.1 Команды пункта меню /Файл/

При выборе пункта меню <Файл> выводится подменю, показанное на рисунке 14.1

Сохранить результаты работы Сохранить результаты как текст	Save the results of job Save results as text
Загрузить результаты Загрузить последний процесс Загрузить процесс	Download results Download the latest process Download process
Создать процесс Выгрузить процесс	Create process Unload process
Test35_3 бессвинец для видеокарт.pro Test33 свинец K_TP.pro Test21 бессвинец для видеокарт.pro Test07 свинец K_TP.pro Test07 свинец K_IK.pro Test07 бессвинец K_IK.pro Test07 бессвинец K_TP.pro . .	Отпайка свинец для ИКТ-245.pro Пайка бессвинец ИКТ-245_0.pro Отпайка безсвинец для ИКТ-245.pro Отпайка безсвинец для НП 34-24.pro Отпайка свинец для НП 34-24.pro Пайка свинец ИКТ-245.pro Пайка бессвинец ИКТ-245_3.pro Тест головы ИК-650 N94.pro Пайка бессвинец ИКТ-245.pro
Выход из программы	Exit of program

Рисунок 14.1

- /Сохранить результаты в файл/ - позволяет сохранять результаты последней пайки, даже если сразу по запросу программы они не были сохранены;
- /Сохранить результаты как текст/ - позволяет сохранять результаты последней пайки в текстовом формате. Файл сохраняется в каталоге "Dat_files";
- /Загрузить результаты/ - позволяет загрузить сохраненные результаты на любую из кнопок просмотра, при этом открывается окно загрузки результатов, показанное на рисунке 14.2;
- /Загрузить последний процесс/ - позволяет загрузить последний процесс, по которому выполнялась пайка без открытия окна загрузки процесса;
- /Загрузить процесс/ - позволяет загрузить процесс через окно загрузки процесса, показанное на рисунке 5.2;
- /Создать процесс/ - переключает программу в режим редактора процесса, полностью аналогично действию кнопки **Задать / редактировать процесс** **Create / edit process** (см. раздел 5);
- /Выгрузить процесс/ - выгружает текущий процесс из памяти программы;

Далее расположен список последних использовавшихся файлов (процессов), которые можно загрузить, минуя вызов окна загрузки. Список может содержать до девяти имен файлов.

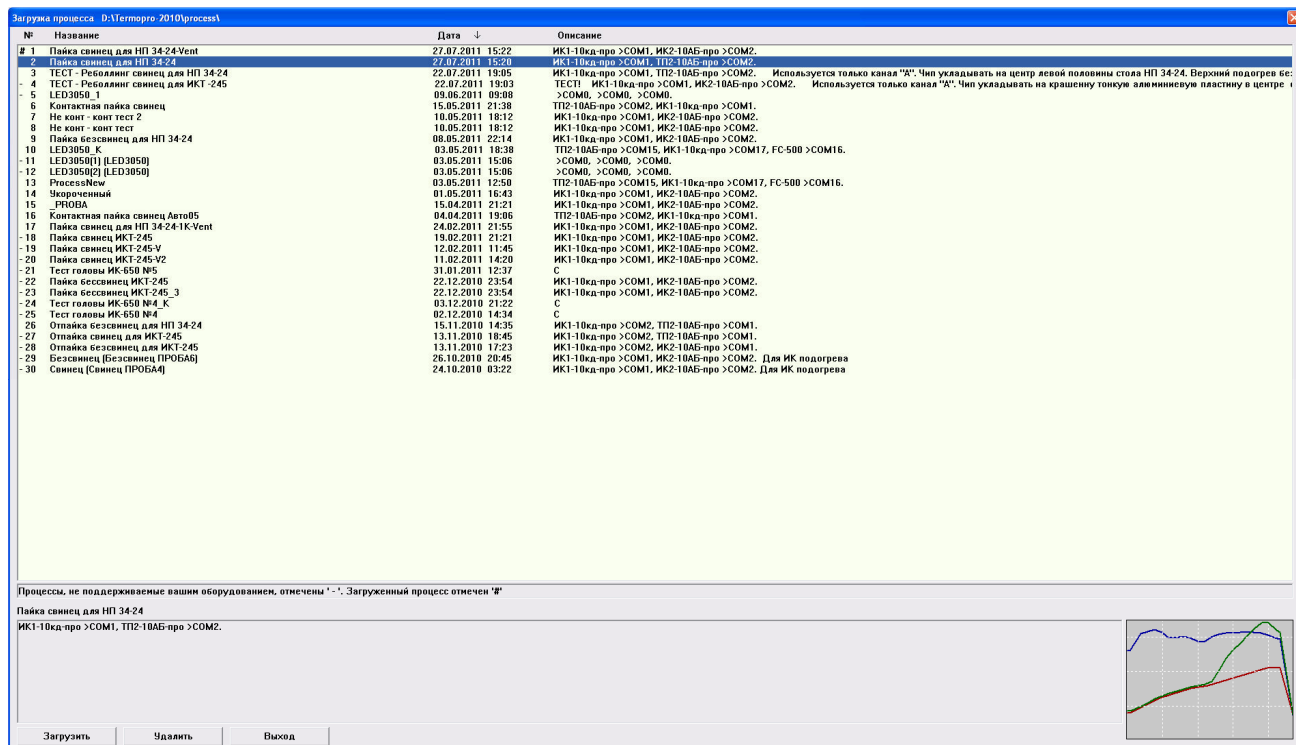


Рисунок 14.2 Окно загрузки результатов

14.2 Команды пункта меню /Графики/

При выборе пункта меню /Графики/ выводится подменю, показанное на рисунке 14.3.

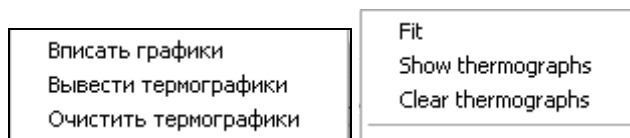


Рисунок 14.3

- /Вписать графики/ - выполняет автомасштабирование графиков, действие полностью равносильно нажатию на кнопку
- /Вывести термографики/ - позволяет вывести на экран результаты последней пайки, действие равносильно нажатию на кнопку главного окна программы. Причём результаты будут показаны, даже если кнопка < I > уже была очищена, или на неё были загружены другие результаты;
- /Очистить термографики/ - позволяет отключить отображение на экран всех термографиков, при этом загруженные на кнопках результаты работы не выгружаются.

14.3 Команды пункта меню /Настройки/

При выборе пункта меню /Настройки/ выводится подменю, показанное на рисунке 14.4.

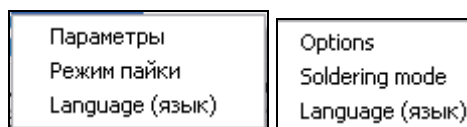


Рисунок 14.4

- /Параметры/ - открывает окно параметры;
- /Режимы пайки/ - открывает окно режим;

- /Language(язык)/ – позволяет переключить язык интерфейса.

14.3 Команды пункта меню /Режимы/

При выборе пункта меню /Режимы/ выводится подменю показанное на рисунке 14.5.

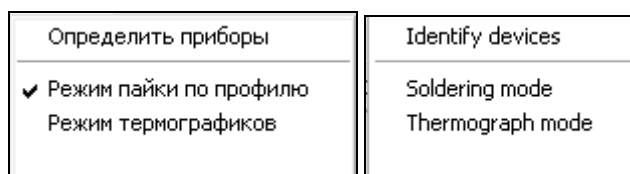


Рисунок 14.5

- /Определить приборы/ - выполняет поиск приборов на COM-портах и позволяет без перезапуска программы обнаружить приборы, которые были включены уже после старта программы;
- /Режим пайки по профилю/ - включает режим пайки по профилю;
- /Режим термографиков/ - включает режим термографиков.

15. Порядок установки программы на жесткий диск компьютера

Для нормальной работы программы требуются следующие минимальные ресурсы компьютера:

Процессор	PIII
Память	256 Мб
Видеосистема	VGA 1024x768 256цветов
Свободный порт RS-232C или переходник USB-COM	работа с одним прибором
Свободные порты RS-232C или переходники USB-COM	по числу приборов:
Манипулятор «мышь»	
Операционная система	Windows-98SE или выше
Свободное дисковое пространство для установки	2Mb
Свободное дисковое пространство для работы	30Mb

Программное обеспечение тестировалось на компьютерах с процессорами: Intel PIII, PIV и выше под управлением операционных систем: Windows-98SE, Windows-XP, Windows-Vista, Windows-7.

Программа поставляется на компакт-диске CD-R и содержит следующие каталоги и файлы:

- **DOC** - каталог, содержащий эксплуатационную документацию в формате **PDF**;
- **DRV_PL2303** - каталог, содержащий драйвера для **кабеля-переходника USB→Serial**, выполненный на основе микросхемы PL-2303 фирмы "Prolific" и приборов серии «ТЕРМОПРО», имеющих вход **USB**. (Драйвер необходим для работы воздушного охладителя FC-500 с управлением через USB.)
- **REZERV** - каталог, содержащий архивную копию предыдущих двух папок в формате ZIP;
- **ACROBAT** - каталог, содержащий программу **Acrobat Reader** для чтения документации в формате **PDF**;
- **read.me** - текстовый файл, содержащий дополнения к документации и другую информацию, которую рекомендуется прочитать перед установкой программы.

Структура главного каталога программы «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010»

TERMOPRO-2010	главный каталог программы
- Dat_files	каталог для сохранения данных в текстовом виде
-.dat	данные, сохранённые в текстовом виде
- Process	каталог для хранения процессов
-.pro	файлы процессов
- Results	каталог для хранения выполненных процессов

	- *.tpb	файлы данных
	- _resultsYYYY.txt	краткая информация о пайках выполненных в течение календарного года
	-ResultsTmp	
	- *.tpb	временные файлы данных
	-Sounds	
	- *.wav	звуковые файлы для меток (не более 100 шт.)
	-ThermoGraph	
	- *.tgb	файлы полученных термографиков
	- ThermoGraphTmp	
	- *.tgb	каталог для временного хранения термографиков временные файлы термографиков
	- Termopro.exe	программа «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010»
	- data_101_109.bin	файл с данными о текущем состоянии
	- Button1.bin	файл с данными на кнопке I (отсутствует, если нет данных)
	- Button2.bin	файл с данными на кнопке II (отсутствует, если нет данных)
	- Button3.bin	файл с данными на кнопке III (отсутствует, если нет данных)
	- Button4.bin	файл с данными на кнопке IV (отсутствует, если нет данных)
	- Button5.bin	файл с данными на кнопке V (отсутствует, если нет данных)
	- correction.dat	файл с параметрами коррекции
	- setup0.dat	файл настроек программы по умолчанию
	- setup.dat	файл настроек программы
	- regim.dat	файл настроек режима
	- colors0.dat	файл палитры программы по умолчанию
	- colors.dat	файл пользовательской палитры программы
	- ThermoPROinf.txt	вспомогательный файл с параметрами приборов
	- ThermoPROinfEng.txt	вспомогательный файл с параметрами приборов на английском языке
	- about.txt	вспомогательный файл о программе
	- aboutEng.txt	вспомогательный файл о программе на английском языке
	- License.txt	текстовый файл с лицензией
	- LicenseEng.txt	текстовый файл с лицензией на английском языке
	- ButText_K.txt	файл хранения текстов и надписей программы
	- alarm.wav	звуковой файл для сигнала

Перед установкой программы рекомендуется проверить компьютер на вирусы, после чего вставить носитель. Скопировать средствами WINDOWS каталог TERMOPRO-2010 на жесткий диск вашего компьютера. Снять со всех файлов атрибут «Read only» любым доступным способом, если программа копировалась с компакт-диска CD-R.

При желании средствами WINDOWS можно вывести иконку на рабочий стол. После этого можно пользоваться программой в обычном порядке, как указано в Руководстве.

16. Использование переходников USB → COM

Поскольку в настоящее время далеко не все компьютеры имеют COM-порты, для подключения приборов серии «ТЕРМОПРО» может потребоваться использование переходников (конвертеров) USB → COM (USB→Serial) или контроллеров PCI → COM. Подключение, установка устройств и инсталляция драйверов должны выполняться в соответствии с рекомендациями производителей.

Можно рекомендовать **кабель-переходник USB→Serial фирмы "Defender"**, выполненный на основе микросхемы PL-2303 фирмы "Prolific". Драйвера поставляются в комплекте с переходником. Более свежие драйвера даны в комплекте к программе. Следует отметить, что инсталляцию драйвера необходимо выполнять **до подключения** переходников и приборов. Возможно использование нескольких переходников одновременно без дополнительных манипуляций с программным обеспечением. После установки драйверов устройства обнаруживаются как виртуальные COM-порты и могут быть использованы программой «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010».

Также было опробовано устройство BM8050 - переходник USB – COM (RS232C) лаборатории "Мастер-КИТ", выполненный на основе микросхемы CP2102. Драйвера на устройство можно найти на сайте фирмы по адресу http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=214386.

Чтобы получить возможность использовать несколько устройств 8050 на одном ПК необходимо предварительно с помощью утилиты CP210xSetIDs.exe изменить ID коды USB-COM переходника, так

как **ID коды подключенных устройств не должны совпадать**. Эту утилиту также можно скачать с этой же страницы в архиве an144sw.zip.

17. Информация для пользователей приборов системы «ТЕРМОПРО»

Уважаемые коллеги! Обращаем ваше внимание на то, что наименование, конструкция, состав, технические характеристики, функционал приборов системы «ТЕРМОПРО» могут быть изменены производителем в любое время без предварительного уведомления.

Разработчики программы «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР-2010» оставляют за собой право вносить изменения в программу и настоящее Руководство в любое время без предварительного уведомления.

Программа поставляется только с приборами системы «ТЕРМОПРО», и ее использование может производиться согласно лицензионному соглашению.

Программа постоянно развивается с целью исправления выявленных ошибок и улучшения функциональности. Новые версии программы для владельцев приборов серии «ТЕРМОПРО» могут быть заказаны по электронной почте или загружены с официального сайта компании.

Настоящее описание может передаваться (методом копирования) третьим лицам для некоммерческого применения. Цитирование настоящего описания в целом или по частям возможно только с письменного разрешения ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс». Модифицирование настоящего описания запрещено.

В описании могут быть не отображены изменения программы, проведенные в недавнем прошлом. Такие изменения описаны в файле HISTORY.TXT.

В случае обнаружения ошибок или нештатных ситуаций при работе с программой обращайтесь за консультацией. При этом желательно находиться рядом с компьютером и иметь на руках распечатку настоящего Руководства. Постарайтесь максимально точно описать возникшую ситуацию: на каком этапе она возникла, какая информация выводится при этом на экран.

Разработчиком приборов серии «ТЕРМОПРО», программ «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР» и «ТЕРМОПРО-ЦЕНТР 2010» и владельцем всех прав на них является ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс»

113570, г. Москва, ул. Красного Маяка, д.13, кор. 4
телефон (495) 231-37-21
<http://www.termopro.ru>, E-Mail: ta@termopro.ru



Издание 7 от 22.05.2012

Разработчики программы и технические писатели:

В. Кузичкин, А. Руковишников,

Редактор: Е. Шулика

Правка грамматики и стиля: С. Пескова

Внимание!

Вы можете принять участие в улучшении программы "Термопро - Центр"
Мы принимаем пожелания по улучшению функционала программы, а также информацию о
выявленных ошибках на адрес termopro2010@mail.ru

Приложение 1: Лицензионное соглашение

Настоящий документ является юридическим соглашением о получении конечным пользователем лицензии от ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс» на использование программного обеспечения (ПО) «ТЕРМОПРО - ЦЕНТР 2010» к приборам системы «ТЕРМОПРО».

Лицензионное соглашение заключается в особом порядке - без подписания сторонами и без указания наименования получателя лицензии - и имеет юридическую силу на основании Статьи 14 Закона РФ от 23 сентября 1992 г. «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных».

Все условия, оговоренные далее, относятся к ПО в целом, к протоколам обмена ПО с приборами системы «ТЕРМОПРО» и ко всем компонентам ПО в отдельности. Программное обеспечение (ПО) - это комплекс программ для компьютера и документации, который является объектом авторского права и охраняется законом. Везде в тексте под словом "документация" подразумеваются файлы с информацией. Документация является неотъемлемой частью ПО.

1. Лицензионное право.

Настоящая Лицензия дает право конечному пользователю на использование пакета прикладных программ: «ТЕРМОПРО – ЦЕНТР 2010» , «CALIBRO» и «GRAPHER.XLS» («GRAPHER5.XLS»). При этом количество установок и количество компьютеров для установки не ограничено.

2. Авторское право.

ПО к приборам системы «ТЕРМОПРО» и все имущественные права на данное ПО принадлежат Автору - ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс» и защищено законодательством России, положениями международных договоров и другими законодательными актами. Согласно п.1 Вы становитесь владельцем носителя, на котором записаны программы, и лицензии на их использование.

Запрещается осуществлять вскрытие технологии, декомпиляцию и дизассемблирование ПО. Запрещается осуществлять вскрытие протокола обмена ПО с приборами системы «ТЕРМОПРО». Не разрешено тиражирование поставленной копии ПО, а также включение ПО в состав других разработок. Запрещается адаптировать ПО к работе с другими приборами сторонних производителей. Запрещается использовать ПО с целью создания данных или кода вредоносных программ.

3. Передача прав.

Вы можете передать права на ПО, предоставленные Вам настоящим Лицензионным соглашением, другому лицу в постоянное пользование, если получатель согласен с условиями настоящего Лицензионного соглашения.

4. Ограниченная гарантия.

ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс» в течение 12 месяцев со дня начала действия гарантии на приборы системы «ТЕРМОПРО» обеспечивает устранение физических дефектов носителей, на которых поставляется ППП. Данная ограниченная гарантия является недействительной, если физические дефекты появились в результате аварии, умышленного повреждения или нарушений условий использования ППП.

ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс» не гарантирует, что ПО не содержит ошибок и не несет никакой ответственности за прямые или косвенные последствия применения ПО, в том числе возникшие из-за возможных ошибок или опечаток в комплекте ПО.

ООО НТФ «Техно-Альянс Электроникс» ни при каких условиях не несет ответственности за ущерб (включая все без исключения случаи потери прибыли, прерывания деловой активности, утраты данных), связанный с использованием или невозможностью использования ПО. **ИЗЛОЖЕННЫЕ ВЫШЕ ГАРАНТИИ ЯВЛЯЮТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ И ЗАМЕНЯЮТ СОБОЙ ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ, ПИСЬМЕННЫЕ ИЛИ УСТНЫЕ, ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИЛИ ПРЯМО ВЫРАЖЕННЫЕ ГАРАНТИИ.**

Никто не вправе делать какие-либо изменения или дополнения к настоящему Лицензионному соглашению.

5. Положение об оказании технической поддержки

Конечный пользователь приборов «Термопро» и ПО имеет право обращаться к разработчику ПО на русском языке по электронной почте или телефону для получения технической консультации по всем вопросам, связанным с функциональностью, особенностями установки и эксплуатации ПО. Автор обязуется отвечать на такие обращения в рабочее время сразу или не позднее пяти рабочих дней.

6. Срок действия лицензии.

Срок действия лицензии на ПО к приборам системы «ТЕРМОПРО» не ограничен при условии соблюдения требований настоящего Лицензионного соглашения.