

ЭЛЕКТРОПЕЧЬ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ

# Синтера

(модель 10)

Руководство по эксплуатации  
СП0103.00.00.000РЭ



### **Уважаемый покупатель!**

Перед установкой и вводом в эксплуатацию необходимо внимательно ознакомиться с настоящим Руководством по эксплуатации, особенно с указаниями по безопасности.

После распаковки изделия проверьте, нет ли каких-либо повреждений в результате транспортировки.

Претензии можно направить в течение трех дней фирме-транспортировщику или изготовителю.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	5
2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ.....	6
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	7
5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
6. РАЗМЕЩЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	10
7. СИСТЕМА МЕНЮ ЭЛЕКТРОПЕЧИ.....	11
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	13
8.1. Включение электропечи.....	13
8.2. Режим «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ».....	15
8.3. Режим «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ».....	16
8.4. Режим «СИСТЕМА - ПАРАМЕТРЫ».....	17
8.5. Режим «СИСТЕМА - СЕРВИС».....	18
8.6. Просмотр параметров программы термообработки.....	19
8.7. Структура и основные элементы программы термообработки.....	21
8.8. Редактирование программы термообработки.....	24
8.9. Создание новой программы термообработки.....	32
8.10. Выполнение программы термообработки.....	35
9. РАБОТА ПРИ ПРОПАДАНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ.....	37
10. СЕРВИСНЫЕ ПРОГРАММЫ.....	37
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	40
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	41
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	42
14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	42
15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	42
16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	42
17. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	43
18. СВЕДЕНИЯ О ПРОДАЖЕ.....	44
19. ЗАПЧАСТИ.....	44

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации электропечи высокотемпературной (далее - «электропечь») для синтеризации диоксида циркония Синтера (модель 10).

Руководство содержит описание конструкции и принципа действия установки, её технические характеристики, правила транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение установки могут быть внесены изменения, не ухудшающие его характеристики, без предварительного уведомления.

Права на конструктивное исполнение, схемные решения, топологию печатных плат и программное обеспечение принадлежат изготовителю – ООО «СПАРК-ДОН».

Копирование и использование конструктивных решений, электрических схем, топологии печатных плат и программного обеспечения допускается только с разрешения ООО «СПАРК-ДОН».

В случае передачи установки другому юридическому или физическому лицу для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации подлежит передаче вместе с установкой.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1. Электродпечь высокотемпературная «Синтера» (модель 10), предназначена для выполнения процесса синтеризации диоксида циркония.
- 1.2. Электродпечь может эксплуатироваться в стационарных условиях при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C, относительной влажности воздуха до 80% при 20°C и соответствует климатическому исполнению УХЛ4.
- 1.3. Электродпечь выполнена по классу защиты 1 типу Н.

## 2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки электродпечи должна соответствовать таблице 1:

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол-во
СП0103.00.00.000	Электродпечь высокотемпературная «Синтера» (модель 10)	1 шт.
СП0103.00.00.020	Теплоизоляционная подставка Ø100 мм	1 шт.
СП0103.00.00.021	Теплоизоляционная подставка Ø135 мм	1 шт.
	Чаша для синтеризации	1 шт.
	Бисер из диоксида циркония (Ø1 мм)	40 г
Запасные части:		
	Вставка плавкая ВП 3Б-1В-20А-250В	2 шт.
Эксплуатационная документация:		
СП0103.00.00.000РЭ	Руководство по эксплуатации «Электродпечь высокотемпературная «Синтера» (модель 10)»	1 шт.



### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

Таблица 2.

Напряжение питающей сети, В		220±22
Частота переменного тока, Гц		50
Число фаз		1
Потребляемая мощность, кВт, не более		2,5
Максимальная температура в рабочей камере, °С		1600
Номинальная температура в рабочей камере, °С		1550
Диапазон задания температуры, °С		100...1600
Дискретность задания температуры, °С		1
Количество стадий программы термообработки		1...10
Диапазон задания скорости нагрева, °С/мин	в интервале 100...1300°С	1...100
	в интервале 1301...1450°С	1...50
	в интервале 1451...1550°С	1...10
	в интервале 1551...1600°С	1...5
Дискретность задания скорости нагрева, °С		1
Диапазон задания скорости охлаждения *	в интервале 1600...900 С	1...50
	В интервале 899...300 С	1...10
Дискретность задания скорости охлаждения, °С		1
Длительность выдержки на любой стадии нагрева, мин	диапазон задания	0...600
	дискретность	1
Функция отложенного старта (задержка включения нагрева)		+
Количество программ в энергонезависимой памяти		75
Температура в рабочей камере в ждущем режиме, °С		75...100
Дисилицид молибденовые MoSi2 нагревательные элементы		4шт
Программа для восстановления нагревательных элементов		+
Программа для калибровки печи по температуре		+
Автоматическая диагностика работоспособности установки.		+
Функция поддержки процесса нагрева в случае сбоя питания.		+
Три цветовых схемы оформления дисплея.		+
Тип термопары		ТПР
Габаритные размеры, мм, не более, глубина x ширина x высота		475x365x800
Размер рабочей камеры, мм (диаметр x высота)		110 x 100
Масса, кг, не более		70

\* заданная скорость охлаждения фактически ограничена скоростью естественного охлаждения для каждого отдельно взятого случая работы.



## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Электродпечь состоит из следующих основных узлов:

- основание (1);
- стойка (2);
- камера обжига (3);
- рабочий столик (4);
- сенсорный дисплей (6);

4.2 В основании электродпечи расположены:

- модуль контроллера MKS10PWR;
- модуль контроллера MKF46QS10;
- источник питания для нагревателей электродпечи.

4.3 Стойка выполнена в виде стальной рамы, обеспечивающей удержание верхней части электродпечи.

В раме расположены:

- привод рабочего столика;
- источник питания RS75-15;
- платы светодиодной подсветки S10LED.

4.4 На задней панели основания расположены:

- разъем для подключения кабеля сетевого питания (7);
- сетевой выключатель (9);
- сетевые предохранители (8).

4.5 Основу рабочего столика составляет металлический диск, на котором располагаются теплоизоляционные подставки:  $\varnothing 135$  мм (5) и  $\varnothing 100$  мм (11).

4.6 Верхняя часть печи представляет собой камеру, внутри которой расположены:

- 2 слоя теплоизоляции: внутренний — с рабочей температурой 1700 °C и внешний — с рабочей температурой 1300 °C;
- термopара;
- четыре нагревательных элемента;
- два вентилятора охлаждения (9).

4.7 Рабочая камера электродпечи имеет диаметр 110мм и высоту 100мм. Это позволяет одновременно использовать две чаши для синтеризации диаметром 100мм и высотой 35 мм.

4.8 Снаружи конструкция верхней части электродпечи закрывается декоративным кожухом с вентиляционными прорезями по бокам.

Сверху электродпечь закрывается крышкой с вентиляционными прорезями.



- 4.9 В камере обжига расположены четыре силицид-молибденовых нагревателя.
- 4.10 Взаимодействие пользователя с электропечью осуществляется посредством дисплея с сенсорным экраном.
- 4.11 Сенсорный дисплей работает на емкостном принципе и реагирует на легкое прикосновение пальцем руки.
- 4.12 Принцип действия электропечи основан на преобразовании электрической энергии в тепловую при помощи электрических нагревателей. Передача тепловой энергии от нагревателей к обрабатываемым материалам осуществляется, в основном, излучением.
- 4.13 Управление исполнительными устройствами и контроль за параметрами технологического процесса обеспечивает модуль контроллера MKS10PWR. Задание параметров технологического процесса осуществляется через модуль контроллера MKF46QS10.



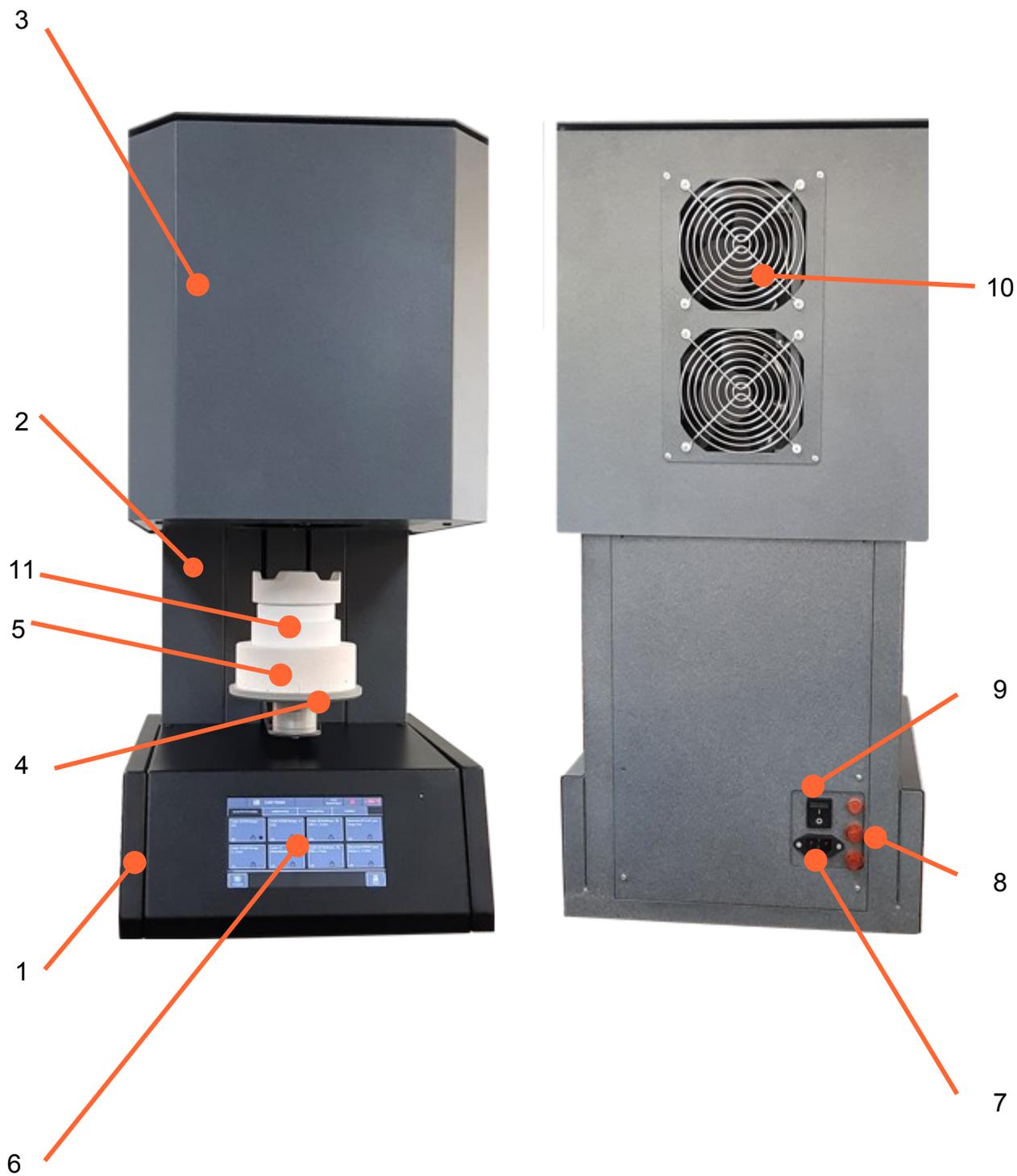


Рисунок 1. Внешний вид электропечи Синтера (модель 10).

## 5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1. К эксплуатации установки допускаются лица, знающие правила эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В, обученные правилам техники безопасности при работе с электроустановками и ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.
- 5.2. Установку необходимо эксплуатировать в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».
- 5.3. Перед началом работы с установкой убедитесь в правильном подключении к электросети и контуру заземления.
- 5.4. Для подключения установки необходимо использовать розетку, имеющую заземляющий контакт.
- 5.5. Включение электропечи без подключения к контуру заземления запрещается.

### **Внимание!**



**Использование электропечи для других целей, не предусмотренных Руководством, не допускается.**

**Изготовитель не несет ответственности за выход установки из строя в результате использования ее не по назначению.**

- 5.6. Запрещается включать электропечь в разобранном состоянии, со снятой верхней или задней крышками.
- 5.7. Сервисное обслуживание и ремонт может выполняться только изготовителем или лицом, имеющим разрешение изготовителя на проведение этих работ.
- 5.8. При ремонте допускается использовать только оригинальные запчасти. Изменения в конструкции допускаются только с согласия изготовителя, в противном случае гарантия не действует и изготовитель снимает с себя ответственность.

## 6. РАЗМЕЩЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 6.1. Распакуйте электропечь и проверьте внешним осмотром ее состояние.
- 6.2. При температурах ниже 15 °С (например, после транспортировки) выдержите электропечь в течение 3 часов при комнатной температуре.
- 6.3. Установите электропечь на устойчивый стол, исключая возможность вибраций и толчков. Поверхность стола должна быть выполнена из негорючих материалов.



- 6.4. Расстояние между электропечью и ближайшими стенами (перегородками, иными конструктивными элементами) должно быть не менее 25 см.
- 6.5. Обеспечьте отсутствие рядом с печью горючих материалов. Воздух, выходящий из верхней части камеры обжига не должен встречать препятствия на своем пути.
- 6.6. Обеспечьте отсутствие любых предметов на пути перемещения рабочего столика в нижнее положение.
- 6.7. Подсоедините кабель сетевого питания к разъему на задней панели.



**Внимание!**

Розетка, к которой подключается кабель питания электропечи, должна иметь заземляющий контакт.

**Эксплуатация электропечи без надежного заземления не допускается!**



**Внимание!**

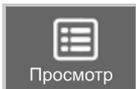
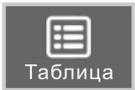
Не используйте удлинители для подключения электропечи к питающей сети.

## 7. СИСТЕМА МЕНЮ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

7.1 Система экранных меню позволяет пользователю осуществлять управление электропечью с целью выполнения требуемых задач термообработки. Элементом графического интерфейса электропечи выступают пиктограммы — небольшие картинки (иконки), касание которых приводит к выполнению соответствующего действия. Назначение пиктограмм электропечи приведено в таблице 3.

Таблица 3

	Возврат на экран «СИСТЕМА».		
Пиктограммы управления лифтом			
	Активизации панели управления лифтом.	 	Команда «Лифт вниз». Состояние: не активна/активна
 	Команда «Лифт вверх». Состояние: не активна/активна	 	Команда «Лифт стоп». Состояние: не активна/активна

Пиктограммы создания и редактирования программы термообработки			
	Создать новую программы термообработки.		Просмотреть выбранную программу термообработки.
	Удалить выбранную программу термообработки.		Отмена выбора программы термообработки.
	Добавить стадию программы термообработки.		Удалить стадию программы термообработки.
	Программа термообработки в виде таблицы.		Программа термообработки в виде графика.
	Сохранить программу термообработки.		Задать параметры отложенного старта программы термообработки.
	Выбор программы (влево)		Выбор программы (вправо)
	Разрешить редактирование программы термообработки.		Запретить редактирование программы термообработки.
	Программа термообработки без статуса «ИЗБРАННОЕ».		Программа термообработки со статусом «ИЗБРАННОЕ».
	Повторить программу диагностики электропечи		
Пиктограммы в режиме выполнения программы термообработки			
	Выполнить программу термообработки		Остановить выполнение программы термообработки



## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 8.1. Включение электропечи.

8.1.1 Включите печь выключателем «СЕТЬ» на задней панели основания, переведя его в положение «I».

На экране электропечи появится заставка с наименованием электропечи и логотипом «СПАРК-ДОН».

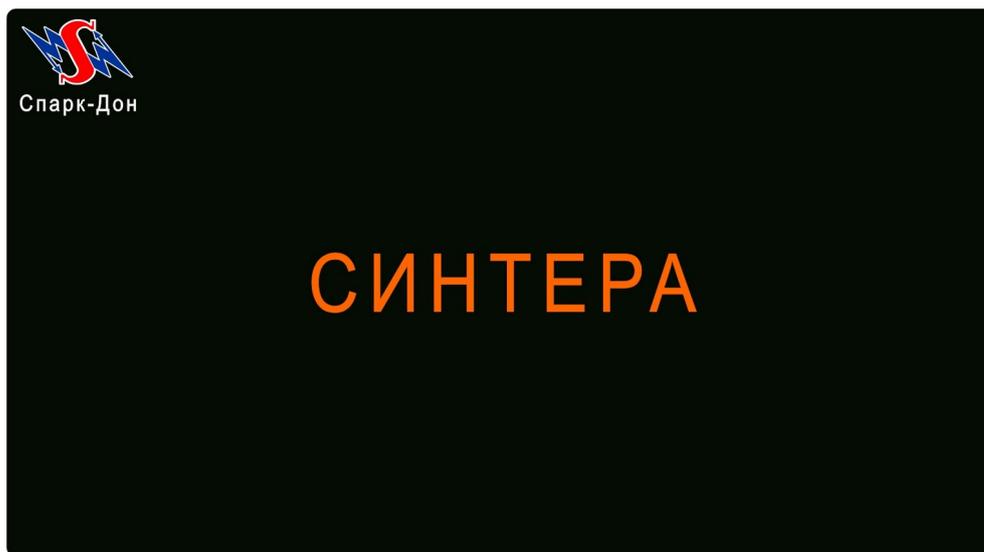


Рис. 2 Экран электропечи с наименованием и логотипом «СПАРК-ДОН».

8.1.2 Через 2...3 секунды дисплей установки изменит своё состояние на экран «Диагностика электропечи при включении». Вид экрана приведён на рисунке 3.

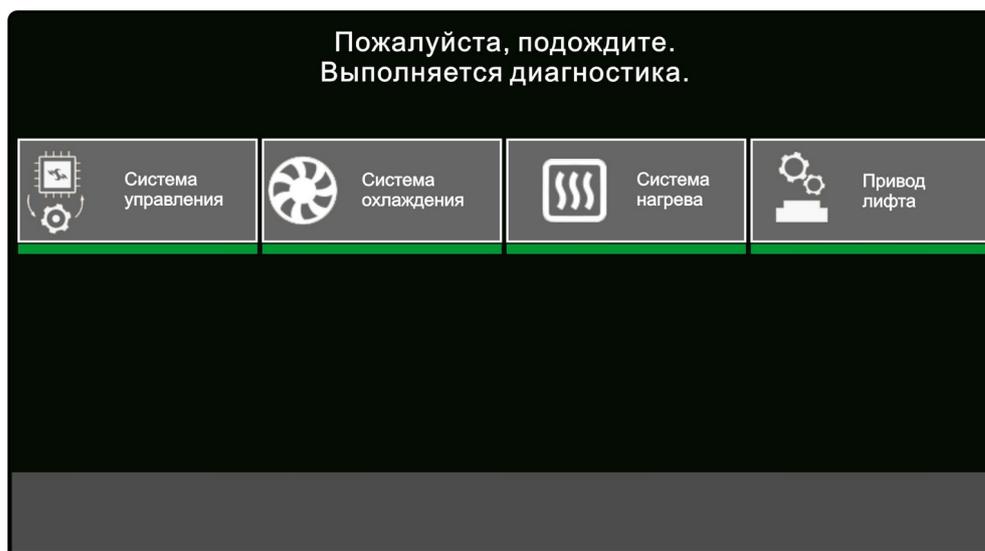


Рис. 3 Экран «Диагностика электропечи при включении».



Во время диагностики электропечи при включении выполняются:

- диагностика системы управления;
- диагностика системы охлаждения;
- диагностика системы нагрева;
- диагностика привода лифта.



### **Внимание!**

При выполнении диагностики привода лифта рабочий столик будет автоматически перемещаться в нижнее положение. На пути его следования не должно быть посторонних предметов.

8.1.3 В случае выявления неисправности при проведении диагностики на экран будет выведено сообщение с кодом ошибки.

8.1.4 По окончании процесса диагностики, электропечь перейдет в состояние «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» (см. рис.4)

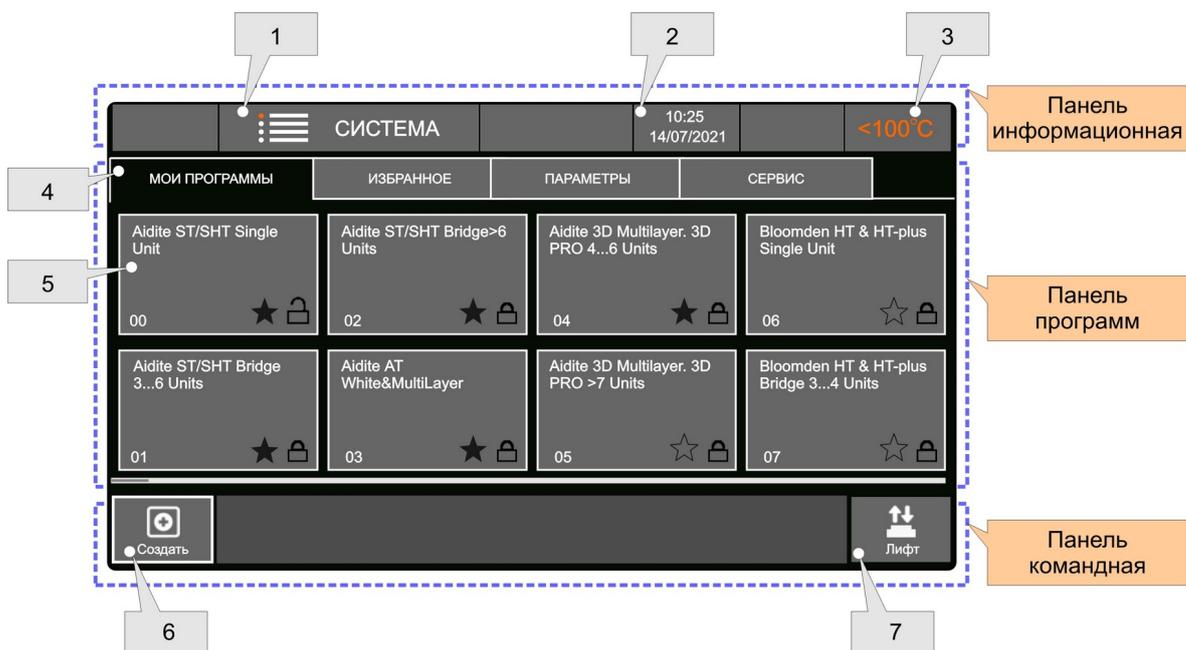


Рис. 4 Дисплей электропечи в режиме «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ».

8.1.5 Если в течение 30 минут нет активных действий со стороны пользователя:

- а) рабочий столик автоматически переходит в верхнее положение;
- б) температура в камере поддерживается равной 75°C;
- в) дисплей выключен;



г) на лицевой панели мигает светодиод;

д) вентиляторы работают в соответствии с их собственным регламентом;

8.1.6 Температура в камере продолжает поддерживаться на заданном уровне (по умолчанию  $75^{\circ}\text{C}$ ) до момента поступления команды на перемещение рабочего столика в нижнее положение.

8.1.7 При касании экрана пользователем, дисплей возвращается к своему состоянию на момент, предшествующий переходу в «Дежурный режим».

## 8.2. Режим «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ».

В состоянии «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» экран электропечи представляет собой сочетание трёх панелей: «информационной», «рабочей» и «командной».

**Панель информационная** отображается в верхней части экрана и содержит следующие компоненты:

- Текущее состояние экрана (1) (режим «СИСТЕМА»);
- Текущие дата (день/месяц/год) и время (часы:минуты) (2);
- Температура в рабочей камере в градусах Цельсия (3).

При температуре в рабочей камере  $<100^{\circ}\text{C}$ , значение температуры не меняется.

**Панель программ** отображается в средней части экрана и содержит в верхней своей части пиктограммы (4) выбора режима работы электропечи:

- МОИ ПРОГРАММЫ (состояние экрана режима «СИСТЕМА» по умолчанию при включении электропечи);
- ИЗБРАННОЕ;
- ПАРАМЕТРЫ;
- СЕРВИС.

В режиме «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» на «Панели программ» отображаются программы синтеризации (5), занесённые в память электропечи изготовителем и пользователем.



Каждая программа синтеризации имеет следующие характеристики:

- наименование программы;
- номер программы;
- признак запрещения  или разрешения  редактирования программы;
- признак программы без статуса «ИЗБРАННОЕ»  или со статусом «ИЗБРАННОЕ» .

**Панель командная** отображается в нижней части экрана и содержит следующие компоненты:

- пиктограмму «**Создать**» (6). Касание этой пиктограммы позволяет пользователю начать создание собственной программы термообработки.
- пиктограмму «**Лифт**» (7). Касание этой пиктограммы приводит к выводу на экран оболочки управления приводом рабочего столика.

### 8.3. Режим «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ».

Для выбора данного режима коснитесь пиктограммы «**ИЗБРАННОЕ**».

На экран будет выводиться список программ, которые пользователь во время редактирования пометил соответствующим образом (см. 8.8 «Редактирование программы термообработки.») для обеспечения быстрого доступа к ним.

Вид экрана электропечи в режиме «**СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ**» показан на рисунке 5

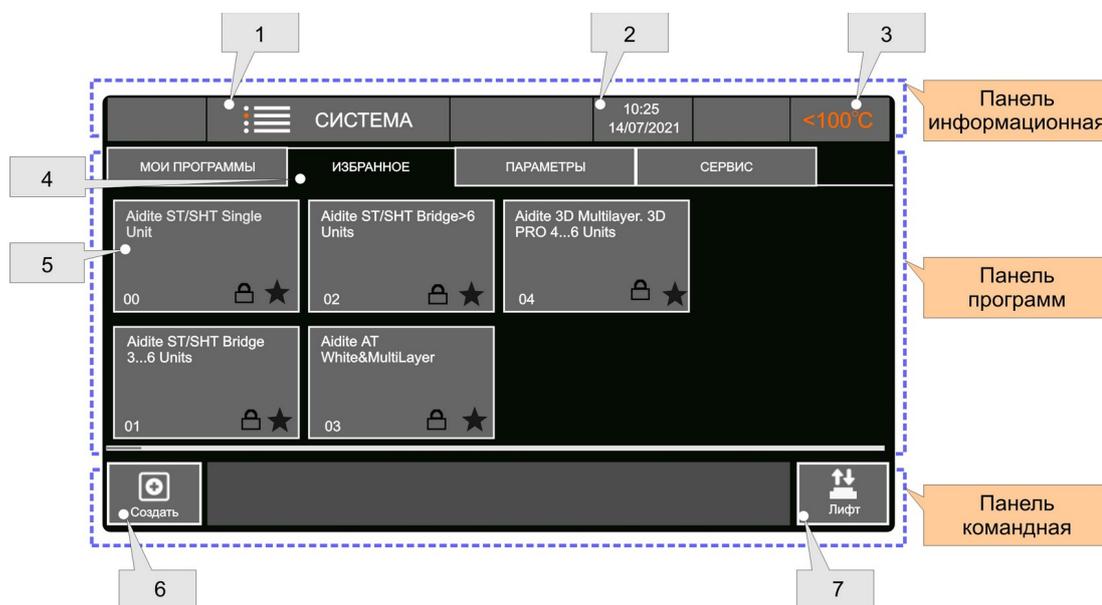


Рис. 5 Вид экрана электропечи в режиме «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ».

Назначение пиктограмм на экране соответствует пиктограммам режима «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» на рисунке 4.



## 8.4. Режим «СИСТЕМА - ПАРАМЕТРЫ».

В данном режиме пользователь имеет возможность посмотреть и, при необходимости, изменить значения параметров электропечи.

Для выбора режима «ПАРАМЕТРЫ» коснитесь соответствующей пиктограммы на экране «СИСТЕМА».

Вид экрана электропечи в режиме «ПАРАМЕТРЫ» показан на рисунке 6.

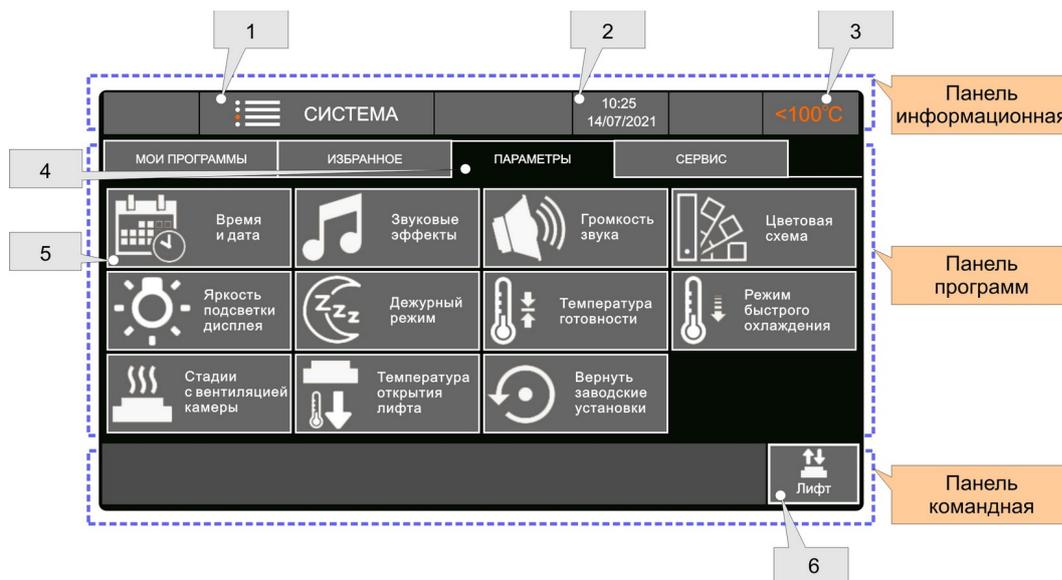


Рис. 6 Вид экрана электропечи в режиме «СИСТЕМА - ПАРАМЕТРЫ».

Назначение пиктограмм на экране «ПАРАМЕТРЫ» соответствует пиктограммам режима «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» на рисунке 4 за исключением пиктограммы (5).

На данном экране (5) - это пиктограммы выбора соответствующего параметра печи для его просмотра и редактирования.

Доступны следующие функции:

- Установка текущего времени и даты.

Корректировка часов реального времени электропечи.

- Присвоение различным событиям уникальных звуков.

Можно присвоить различные звуковые сигналы таким событиям как «Касание», «Окончание программы», «Сообщение об ошибке».

- Установка громкости звука;
- Выбор одной из трёх цветовых схем оформления рабочего экрана.
- Регулировка яркости подсветки дисплея.

- Установка параметров дежурного режима.

Пользователь может задать время, по прошествии которого при отсутствии активных действий со стороны пользователя печь перейдёт в дежурный режим.

- Установка температуры готовности печи.

Задание значения температуры в рабочей камере в дежурном режиме.

- Задание параметров режима форсированного охлаждения электропечи.

Устанавливаемые параметры:

Начальная температура режима форсированного охлаждения, величина перемещения столика («Дистанция ступени»), длительность нахождения столика на ступени («Длительность ступени»), максимальное перемещение столика на открытие при выполнении программы («Конечное положение столика»).

- Задание параметров стадий термообработки с вентиляцией камеры.

Устанавливаемые параметры:

- Максимальная температура, при которой допускается работа с вентиляцией камеры;

- расстояние открытия рабочего столика;
- режим работы вентиляторов.

- Задание минимальной температуры открытия лифта.

- Возвращение заводских установок электропечи.

Для выбора опции коснитесь её значка на экране электропечи.

## 8.5. Режим «СИСТЕМА - СЕРВИС».

Для выбора режима «СЕРВИС» коснитесь соответствующей пиктограммы на экране «СИСТЕМА».

Вид экрана электропечи в режиме «ПАРАМЕТРЫ» показан на рисунке 7.



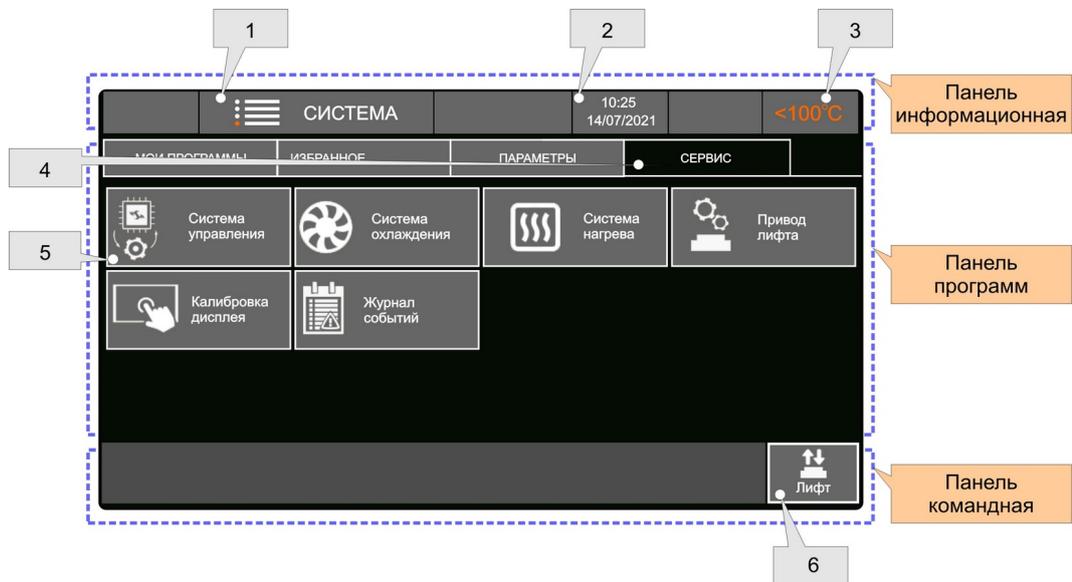


Рис. 7 Вид экрана электропечи в режиме «СИСТЕМА - СЕРВИС».

На данном экране (5) - это пиктограммы выбора соответствующей оболочки для диагностики систем электропечи, вызова программ калибровки и восстановления нагревательных элементов, просмотра данных о работе печи в «Журнале событий».

В режиме «СЕРВИС» пользователю доступны следующие опции:

- Диагностика системы управления;
- Диагностика системы охлаждения;
- Диагностика системы нагрева;
- Диагностика привода лифта;
- Калибровка дисплея;
- Журнал событий.

Вид экрана «Диагностика системы нагрева» и работа с ним рассмотрены в разделе 10 «СЕРВИСНЫЕ ПРОГРАММЫ»

### 8.6. Просмотр параметров программы термообработки.

В режиме «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» (см. рис. 4) или в режиме «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ» (см. рис. 5) коснитесь дважды пиктограммы необходимой программы.

Экран электропечи перейдёт в режим «ПРОГРАММА - Ожидание».

В этом режиме Вы можете просматривать программу, редактировать программу или запустить выполнение программы.

Вид экрана электропечи в режиме «ПРОГРАММА - Ожидание» (табличная форма) показан на рисунке 8 (на примере программы «Option SD2021 Sintera»).



Рис. 8 Экран электропечи в режиме «ПРОГРАММА - Ожидание». Табличная форма. На данном экране представлены следующие элементы графического интерфейса:

- Пиктограмма возврата на верхний уровень меню (1).
- Информация о текущем режиме работы печи (2) + (3).
- Текущие время и дата (4).
- Информация о текущем состоянии программы — «СТОП» (5).
- Информация о текущей температуре в рабочей камере электропечи (6).
- Номер программы термообработки (7).
- Пиктограмма выбора (прокрутки) программ термообработки (8).
- Название программы термообработки (9).
- Признак разрешения/запрещения редактирования текущей программы (10).
- Признак выделения программы отметкой «Избранное/Не избранное» (11).
- Параметры программы термообработки (12):



- скорость изменения температуры от начального её значения до конечного для данной стадии (°C/мин);



- конечная температура стадии (°C);



- время поддержания постоянного значения конечной температуры данной стадии (мин).

- Номер стадии S1, S2, S3, S4 программы термообработки (13), (14), (15), (16) с дополнительными маркерами «НВ» (стадия с вентиляцией рабочей камеры),



«ОФ» (стадия с режимом форсированного охлаждения) и «ОЕ» (стадия с режимом естественного охлаждения).

- Длительность времени выполнения программы (17).
- Пиктограммы увеличения (**S+**) и уменьшения (**S-**) количества стадий выбранной программы термообработки, S+ и S- соответственно (18) и (19).
- Пиктограмма «**Автостарт**». Задание параметров (дата и время) включения выбранной программы термообработки в отложенном режиме. Функция «Автостарт». (20)
- Пиктограмма «**График**». Переключение экрана из табличной формы представления программы термообработки в режим её графического представления (21).
- Пиктограмма «**Старт**». Включение выполнения программы термообработки (22).
- Пиктограмма «**Лифт**». Включение панели управления лифтом (23).

Вид экрана электропечи в режиме «ПРОГРАММА/Ожидание» (графическая форма) показан на рисунке 9.



Рис. 9 Экран электропечи в режиме «ПРОГРАММА - Ожидание». Графическая форма.

## 8.7. Структура и основные элементы программы термообработки.

8.7.1 Программа термообработки электропечи Синтера (модель 10) представляет собой последовательность от 1 до 10 ступеней (стадий) S1, S2...S10, каждая из которых характеризуется следующими параметрами:

- скорость изменения температуры от начального её значения до конечного для данной стадии (°C/мин);
- конечная температура стадии (°C);



- время поддержания постоянного значения конечной температуры данной стадии (мин).

8.7.2 Каждой программе термообработки пользователем могут быть заданы дополнительные параметры и характеристики.

#### ■ Параметр «Нагрев с вентиляцией»

Присвоение для стадии нагрева параметра «Нагрев с вентиляцией» обеспечивает режим, при котором программа выполняется при не полностью закрытой камере.

При этом данной стадии присваивается маркер «НВ» на панели номера стадии.

Рабочий столик располагается на расстоянии 10мм (заводская установка) от своего верхнего положения.

После выполнения данной стадии рабочий столик автоматически перемещается в крайнее верхнее положение для продолжения выполнения программы.

Параметр «Нагрев с вентиляцией» может быть присвоен стадиям программы термообработки с конечной температурой не более 900°С (заводская установка).

Программа используется, в основном, для синтеризации предварительно окрашенных высушенных конструкций.

После выполнения соответствующей стадии рабочий столик автоматически перемещается в крайнее верхнее положение для продолжения выполнения программы.

Параметрами режима стадии с вентиляцией камеры «НВ» являются:

«Максимальная температура»	Максимальная температура в рабочей камере, при которой стадии может быть присвоен признак «НВ». Диапазон задания температуры 500...1000°С. Дискретность задания 50°С. Значение параметра по умолчанию 900°С
«Столик открыт на»	Расстояние, на которое открыт столик в течение выполнения данной стадии термообработки. Диапазон задания дистанции 10...60мм. Дискретность 1мм. Значение параметра по умолчанию 10мм
«Режим работы вентиляторов»	Возможен выбор одного из двух режимом: «Штатный» и «Активный». В режиме «Штатный» вентиляторы электропечи работают в соответствие с параметрами, установленными для работы системы охлаждения (см. «ПАРАМЕТРЫ - Система охлаждения»). В режиме «Активный» вентиляторы электропечи постоянно включены при выполнении программы термообработки на стадиях с признаком «НВ». Заводская установка данного режима - «Штатный».



## ■ Параметр «Отложенный старт»

Пользователь задаёт время начала выполнения программы (число, время).  
Время окончания программы рассчитывается автоматически, исходя из параметров программы и характеристик напряжения питающей сети 220В 50Гц.

Признак «Отложенного старта» для конкретной программы действует только на текущую работу и не сохраняется в памяти программ.

Время выполнения программы может иметь погрешность, зависящую от характеристик питающей сети в ходе выполнения программы.

8.7.3 Программа термообработки может иметь одну или несколько стадий охлаждения. Каждой стадии охлаждения может быть задан один из режимов охлаждения: охлаждение линейное регулируемое, охлаждение форсированное регулируемое и охлаждение естественное.

### ■ Охлаждение линейное регулируемое.

Скорость изменения температуры в режиме линейного охлаждения обеспечивается путём подачи питания на нагревательные элементы по определённому закону.

Диапазон скорости линейного регулируемого охлаждения зависит от диапазона температуры, в котором происходит охлаждение и составляет  $V^{\circ}\text{C} = 1...70^{\circ}\text{C}$ .

### ■ Охлаждение форсированное регулируемое.

Скорость изменения температуры в режиме форсированного охлаждения обеспечивается путём подачи питания на нагревательные элементы по определённому закону совместно со ступенчатым движением в нижнее положение рабочего столика.

Параметрами режима форсированного охлаждения «ОФ» являются:

- ◆ Начальная температура режима.

Диапазон задания температуры 900...1100°C. Дискретность задания 10°C.

Значение параметра по умолчанию 1000°C

- ◆ Дистанция ступени (величина единичного перемещения рабочего столика).

Диапазон задания дистанции 5...20мм. Дискретность 5мм.

Значение параметра по умолчанию 10мм

- ◆ Длительность ступени (время нахождения рабочего столика на данной ступени).

Диапазон задания длительности 1...5мин. Дискретность 1мин.

Значение параметра по умолчанию 2мин

- ◆ Конечное положение столика (величина общего перемещения рабочего столика).

Диапазон задания дистанции 50...100мм. Дискретность 10мм.

Значение параметра по умолчанию 100мм.

Параметры форсированного охлаждения могут быть изменены пользователем в



режиме «ПАРАМЕТРЫ - Режим быстрого охлаждения».

Присвоение для выбранной стадии Sn параметра «Охлаждение форсированное» производится автоматически на основании расчётных данных и термодинамических характеристик печи.

При этом данной стадии присваивается маркер «ОФ» на панели номера стадии.

#### ■ Охлаждение естественное.

Охлаждение при выключенном питании нагревательных элементов.

Диапазон скорости естественного охлаждения составляет  $V^{\circ}\text{C} = 1...70^{\circ}\text{C}$  и зависит от диапазона температуры, в котором происходит охлаждение.

Задание режима естественного охлаждения производится присвоением пользователем значению скорости на данной стадии параметра «Охлаждение естественное».

При этом стадии присваивается символ данного типа охлаждения — маркер «ОЕ» на панели номера стадии.

### 8.8. Редактирование программы термообработки.

8.8.1 Программа термообработки может быть изменена пользователем в соответствии с текущими задачами.

В режиме «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» (см. рис. 4) или режиме «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ» (см. рис. 5) выберите необходимую программу.

Выбор программы осуществляется двойным касанием её пиктограммы или однократным касанием пиктограммы и последующим касанием на «Командной панели» пиктограммы «Просмотр».



Рис. 10 Программа термообработки «Option SD2021 Sintera».

Рассмотрим процесс редактирования программы термообработки на примере фантомной программы «Option SD2021 Sintera».



Программа имеет следующие параметры:

- Номер программы - 45.
- Наименование программы «Option SD2021 Sintera»
- Количество стадий термообработки — 3.

Характеристики стадий программы:

На стадии S1 происходит нагрев до температуры  $T=900^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $V=5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .

Время выдержки при температуре  $900^{\circ}\text{C}$  равно  $t=30$  минут.

Программа выполняется с вентиляцией камеры (признак «НВ»).

На стадии S2 происходит нагрев до температуры  $T=1500^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $V=3^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .

Время выдержки при температуре  $1500^{\circ}\text{C}$  равно  $t=120$  минут.

На стадии S3 происходит охлаждение до температуры  $T=900^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $V=10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ . Включён режим форсированного охлаждения «ОФ».

Время выдержки при температуре  $900^{\circ}\text{C}$  равно  $t=0$  минут.

На стадии S4 происходит охлаждение до температуры  $T=300^{\circ}\text{C}$  со скоростью  $V=5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .

Время выдержки при температуре  $300^{\circ}\text{C}$  равно  $t=0$  минут.

Стадия выполняется с режимом естественного охлаждения «ОЕ».

Требуется внести изменения в скорость нагрева на стадии S1. Текущее значение скорости  **$V=5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$**  требуется изменить на  **$V=8^{\circ}\text{C}/\text{мин}$** .

8.8.2 Коснитесь пиктограммы скорости роста температуры на стадии S1. При этом экран электропечи перейдёт в режим редактирования «ПРОГРАММА - Редактор».

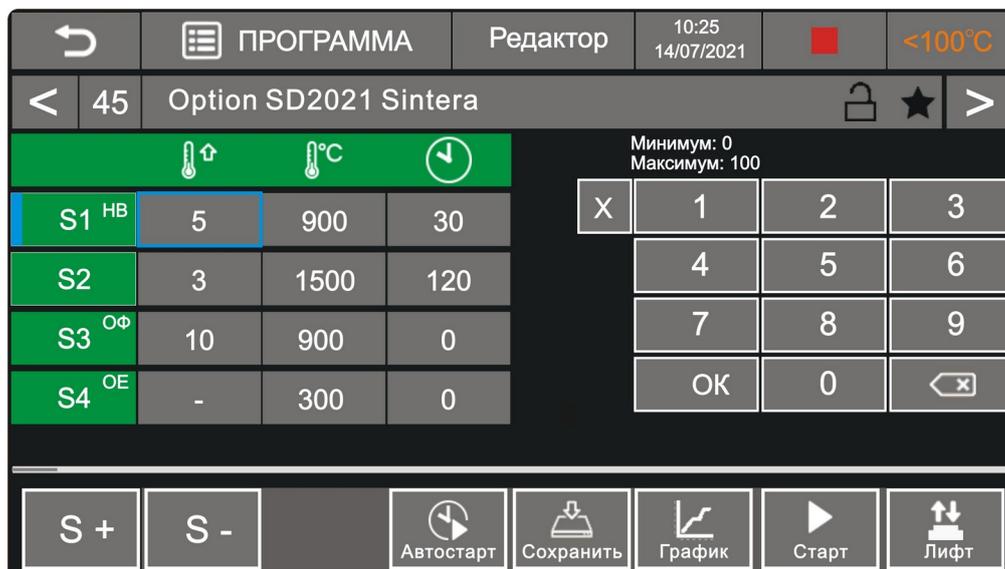


Рис. 11 Режим редактирования «ПРОГРАММА - Редактор» .

Стадия S1 и выбранный параметр выделяются метками голубого цвета. На экран выводится клавиатура для редактирования значения параметра.

С помощью пиктограммы «Забой» удалите значение скорости  $V=5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  (см. рис. 12 и рис. 13)

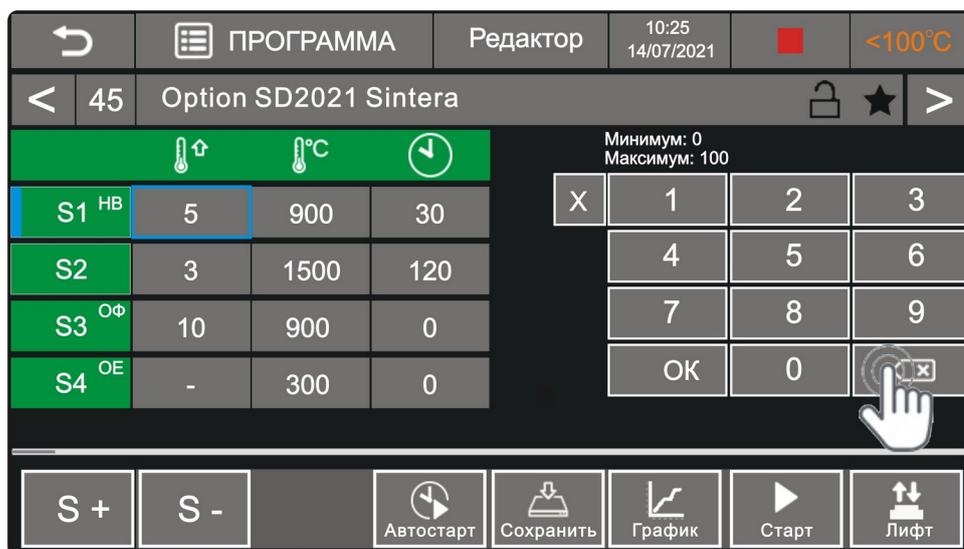


Рис.12 Удаление текущего значения скорости  $V=5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .

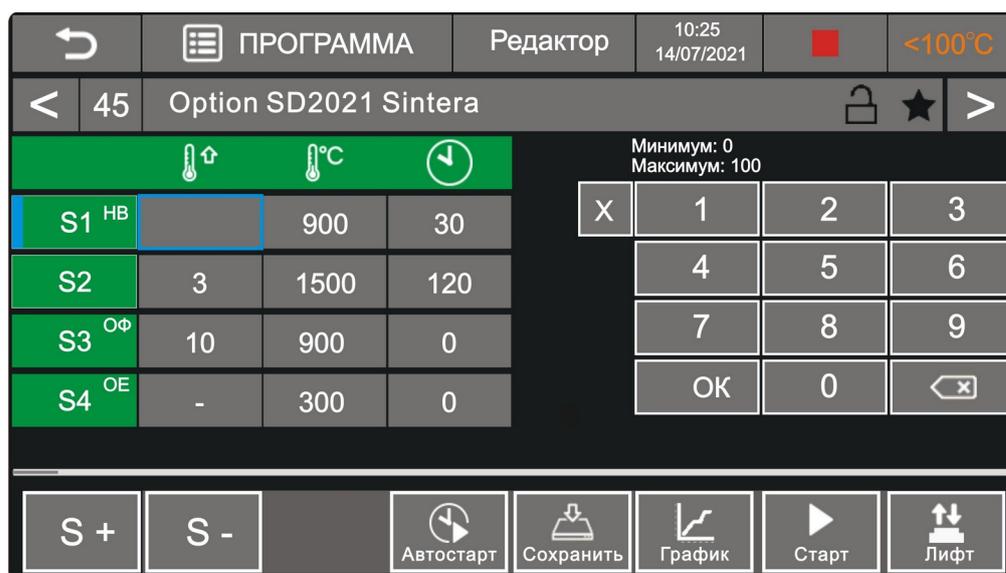


Рис.13 Вид с удаленным значением скорости.

Коснитесь на клавиатуре числа 8. Значение скорости на стадии S1 примет значение  $V=8^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  (см. рис. 14).

Для подтверждения нажмите символ «OK» на клавиатуре (см. рис. 15).

Голубое обрамление перейдет на следующую ячейку стадии S1 - «Конечная температура стадии» (см. рис. 16). Теперь этот параметр может быть изменен по такой же схеме, что и редактирование скорости нагрева.





Рис.14 Ввод значения скорости  $V=8^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .



Рис.15 Подтверждение ввода значения скорости  $V=8^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .



Рис.16 Выбор параметра  $T=900^{\circ}\text{C}$  «Конечная температура нагрева» стадии S1 для редактирования.

После завершения редактирования программы сохраните изменения, коснувшись пиктограммы «Сохранить».

8.10.1 Редактирование программы термообработки можно выполнить в режиме графического представления программы.

Для перехода в графический режим коснитесь пальцем пиктограммы «График» в командном поле экрана.

Выберите участок (стадию) программы для редактирования, коснувшись его на графике.

Экран электропечи в режиме для данного режима работы представлен на рисунке 17.



Рис. 17 Редактирование программы в режиме «График».

8.10.2 Просмотр и редактирование дополнительных параметров стадий программы термообработки:

■ Параметр «Нагрев с вентиляцией».

Чтобы задать значение «НВ» (нагрев с вентиляцией рабочей камеры) стадии нагрева необходимо коснуться пальцем пиктограммы с обозначением стадии (например, S1) и удерживать этот контакт в течение времени 1...2 секунды (см. рис. 18).



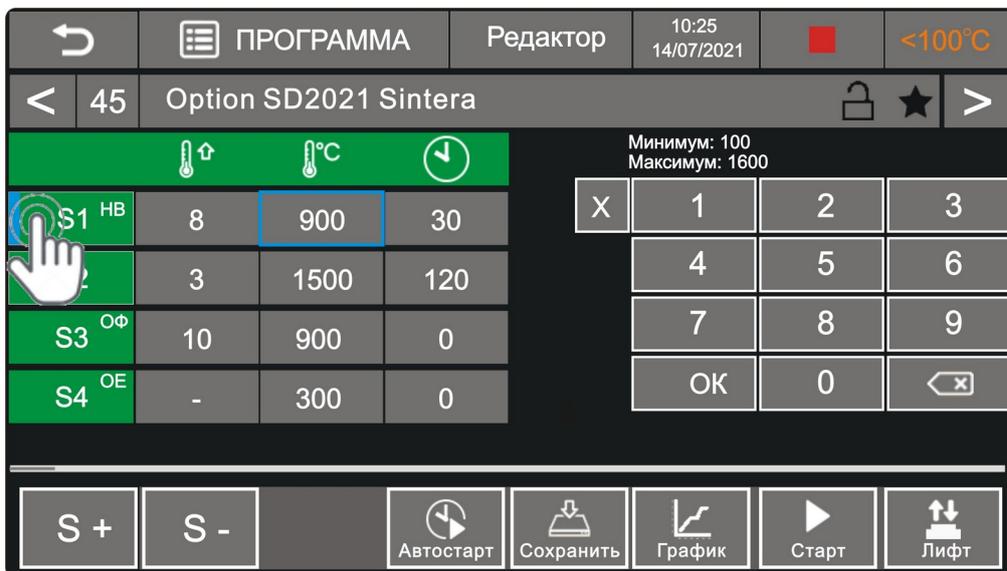


Рис. 18 Просмотр состояния режима «НВ» стадии нагрева.

На экран будет выведено сообщение: «**Режим вентиляции**» - «**Отключить**», «**Включить**». Пользователю следует подтвердить выбор нужного значения, коснувшись соответствующей пиктограммы (см. рис. 19).



Рис. 19 Выбор режима «НВ» стадии нагрева.

- Параметр «Охлаждение форсированное».

Коснитесь пальцем пиктограммы номера стадии с включенным режимом форсированного охлаждения (стадия **S3** в программе Option SD2021 Sintera). На экран будет выведено сообщение о режиме охлаждения для стадии S3 (см. рис 20). Режим форсированного охлаждения присваивается стадии автоматически в зависимости от заданного значения скорости охлаждения для данной стадии

программы и термодинамических характеристик печи.



Рис. 20 Информация о режиме охлаждения стадии S3

■ Параметр «Охлаждение естественное».

Для задания стадии охлаждения параметра «ОЕ» (охлаждение при выключенном питании нагревательных элементов) коснитесь пальцем и удерживайте 1...2 секунды пиктограмму скорости нагрева стадии охлаждения (см. рис.21).

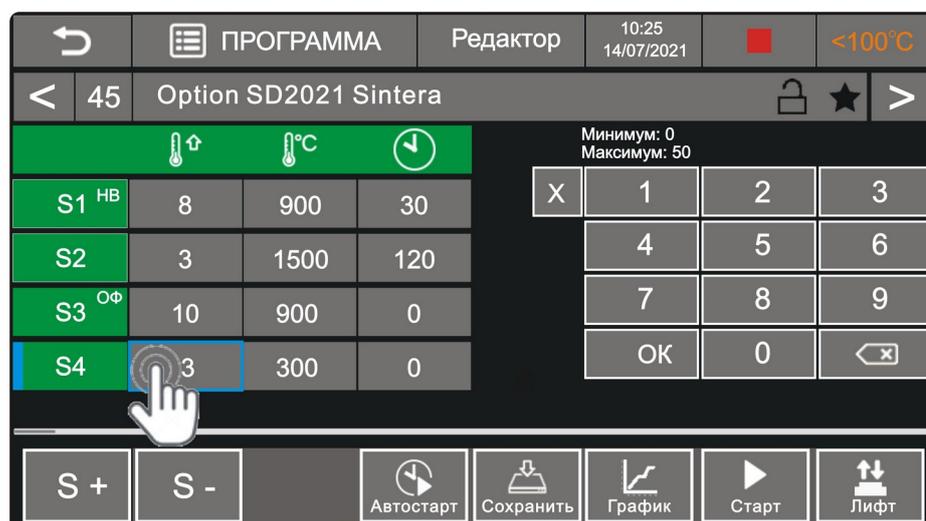


Рис. 21 Задание стадии охлаждения параметра «ОЕ» (охлаждение естественное).

На экран будет выведено сообщение: «**Режим естественного охлаждения**» - «**Отключить**», «**Включить**».

Следует выбрать нужное значение (см. рис. 22).





Рис.22 Выбор параметра «ОЕ» (Охлаждение естественное) для стадии охлаждения.

Касание пальцем пиктограммы номера стадии с включенным режимом «ОЕ» (Охлаждение естественное) приводит к состоянию экрана установки, показанном на рисунке 23.

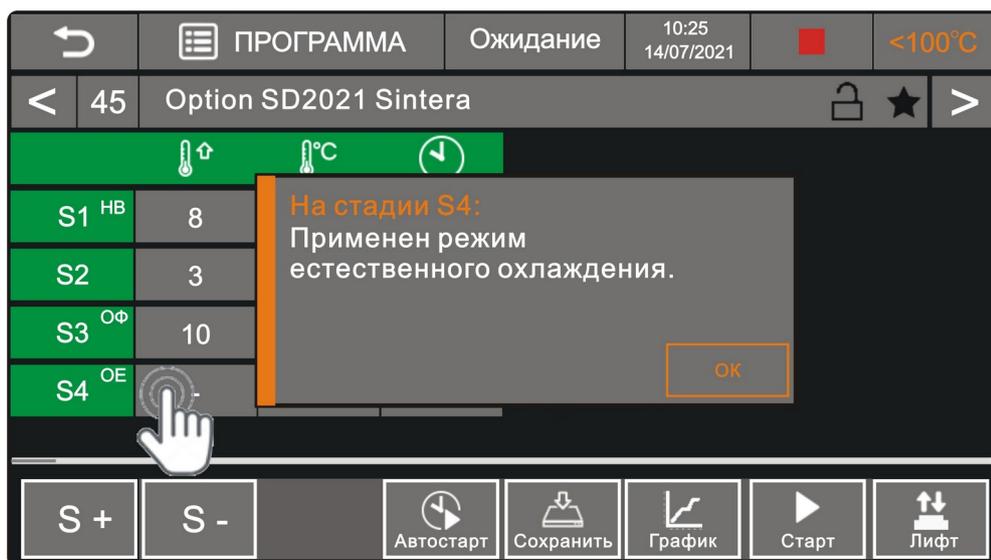


Рис. 23 Индикация характеристики стадии программы с естественным охлаждением.

После завершения редактирования программы сохраните изменения, коснувшись пиктограммы «**Сохранить**».

- Параметр «Отложенный старт»

Присвоение программе термообработки параметра «Отложенный старт» позволяет пользователю определить время автоматического запуска выполнения выбранной программы. Время окончания программы будет рассчитано автоматически.

Для задания времени активизации программы коснитесь пиктограммы «**Автостарт**» на командной панели экрана.

При этом на экран будет выведена оболочка для установки даты и времени запуска программы термообработки (см. рис.24).



Рис. 24 Экран задания временных параметров функции «АВТОСТАРТ».

Задайте требуемое время начала выполнения программы термообработки, установив число и время. Коснитесь пиктограммы «Выполнить». Экран электропечи перейдет в состояние ожидания времени запуска выполнения программы.

Состояние экрана в режиме «АВТОСТАРТ- ОЖИДАНИЕ» показано на рисунке 25.

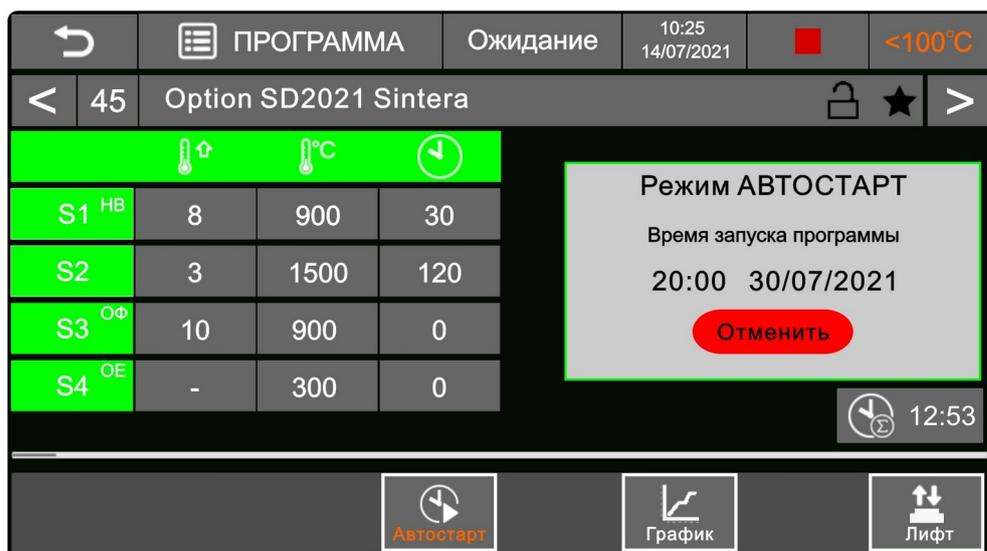


Рис. 25 Экран «АВТОСТАРТ-ОЖИДАНИЕ».

Для прерывания выполнения программы в режиме «АВТОСТАРТ» нажмите «Отменить».



## 8.9. Создание новой программы термообработки.

8.9.1 Для создания новой программы термообработки коснитесь пиктограммы «Создать» на экране установки в режимах «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» или «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ».

Экран примет вид, показанный на рисунке 26.

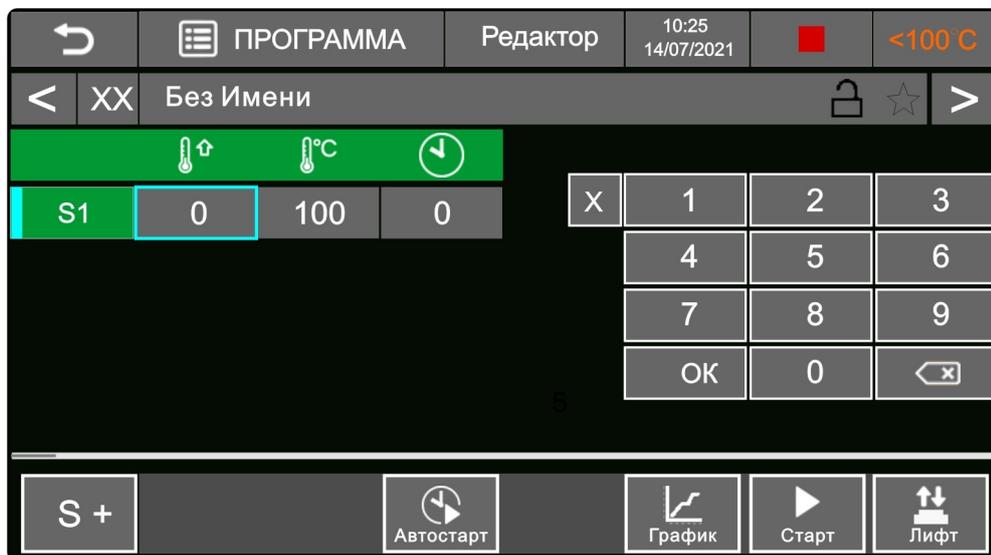


Рис. 26 Начальный экран при выполнении операции по созданию новой программы. Где «XX» - номер программы; «Без имени» - имя программы; S1 – стадия программы. Коснитесь пиктограммы «S+» для увеличения количества стадий в программе. При заданном пользователем количестве стадий равном 3 (S1, S2, S3) экран примет вид, представленный на рисунке 27.

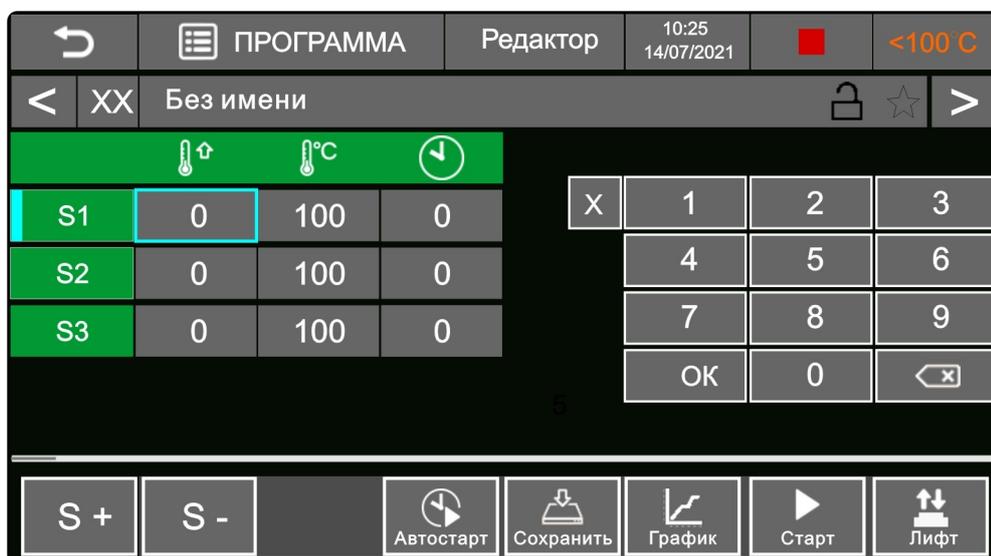


Рис. 27 Программа термообработки с тремя стадиями.

В соответствии с 8.8 «Редактирование программы термообработки.», введите значения параметров для всех стадий программы.

Для увеличения или уменьшения количества стадий в программе необходимо использовать соответственно пиктограммы «S+» или «S-».



### 8.9.2 Пример создания программы термообработки:

1) Стадия S1 и зона скорости нагрева «V» стадии будут выделены маркерами голубого цвета при инициализации операции по созданию новой программы.

2) Коснитесь цифры «5» на клавиатуре.

В зоне скорости нагрева «V» появится цифра «5».

3) Коснитесь пальцем «OK» на клавиатуре. Маркер голубого цвета в виде окаймления переместится на зону максимальной температуры стадии «T».

4) Коснитесь пальцем цифр «9», «0», «0». В зоне максимальной температуры «T» стадии S1 отобразится число 900.

5) Коснитесь пальцем «OK» на клавиатуре. Маркер голубого цвета в виде окаймления переместится на зону выдержки температуры «t» стадии.

6) Коснитесь пальцем цифр «3» и «0». В зоне выдержки температуры «t» отобразится число 30.

7) Коснитесь пальцем «OK» на клавиатуре.

Маркер голубого цвета переместится на стадию S2 и зону скорости нагрева «V» на этой стадии.

Результат проведённых действий представлен на рисунке 28.

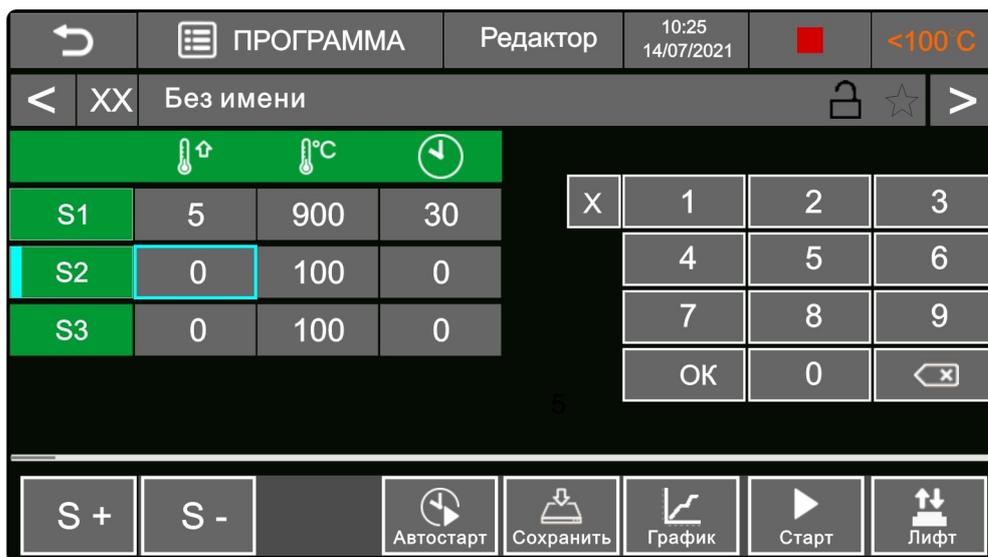


Рис. 28 Экран при законченном программировании стадии S1.

8) Задайте в порядке, представленном в п.п. 2...7, соответствующие параметры для стадий S2 и S3.

9) На стадии S3 задайте режим «Естественное охлаждение» (см. п. 8.8)

10) Коснитесь пальцем поля с надписью «Без имени». Откроется экран с клавиатурой.

Введите имя программы (например, «Моя программа»). Коснитесь символа «OK» на клавиатуре для подтверждения имени программы.



Экран электропечи вернётся в состояние «ПРОГРАММА - Редактор».

11) Коснитесь пальцем пиктограммы **«Сохранить»** для того, чтобы сохранить программу в памяти печи.

Экран установки с вновь созданной программой в режиме «ПРОГРАММА — Редактор» представлен на рисунке 29.

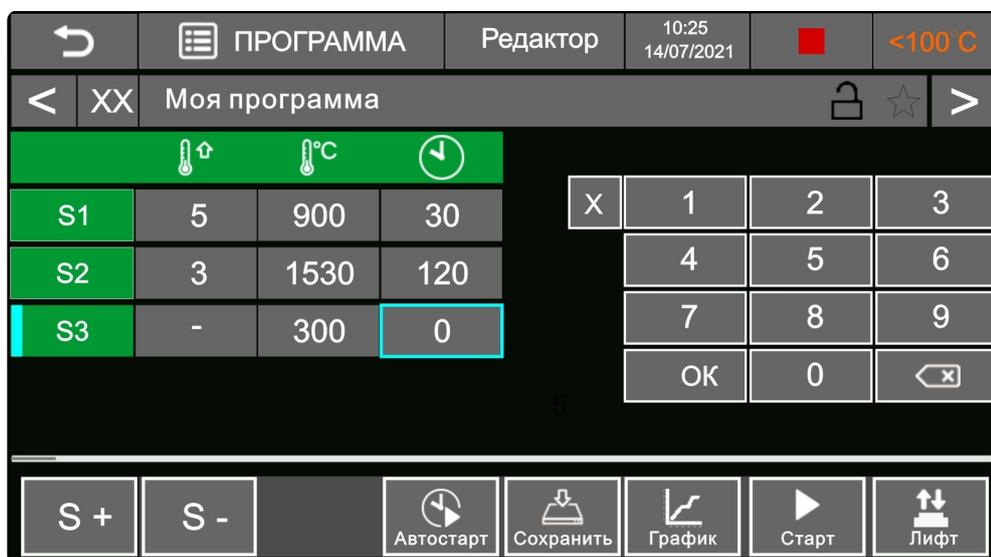


Рис. 29 Новая программа «Моя программа»

## 8.10. Выполнение программы термообработки.

8.10.1 В режиме «СИСТЕМА - МОИ ПРОГРАММЫ» (см. рис. 4) или в режиме «СИСТЕМА - ИЗБРАННОЕ» (см. рис. 5) выберите необходимую программу. Выбор программы осуществляется двойным касанием её пиктограммы или однократным касанием пиктограммы программы и последующим касанием на «Командной панели» пиктограммы **«Просмотр»**.

Экран печи с выбранной программой представлен на рисунке 30.



Рис.30 Экран с выбранной программой термообработки.

8.10.2 Опустите рабочий столик в нижнее положение, коснувшись пиктограммы «Лифт» и пиктограммы «Лифт вниз».

8.10.3 Разместите на рабоче столике чашу для синтеризации со слоем бисера из диоксида циркония для предотвращения деформации рабочих образцов в процессе их термообработки.

8.10.4 Коснитесь пальцем пиктограммы «Пуск». Начнётся выполнение программы. Стадия программы, выполняемая в настоящее время и её соответствующие этапы линиями оранжевого цвета.

Экран печи в процессе выполнения программы термообработки в режиме «Таблица» представлен на рисунке 31.



Рис. 31 Экран печи в процессе выполнения программы термообработки.

8.10.5 Для выбора экрана в графическом виде коснитесь пиктограммы «График». Вид экрана в режиме «График» представлен на рисунке 32.



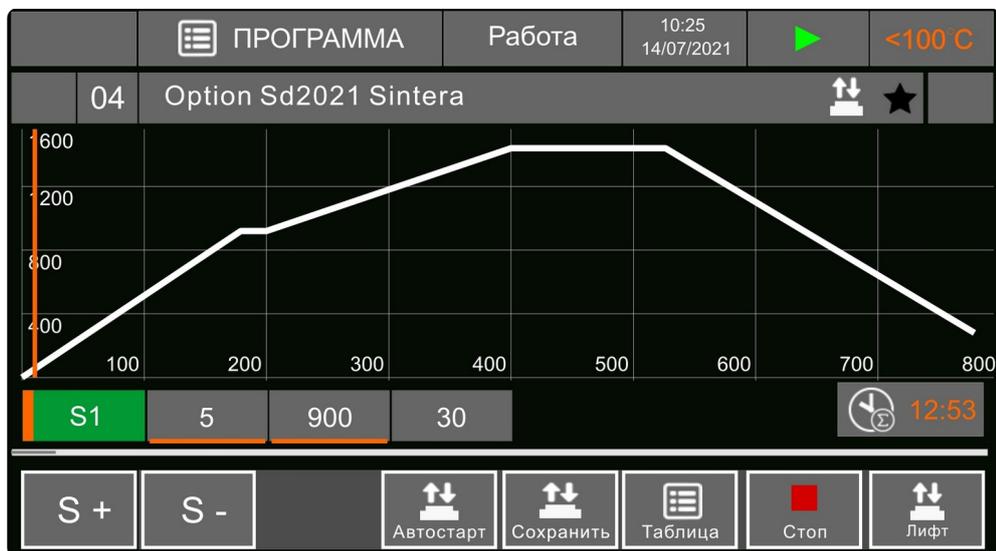


Рис. 32 Вид экрана в режиме «График» при выполнении программы термообработки.

8.10.6 При необходимости остановки выполнения программы нажмите пиктограмму **«Стоп»**.

При этом на экран будет выведено предупреждение: **«СТОП. Остановить выполнение программы? «Отмена» «ОК»»**.

При выборе пользователем значения **«ОК»** - выполнение программы будет остановлено.

При выборе **«Отмена»** - выполнение программы будет продолжено.

## 9. РАБОТА ПРИ ПРОПАДАНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

9.1 При пропадании сетевого напряжения во время выполнения программы термообработки управляющий контроллер запоминает текущее состояние выполняемой программы .

9.2 При восстановлении питающего напряжения выполнение программы термообработки будет продолжено без ограничения по времени длительности аварийной ситуации на линии питающего напряжения.

## 10. СЕРВИСНЫЕ ПРОГРАММЫ

10.1 В режиме «СИСТЕМА-СЕРВИС-Система нагрева» пользователю доступны программы калибровки печи по температуре и программа восстановления нагревательных элементов.



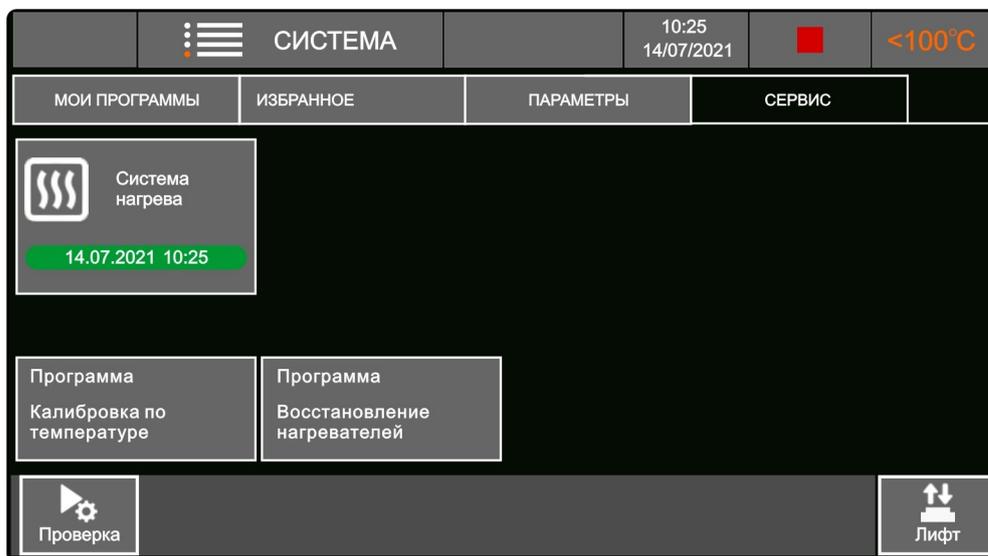


Рис. 33 Сервисные программы электропечи.

10.1.1 Значение температуры в рабочей камере может быть изменено произвольно после продолжительной работы вследствие изменения характеристик нагревательных элементов.

10.2 Калибровку по температуре рекомендуется проводить раз в шесть месяцев.

При получении неудовлетворительных результатов работы также следует выполнить программу «Калибровка по температуре».

10.2.1 Для выполнения программы «Калибровка по температуре» необходим специализированный набор «Temperature Checking Set MTH (1500°C)».

10.2.2 Порядок выполнения калибровки по температуре следующий:

- 1) Опустите рабочий столик в нижнее положение.
- 2) Поместите калибровочное кольцо из набора «Temperature Checking Set MTH (1500°C)» в чашу для синтеризации с бисером из диоксида циркония.
- 3) В режиме «СИСТЕМА-СЕРВИС-Система нагрева» коснитесь пиктограммы «Программа. Калибровка по температуре».
- 4) На открывшемся экране «Программа калибровки по температуре» коснитесь пиктограммы «Старт» для запуска процесса выполнения программы калибровки по температуре.
- 5) После выполнения программы калибровки извлеките калибровочное кольцо и измерьте его диаметр.
- 6) С помощью контрольной таблицы набора «Temperature Checking Set MTH (1500°C)» определите величину поправки к температуре.
- 7) Введите величину поправки, предварительно разблокирован поле ввода поправки (см. рис.34)



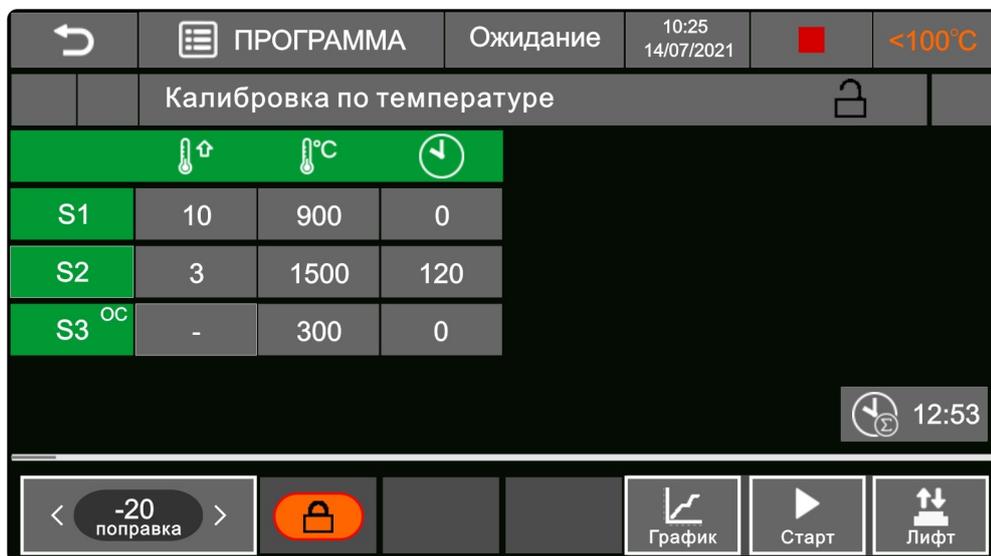


Рис. 34 Калибровка по температуре. Введение поправки.

10.3 Дисилицид молибденовые нагревательные элементы печи способны работать в окислительной атмосфере при высокой температуре (1700...1800°C). При этом на поверхности нагревательных элементов формируется защитный слой стекловидного характера. Нарушение этого слоя в силу различных причин приводит к негативным последствиям как для самих нагревателей, уменьшая срок их службы, так и для изделий, подвергающимся термообработке. Программу «Восстановление нагревателей» рекомендуется выполнять один раз в месяц или по состоянию нагревательных элементов.

10.4 В электропечи предусмотрены следующие программные счетчики времени:

Назначение	Пороговое значение	Индикация на экране «Диагностика электропечи при включении»
Общее время работы	3000 часов	[W01] Over3000hours Время работы электропечи превысило 3000 часов.
Работа при T>900	1000 часов	[W02] MustDoResurrect Рекомендуется выполнить программу восстановления нагревателей.
Работа после выполнения программы «Калибровка по температуре»	180 суток	[W03] MustDoCalibrate Рекомендуется выполнить программу калибровки по температуре.

# 11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Если при выполнении программы возникли аварийные ситуации, программное обеспечение электропечи прекращает процесс и оповещает об этом соответствующим изображением на экране с заголовком:

**РАБОТА ПРИОСТАНОВЛЕНА**  
Обнаружены ошибки

Далее следует перечисление обнаруженных ошибок:

Сообщение	Причина	Действия
UART_PWR: [E01]	Отсутствует связь между модулями контроллеров MKF46QS10 и MKS10PWR.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
UART_RMS220: [E02]	Отсутствует связь с модулем измерения сетевого напряжения.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
I2C_RTC: [E03]	Отсутствует связь с модулем часов реального времени.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
I2C_FRAM0: [E04]	Отсутствует связь с микросхемой энергонезависимой памяти, хранящей протоколы функционирования электропечи.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
I2C_FRAM1: [E05]	Отсутствует связь с микросхемой энергонезависимой памяти, хранящей программы термообработки.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
I2C_MCP9600: [E06]	Отсутствует связь с микросхемой термодатчика АЦП.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
NoHeaterCurrent: [E07]	При подаче управляющего воздействия отсутствует ток нагревателей, обрыв в цепи нагрева.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
NoThermoCouple: [E08]	Обрыв термопары.	Заменить термопару.
MaxMotorCurrent: [E09]	В микросхеме привода возникла перегрузка по току во время движения лифта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неисправность привода;</li> <li>• неисправность механизма подъема;</li> </ul>	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
VNH5019Diag: [E10]	Неисправность микросхемы привода.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
LiftLimitSwitch: [E11]	Неисправность концевых выключателей механизма подъема лифта.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.



LiftTimeout: [E12]	Превышено время диагностики привода лифта.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
FAN1Error: [E13]	При включении функции охлаждения отсутствует вращение вентилятора обдува рабочей камеры 1.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
FAN2Error: [E14]	При включении функции охлаждения отсутствует вращение вентилятора обдува рабочей камеры 2.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
FAN3Error: [E15]	При включении функции охлаждения отсутствует вращение вентилятора обдува силового модуля MKS10PWR.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
MainsMin: [E16]	Сетевое напряжение опустилось ниже 198 вольт.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
MaxTempPower: [E18]	Перегрев силового модуля MKS10PWR.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
MaxTempChamber: [E19]	Перегрев кожуха рабочей камеры.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.
Overheat: [E20]	Температура в рабочей камере превышает 1654°C.	Обратитесь за консультацией к Изготовителю.

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Перед выполнением программы термообработки проводите визуальный осмотр рабочей камеры. В камере не должно быть посторонних предметов. Обратите внимание на отсутствие в камере частиц отслоившихся от нагревателей по причине разрушения их оксидного (защитного) слоя. Загрязнения, возникающие вследствие разрушения оксидного слоя нагревателей могут вызвать изменение цвета объекта термообработки.

12.2 Проводите процедуру восстановления защитного слоя нагревателей, используя программу «Восстановление нагревателей» в режиме «СИСТЕМА-СЕРВИС-Система нагрева».

Если однократное выполнение программы «Восстановление нагревателей» не привело к воссозданию защитного слоя нагревателей, повторите эту процедуры.

12.3 Локальные трещины в теплоизоляции рабочей камеры не препятствуют нормальной работе электропечи и не являются неисправностью



## 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Условия хранения электропечи в упаковке соответствуют группе условий хранения С по ГОСТ 15150-69 в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственного регулирования климатических условий в районах с умеренным климатом с температурой воздуха от 223К(-50°С) до 313К (40°С) и относительной влажностью 90% при 25 °С.

## 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования электропечи в упаковке соответствуют группе условий хранения С по ГОСТ 15150-69 в закрытом транспорте (всех видов) при температуре от 223К(-50°С) до 313К(40°С) и относительной влажности воздуха 90% при 25°С (предельное значение 98% при 25°С и при более низких температурах без конденсации влаги).

## 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Электропечь высокотемпературная «Синтера» (модель 10), заводской № \_\_\_\_\_ соответствует нормативно-технической документации и признана годной к эксплуатации.

Версия программного обеспечения: 01.00.0865 \_\_\_\_\_

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

М.П.

Подпись лица, ответственного за приемку: \_\_\_\_\_

## 16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие электропечи требованиям на нее при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

16.2. Гарантийный срок устанавливается 2 года со дня продажи электропечи потребителю.



При отсутствии в Руководстве по эксплуатации даты продажи, заверенной печатью торговой организации, срок гарантии исчисляется от даты выпуска электропечи.

Срок службы электропечи — 7 лет.

16.3. Гарантийный срок хранения на складе потребителя при выполнении условий п.12 - 6 месяцев в упаковке изготовителя.

16.4. Предприятие-изготовитель (или его представительство) гарантирует безвозмездное устранение дефектов в течение гарантийного срока при условии выполнения Потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

16.5. Гарантийные обязательства Предприятия-изготовителя теряют силу в случае, если:

- электропечь использовалась не по назначению;
- осуществлен доступ в конструкцию электропечи без санкции предприятия-изготовителя;
- в конструкцию электропечи вносились изменения без санкции предприятия-изготовителя;
- электропечь подвергалась ремонту на не специализированном предприятии или эксплуатировалась с использованием не оригинальных запасных частей;
- электропечь имеет механические повреждения.

16.6. Гарантия не распространяется на следующие детали и материалы:

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
	Нагревательные элементы
СП0103.00.00.020	Теплоизоляционная подставка Ø100мм (Т до 1700°C)
СП0103.00.00.021	Теплоизоляционная подставка Ø135мм (Т до 1300°C)

16.7. При обнаружении неисправности Потребитель за свой счет организует отправку электропечи Поставщику (Предприятию-изготовителю), вместе с актом рекламации, в упаковке изготовителя.

16.8. При подтверждении сервисной службой Поставщика (Предприятия-изготовителя) гарантийного случая, выполняется безвозмездное устранение дефектов. После выполнения гарантийного ремонта доставка оборудования Потребителю осуществляется за счет Поставщика (Предприятия-изготовителя).



## 17. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

17.1. При обнаружении в процессе эксплуатации электропечи отказов или сбоев в работе потребитель обязан составить акт рекламации (технический акт) и направить его копию изготовителю.

17.2. Все претензии по рекламациям рассматриваются изготовителем только при наличии данных, отражающих все этапы включения, работы, отключения электропечи, а также неисправностей и отказов в работе.

17.3. Почтовый адрес: ул. Ленина, 60, а/я 1428, г. Волгодонск, Ростовская область, 347360, Россия

17.4. Все предъявленные рекламации регистрируются потребителем в таблице 3.

Таблица 3

Дата отказа или возникновения неисправности	Наработка изделием на момент отказа	Краткое описание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации

## 18. СВЕДЕНИЯ О ПРОДАЖЕ

Наименование торговой организации: \_\_\_\_\_

Дата продажи: \_\_\_\_\_

М.П.

Подпись лица, ответственного за продажу: \_\_\_\_\_



## 19. ЗАПЧАСТИ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
	Термопара ПР (тип В)
	Нагревательный элемент
СП0103.00.00.020	Теплоизоляционная подставка Ø100мм (Т до 1700°С)
СП0103.00.00.021	Теплоизоляционная подставка Ø135мм (Т до 1300°С)



ООО «СПАРК-ДОН»