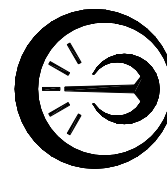


43 4320



ОТЖИГОВАЯ ПЕЧЬ

ОП 700-1

Руководство по эксплуатации

МКСН.681118.008 РЭ

## Содержание

1 Описание и работа	3
2 Использование по назначению	5
3 Методика аттестации	8
4 Техническое обслуживание	12
5 Транспортирование и хранение	12
Приложение А Схема подключения отжиговой печи	13

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для правильной, и безопасной эксплуатации отжиговой печи. Печь выпускается по ТУ МКСН.681118.008 ТУ.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках печи, техническом обслуживании, хранении и транспортировании.

К работе с печью допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Отжиговая печь (далее - печь) предназначена для снятия эффекта закалки платины эталонных термометров сопротивления методом отжига по заданному температурному профилю.

Печь предназначена для эксплуатации в закрытых помещениях при условиях:

- температуре окружающей среды, °С 20±5;
- относительной влажности, %, не более 80;
- атмосферном давлении, кПа от 84,0 до 106,7.

Необходимо размещать печь в помещениях, где отсутствуют перемещения воздушных масс (сквозняки).

Вид климатического исполнения УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150-69.

Питание печи осуществляется от однофазной сети переменного тока

- напряжением, В 220±22
- частотой, Гц 50±1.

По классу защиты от поражения электрическим током печь соответствует классу I по ГОСТ IEC 61140-2012.

1.1.2 Изготовитель – АО "НПП "Эталон", 644009, г. Омск-09, ул. Лермонтова, 175.

### 1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Диапазон воспроизводимых температур, °С от 60 до 700
- 1.2.2 Нестабильность поддержания заданного температурного режима в диапазоне рабочих температур печи, °С ± 0,3
- 1.2.3 Диаметр рабочего пространства, мм. 50
- 1.2.4 Глубина рабочего пространства, мм. 500
- 1.2.5 Перепад температуры на участке длиной 50 мм, °С, не более 2
- 1.2.6 Дискретность задания температуры, °С 0,1

1.2.7 Разрешающая способность индикатора температуры, °С	0,01
1.2.8 Отжиговая печь обеспечивает связь с ЭВМ по интерфейсу	RS-232
1.2.9 Максимальная потребляемая мощность, кВт·А,	4,5
1.2.10 Габаритные размеры, мм, не более:	
- термоблока	400x900x550
- блока управления БУ-7	270x100x360
1.2.11 Масса, кг, не более:	
- термоблока	60
- блока управления БУ-7	5
1.2.12 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
1.2.13 Средний срок службы, лет, не менее	5

### 1.3 Комплектность

#### 1.3.1 Комплект поставки в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

Наименование	Количество
Термоблок МКСН.681118.009	1 шт
Блок управления БУ-7-4 МКСН.405544.005-04	1 шт
Кабель ДДШ 6.644.004 (ХТ1)	1 шт
Кабель МКСН.685631.012 (ХТ2)	1 шт
Выравнивающий блок МКСН.715711.036	1 шт
Съемник МКСН.303658.018	1 шт
Изолятор МКСН.713352.005	1 шт
Паспорт МКСН.681118.008 ПС	1 экз
Руководство по эксплуатации МКСН.681118.008 РЭ	1 экз

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Печь состоит из термоблока, блока управления БУ-7 (далее БУ-7) и комплекта кабелей. Термоблок выполнен в отдельном корпусе и состоит из вертикального трубчатого нагревателя, тепловой изоляции и датчика обратной связи для блока управления. Датчиком обратной связи служит терморпара типа ТПП (S). В нижней части термоблока расположен разъем для подключения БУ-7 и клемма заземления.

Блок управления БУ-7 является одноканальным микропроцессорным регулятором температуры, который выполнен в отдельном металлическом корпусе. Блок управления осуществляет измерение, индикацию и регулирование температуры в термоблоке по ПИД-закону. Так же блок обеспечивает связь с ПК по последовательному интерфейсу RS-232, протокол обмена Modbus. На лицевой панели блока расположен индикатор для отображения текущей температуры нагревателя и кнопки управления. Красный светодиод для отображения характера процесса нагрева и зеленый светодиод для сигнализации о выходе на заданный температурный режим. На задней панели БУ-7 расположены: выключатель-автомат для подачи питающего напряжения на блок управления, разъемы: "Нагрузка" для подключения термоблока, разъем "Com" для подключения к ПК, "~220V 50Hz 8.5 kVa" для подключения напряжения питания и устройство компенсации "УК-1" для компенсации холодных спаев термопары обратной связи блока управления. В нижней части задней панели БУ-7 находится клемма заземления.

## 1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 Маркировка печи выполняется в соответствии с КД.

1.5.2 Упаковка печи соответствует требованиям КД.

1.5.3 Транспортная маркировка тары должна содержать манипуляционные знаки ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО по ГОСТ 14192-96. Остальная маркировка – в соответствии с КД.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 После транспортирования или хранения при отрицательных температурах печь перед вводом в эксплуатацию должна быть выдержана при условиях эксплуатации не менее 48 часов.

2.1.2 Перед вводом в эксплуатацию просушить печь в течение 3 часов при температуре 300...350 °С.

2.1.3 Необходимо постоянно следить за температурой в печи. Не допускается оставлять включенную печь без присмотра.

### 2.2 Меры безопасности

2.2.1 Оператор может быть допущен к работе с печью только после ознакомления его с данным руководством по эксплуатации.

2.2.2 Термоблок и блок управления должны быть надежно заземлены, переходное сопротивление между клеммами заземления и любыми частями металлического кожуха (корпуса) термоблока и блока управления должно быть не более 0,1 Ом.

2.2.3 По требованиям безопасности печь соответствует ГОСТ Р МЭК 60519-1-2005. По классу защиты от поражения электрическим током печь соответствует классу I по ГОСТ IEC 61140-2012.

2.2.4 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ЗАГРУЗКЕ И ИЗВЛЕЧЕНИИ ТЕРМОМЕТРОВ ИЗ ПЕЧИ НЕОБХОДИМО ОБЯЗАТЕЛЬНО ОБЕСТОЧИТЬ ПЕЧЬ!**

2.2.5 В маркировке печи применен следующий условный знак



Клемма защитного проводника в соответствии с ГОСТ Р 52319-2005.

2.2.6 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- работа с незаземленным термоблоком и блоком управления;
- допускать перегрев печи свыше 1000°C;
- загружать и вынимать термометры из печи при включенном регуляторе температуры;
- оставлять без присмотра работающую печь.

2.3 Подготовка изделия к использованию

2.3.1 Установить термоблок и блок управления на место эксплуатации.

2.3.2 Заземлить термоблок и блок управления. Переходное сопротивление между клеммами заземления и контуром должно быть не более 0,1 Ом.

2.3.3 Установить выключатель-автомат на блоке управления в положение "ВЫКЛ".

2.3.4 Подключить кабели ХТ1 и ХТ2 к термоблоку и блоку управления согласно схеме приложения А.

2.3.5 Подключить кабель сетевого питания ХТ1 к однофазной сети 220В 50 Гц.

2.3.6 Установить выравнивающий блок в рабочее пространство печи с помощью съемника, при этом термопара обратной связи регулятора температуры, должна попасть в паз выравнивающего блока, а сам выравнивающий блок должен прижимать термопару к стенке нагревательной трубы. **УСТАНОВКУ ВЫРАВНИВАЮЩЕГО БЛОКА СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНЯТЬ С ОСТОРОЖНОСТЬЮ. ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ НА ТЕРМОПАРУ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ, РАСПОЛОЖЕННУЮ В РАБОЧЕМ ПРОСТРАНСТВЕ ПЕЧИ (ВНУТРИ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ). НЕ ПОВРЕДИТЕ ЕЕ ПРИ УСТАНОВКЕ ВЫРАВНИВАЮЩЕГО БЛОКА.**

## 2.4 Использование изделия

2.4.1 Установить термометры в рабочее пространство печи в колодцы выравнивающего блока на глубину 400 мм. Верхний торец рабочего пространства печи (нагревательной трубы), должен быть заглушен с помощью заглушки, входящей в комплект поставки.

2.4.2 Включить выключатель-автомат на блоке управления. При этом на лицевой панели блока должно включиться световое табло с цифровым индикатором текущей температуры нагревателя и светодиодами.

2.4.3 Задать температуру отжига термометров на блоке управления, для чего нажать кнопку "▲" на индикаторе появится мигающее значение текущей уставки отжига "Uo 050,00" при помощи кнопки "◀" необходимо выбрать требуемый разряд вводимого значения уставки, а при помощи кнопки "▲" или кнопки "▼" установить требуемое значение в выбранном разряде. После установки нового значения уставки следует записать это значение в память БУ-7, для чего необходимо нажать кнопку "↵", блок управления запишет новую уставку в память и выйдет в режим отображения текущей температуры.

Задать температуру стабилизации термометров – температуру до которой будет остывать печь после отжига (обычно это 450°C), для чего нажать кнопку "▲" два раза на индикаторе появится мигающее значение текущей уставки стабилизации "Uc 450,00" при помощи кнопки "◀" необходимо выбрать требуемый разряд вводимого значения уставки, а при помощи кнопки "▲" или кнопки "▼" установить требуемое значение в выбранном разряде. После установки нового значения уставки следует записать это значение в память БУ-7, для чего необходимо нажать кнопку "↵", блок управления запишет новую уставку в память и выйдет в режим отображения текущей температуры.

Задать время отжига в минутах – время в течении которого термометры будут отжигаться при высокой температуре, для чего нажать кнопку "▲" три раза на индикаторе появится мигающее значение текущего времени отжига "8o 180" при помощи кнопки "◀" необходимо выбрать требуемый разряд вводимого значения времени отжига, а при помощи кнопки "▲" или кнопки "▼" установить требуемое значение в выбранном разряде. После установки нового времени отжига следует записать это значение в память БУ-7, для чего необходимо нажать кнопку "↵", блок управления запишет новое время отжига в память и выйдет в режим отображения текущей температуры.

Задать время стабилизации в минутах – время в течении которого термометры будут остывать вместе с печью до температуры стабилизации, для чего нажать кнопку "▲" четыре раза на индикаторе появится мигающее значение текущего времени стабилизации "8c 240" при

помощи кнопки "◀" необходимо выбрать требуемый разряд вводимого значения времени стабилизации, а при помощи кнопки "▲" или кнопки "▼" установить требуемое значение в выбранном разряде. После установки нового времени стабилизации следует записать это значение в память БУ-7, для чего необходимо нажать кнопку "↵", блок управления запишет новое время стабилизации в память и выйдет в режим отображения текущей температуры.

2.4.4 В процессе регулирования на лицевой панели блока управления светятся красный и зеленый светодиоды. Красный светодиод светится при включении нагревателя, зеленый – при стабилизации температуры нагревателя термоблока. При достижении температуры стабилизации (450 °С) блок управления начнет издавать звуковой сигнал, и поддерживать температуру стабилизации до выключения печи.

2.4.5 По окончании работы выключить выключатель-автомат на блоке управления.

### 3 Методика аттестации печи

3.1 Настоящая методика аттестации распространяется на отжиговую печь и устанавливает методы и средства аттестации.

#### 3.2 Операции аттестации

3.2.1 При проведении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	3.7.1
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	3.7.2
3 Проверка нестабильности поддержания температуры	3.7.3
4 Проверка перепада температуры по вертикали в рабочей зоне печи	3.7.4
5 Проверка времени отжига и времени остывания	3.7.5

#### 3.3 Средства аттестации

3.3.1 При проведении аттестации должны применяться следующие средства:

- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 3-го разряда с диапазоном рабочих температур от 0 до +660 °С;
- измеритель универсальный прецизионный В7-99 (далее В7-99), класс точности 0,005;



- мегаомметр Ф4 102/1-1М (основная погрешность не более  $\pm 1\%$ , рабочее напряжение 500 В);

- Секундомер СД Спр-1-2-010 (Основная погрешность не более  $\pm 0,2$  с);

- Штатив МКСН.304269.003 (цена деления 1 мм)

3.3.2 Допускается использование других средств аттестации, обеспечивающих заданную точность измерений.

### 3.4 Требования безопасности

3.4.1 При проведении аттестации печи должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации (см.2.2) и в эксплуатационных документах на контрольно-измерительные приборы.

### 3.5 Условия аттестации

3.5.1 Условия аттестации должны быть следующие:

- температура окружающего воздуха, °С (20  $\pm$  5) ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питающей сети, В (220 $\pm$ 22);
- частота питающей сети, Гц (50 $\pm$ 1).

### 3.6 Подготовка к аттестации

3.6.1 Печь должна быть подготовлена к аттестации согласно настоящему руководству по эксплуатации (см.2.3).

3.6.2 Вольтметр должен быть подготовлен к работе согласно его эксплуатационной документации.

### 3.7 Проведение аттестации

#### 3.7.1 Внешний осмотр

3.7.1.1 Внешний осмотр печи производится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено: соответствие комплектности; отсутствие грубых механических повреждений деталей и покрытий, влияющих на метрологические и технические характеристики; наличие товарного знака, заводского номера и даты выпуска на корпусе термоблока и блока управления.

### 3.7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится с помощью мегаомметра с напряжением 500 В следующим образом.

3.7.2.2 Подключить кабель ХТ1 к БУ-7, а кабель ХТ2 к термоблоку согласно схеме приложения А.

3.7.2.3 Измерить электрическое сопротивление изоляции между зажимом заземления БУ-7 и соединенными между собой контактами кабеля ХТ1 при включенном выключателе-автомате, расположенном на задней панели БУ-7.

3.7.2.4 Измерить электрическое сопротивление изоляции между зажимом заземления термоблока и соединенными между собой контактами кабеля ХТ2.

3.7.2.5 Результат проверки считается удовлетворительным, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### 3.7.3 Проверка нестабильности поддержания температуры

3.7.3.1 Установить выключатель-автомат на задней панели БУ-7 в положение «ВЫКЛ».

3.7.3.2 Установить в рабочее пространство печи в одно из крайних отверстий в выравнивающем блоке ЭТС-100 на глубину 400 мм., закрепить его в штативе, приподнять на 2..3 мм от дна термоблока и подключить к В7-99 по четырехпроводной схеме.

3.7.3.3 Включить БУ-7. Задать температурный режим отжига 660 °С, время отжига 1 час, время остывания 4 часа и температуру остывания 450 °С согласно 2.4.3 и начать отсчет времени по секундомеру.

3.7.3.4 Выдержать печь при температурном режиме 660 °С 30 минут, и затем в течение 30 минут выполнить десять измерений температуры при помощи ЭТС-100 и В7-99, интервалы между измерениями 3 минуты.

3.7.3.5 По результатам измерений 3.7.3.4 вычислить среднее значение температуры  $t_{CP}$ . Из десяти значений температуры, полученных при выполнении 3.7.3.4 выбрать минимальное и максимальное значение и принять их за  $t_{min}$  и  $t_{max}$ .

3.7.3.6 Вычислить верхнее предельное отклонение температуры  $t_B$  по формуле (1):

$$t_B = t_{max} - t_{CP} \quad (1)$$

3.7.3.7 Вычислить нижнее предельное отклонение температуры  $t_H$  по формуле (2):

$$t_H = t_{min} - t_{CP} \quad (2)$$

3.7.3.8 Результат проверки считается удовлетворительным, если значение  $t_B$  не превысило +0,3 °С, а значение  $t_H$  не превысило -0,3 °С.

### 3.7.4 Проверка перепада температуры по вертикали в рабочей зоне печи

3.7.4.1 Повторить 3.7.3.1...3.7.3.3.

3.7.4.2 Выдержать печь при температурном режиме 660 °С не менее 30 минут.

3.7.4.3 Измерить температуру в печи при помощи ЭТС-100 и В7-99 на глубине 400 мм.

3.7.4.4 Поднять ЭТС-100 на 50 мм при помощи штатива и измерить температуру в печи на глубине 350 мм.

3.7.4.5 Вычислить вертикальный перепад температуры как разность между значениями температуры, измеренными на глубине 400 мм и 350 мм. Результат проверки считается удовлетворительным, если полученная разница не превышает  $\pm 2$  °С.

3.7.5 Проверка времени отжига и времени остывания

3.7.5.1 Повторить 3.7.3.1...3.7.3.3.

3.7.5.2 Через один час после достижения температурного режима 660 °С проконтролировать переключение БУ-7 на режим остывания, при этом на лицевой панели БУ-7 погаснет зеленый светодиод и температура начнет медленно снижаться. Отметить время переключения температурного режима при помощи секундомера.

3.7.5.3 Через четыре часа после включения режима остывания проконтролировать установился ли в печи температурный режим 450 °С при этом на лицевой панели БУ-7 загорится зеленый светодиод, а цифровой индикатор будет отображать колебания температуры, не превышающие  $\pm 1$ °С, близкие к температуре 450 °С.

3.7.5.4 Результат проверки считается удовлетворительным, если выполняются пункты 3.7.5.2 и 3.7.5.3.

#### 4 Техническое обслуживание

4.1 Ежедневно необходимо следить за чистотой печи, вытирать пыль.

#### 5 Транспортирование и хранение

5.1 Печь, упакованная в транспортную тару в соответствии с требованиями конструкторской документации, может транспортироваться железнодорожным или автомобильным транспортом согласно условиям транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

5.2 Климатические условия транспортирования и хранения - 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69 в отсутствии агрессивных сред.

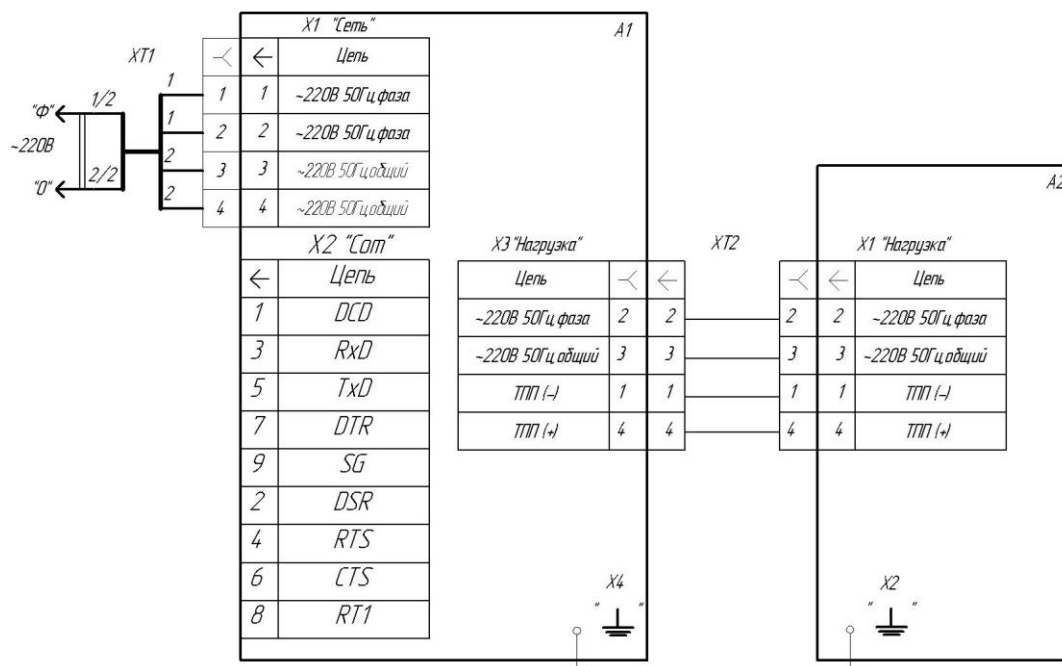
5.3 Печь вне транспортной тары должна храниться в нормальных условиях при отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

5.4 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

## Приложение А

(обязательное)

### Схема подключения отжиговой печи



A1 – БУ-7-4 МКСН.405544.005-04;

A2 – Термоблок МКСН.681118.009;

XT1 – Кабель ДДШ 6.644.004;

XT2 – Кабель МКСН.685631.012.

