

# Руководство по эксплуатации

## Печь для спекания металлов Tabeo



Friedrich-List-Straße 8  
D-76297 Stutensee-Blankenloch  
Тел.: +49 (0) 7244 70871-0  
Факс: +49 (0) 7244 70871-20  
Эл. почта: info@mihm-vogt.de

<b>Содержание</b>	
<b>Общие сведения</b> .....	<b>4</b>
Ограничение ответственности .....	4
<i>Обязанности эксплуатирующего предприятия</i> .....	4
Документация.....	5
<i>Содержание и структура</i> .....	5
<i>Обозначение надписей и указаний</i> .....	5
Оформление и символы .....	6
Адрес сервисного центра .....	6
<b>Безопасность</b> .....	<b>7</b>
Требования к персоналу .....	7
<b>Транспортировка, упаковка и хранение</b> .....	<b>9</b>
Транспортировка.....	9
Упаковка .....	10
Хранение .....	10
<b>Техническое описание</b> .....	<b>11</b>
Функция .....	11
Соответствие нормам.....	12
Сертификация.....	13
<i>Маркировка CE</i> .....	13
<i>Сертификация EAC</i> .....	13
<i>Соответствие нормам RoHS</i> .....	13
Надлежащая эксплуатация.....	14
Возможная ненадлежащая эксплуатация.....	14
Спекание с помощью аргона .....	14
<b>Технические характеристики</b> .....	<b>15</b>
<b>Установка</b> .....	<b>16</b>
Размещение .....	16
<i>Условия размещения</i> .....	16
Подключение к электросети.....	17
<i>Внутренняя проводка</i> .....	17
<i>Заводская табличка</i> .....	18
Подключение подачи аргона.....	19
<b>Эксплуатация</b> .....	<b>20</b>
Элементы управления и индикаторы.....	20
<i>Элементы управления</i> .....	20
<i>Индикаторы</i> .....	21
Включение печи для спекания.....	21
<b>Первый ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>22</b>

Установка подложки сплава на изоляционное днище .....	22
Загрузка печи для спекания.....	22
Выбор и загрузка программы нагрева .....	24
Запуск/прерывание программы нагрева .....	24
Извлечение чаши для спекания из печи .....	25
Программирование ступеней нагрева .....	25
Программирование температуры ступеней и времени выдержки .....	25
Сохранение программы нагрева .....	26
Автоматический запуск программы нагрева.....	27
Подготовка вспомогательных материалов .....	28
<i>Рекомендуемое заполнение чаши для спекания .....</i>	<i>28</i>
<i>Основные настройки .....</i>	<i>28</i>
Настройки параметров .....	29
<i>Установка дня недели и времени .....</i>	<i>30</i>
Выключение печи для спекания .....	32
<b>Интерфейс RS-232 .....</b>	<b>33</b>
<b>Уход и техобслуживание .....</b>	<b>41</b>
Проверка уплотнительных поверхностей колпаковой печи для спекания.....	41
<b>Неисправности и сообщения об ошибках.....</b>	<b>42</b>
Безопасность.....	42
Неисправности.....	43
Сообщения об ошибках.....	44
<b>Вывод из эксплуатации.....</b>	<b>45</b>
Безопасность.....	45
Утилизация.....	45

## Общие сведения

### Ограничение ответственности

Настоящее руководство по эксплуатации составлено с учетом действующих законов и нормативов.

Устройство разработано в соответствии с современным уровнем развития техники.



#### УКАЗАНИЕ

**Производитель не несет ответственности за дефекты и неисправности в следующих случаях:**

- несоблюдение указаний, приведенных в руководстве по эксплуатации;
- умышленная ненадлежащая эксплуатация;
- использование не по назначению;
- допуск к работе необученного персонала;
- допуск к работе неспециалистов (при проведении техобслуживания и т. д.);
- внесение изменений в конструкцию устройства без согласования с производителем;
- применение запчастей, не разрешенных производителем.

#### Обязанности эксплуатирующего предприятия

Устройство предназначено для промышленного использования, поэтому эксплуатирующее предприятие обязано соблюдать законодательные положения по охране труда.

Помимо указаний по технике безопасности, содержащихся в настоящем руководстве по эксплуатации, необходимо также соблюдать предписания, действующие для сферы применения данного устройства и касающиеся обеспечения безопасности, профилактики несчастных случаев и защиты окружающей среды.

#### При этом следует особо учитывать указанные ниже положения.

- Эксплуатирующее предприятие должно получить информацию о действующих положениях по охране труда.
- Эксплуатирующее предприятие должно убедиться в том, что все сотрудники, работающие с устройством, прочитали и усвоили настоящее руководство по эксплуатации.
- Кроме того, эксплуатирующее предприятие должно регулярно проводить мероприятия по обучению персонала и информировать персонал об источниках опасности при работе с устройством.
- Эксплуатирующее предприятие должно предоставить персоналу все необходимые средства индивидуальной защиты.
- Эксплуатирующее предприятие должно регулярно проверять наличие и исправность всех защитных приспособлений.

## Документация

### Содержание и структура

Настоящее руководство по эксплуатации входит в комплектацию устройства. Оно содержит указания и сведения о безопасном обращении с устройством. Руководство должно быть доступно всем пользователям в течение всего срока эксплуатации устройства. Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для обученного обслуживающего персонала.

### Обозначение надписей и указаний

Используются приведенные ниже виды указаний.



#### **ОПАСНО**

Непосредственная опасность, способная привести к тяжелым увечьям или смертельному исходу.



#### **ОСТОРОЖНО**

Потенциальная опасность, способная привести к тяжелым увечьям или смертельному исходу.



#### **ВНИМАНИЕ**

Потенциальная опасность, способная привести к легким телесным повреждениям.







#### **УКАЗАНИЕ**

Потенциальная опасность, способная привести к повреждению устройства или прочего имущества.

#### **УКАЗАНИЕ**

Советы и сведения для облегчения эксплуатации.

## Оформление и символы

-  указывает на общее указание по технике безопасности
-  указывает на необходимость выполнения определенных условий
- 1. указывает на определенный порядок действий
-  указывает на результат выполнения действий
- указывает на перечисление
-  указывает на определенную клавишу

## Адрес сервисного центра



Friedrich-List-Straße 8  
D-76297 Stutensee-Blankenloch  
Тел.: +49 (0) 7244 70871-0  
Факс: +49 (0) 7244 70871-20  
Электронная почта: [info@mihm-vogt.de](mailto:info@mihm-vogt.de)  
[www.mihm-vogt.de](http://www.mihm-vogt.de)

## Безопасность

*Высокотемпературная печь для спекания Tabeo* предназначена для промышленного применения в зуботехнических лабораториях исключительно для спекания керамических материалов.

### Требования к персоналу

Обученный персонал, который ознакомлен с правилами обращения с устройством и обладает соответствующей квалификацией, наличием специальных знаний и опыта, а также знанием нормативной базы, способный выполнять возложенные на него обязанности и самостоятельно распознавать и предотвращать возможные опасности.



#### **ОПАСНО**

##### **Электричество!**

Опасный для жизни электрический ток.

- Не прикасайтесь влажными руками к токопроводящим кабелям и деталям конструкции.
- При работе с электрооборудованием необходимо соблюдать предписания по предотвращению несчастных случаев.
- Перед проведением работ по установке, техобслуживанию, очистке или ремонту необходимо отключить печь для спекания от электросети (извлечь вилку из розетки) и заблокировать ее от случайного включения.



#### **ОПАСНО**

##### **Опасность воспламенения!**

Применение воспламеняющихся и взрывоопасных материалов в рабочей зоне печи.

- Запрещается эксплуатация печи для спекания вблизи легковоспламеняющихся объектов.
- Запрещается устанавливать печь для спекания на легковоспламеняющиеся поверхности.



### **ОСТОРОЖНО**

**Опасность ожога вследствие прикосновения к горячим поверхностям!**

Во время работы печи для спекания образуются горячие поверхности, прикосновение к которым может привести к ожогам.

- Не прикасайтесь к корпусу и дверце печи во время работы.
- Не помещайте руки в нагревательную камеру. В камере может присутствовать большое количество остаточного тепла от предыдущего процесса нагревания.
- Перед проведением работ по техобслуживанию, очистке и ремонту необходимо дождаться охлаждения печи для спекания.
- Если требуется проведение работ с горячими деталями конструкции, необходимо надевать жаропрочные защитные перчатки.
- Для регулировки и извлечения спекаемого материала необходимо использовать соответствующие щипцы, имеющие достаточную длину.



### **ВНИМАНИЕ**

**Неправильное обращение!**

Мы не несем ответственности за какие-либо неисправности, возникшие вследствие использования устройства не по назначению, неправильного обращения, неправильного подключения или ненадлежащего техобслуживания и ремонта устройства необученным персоналом. Право на предоставление гарантийного обслуживания в этих случаях полностью исключено.

При обнаружении повреждений устройства или кабеля питания, а также при нарушениях в работе устройства его дальнейшая эксплуатация запрещается.

В этом случае следует немедленно обратиться к производителю. Из соображений собственной безопасности и в целях продления срока службы устройства разрешается использовать только оригинальные запчасти.

Для безопасной эксплуатации печи для спекания необходимо соблюдать не только указания, приведенные в руководстве по эксплуатации, но и региональные предписания (например, предписания по предотвращению несчастных случаев), которые должны быть предоставлены эксплуатирующим предприятием. Знаки безопасности на корпусе печи для спекания должны находиться в хорошо читаемом состоянии.



### **УКАЗАНИЕ**

Перед проведением работ, имеющих отношение к устройству, каждый пользователь должен прочитать и усвоить настоящее руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации следует хранить в течение указанного срока эксплуатации печи для спекания.



# Транспортировка, упаковка и хранение

## Транспортировка



### **ОСТОРОЖНО**

**В случае падения печи для спекания существует опасность травмирования!**

Поскальзывание / падение при поднимании и переноске печи могут привести к серьезным травмам.

- Переносите / держите печь только за нижний край ее корпуса (дно).
- Переносить печь должны не менее 2 человек (макс. 30 кг/чел.).



### **ВНИМАНИЕ**

**Опасность телесных повреждений вследствие большого веса печи!**

Риск физической перегрузки и болей в спине вследствие большого собственного веса печи.

- Переноска или перемещение печи для спекания всегда должна выполняться как минимум двумя сотрудниками.



### **УКАЗАНИЕ**

**Повреждения в ходе транспортировки!**

Во избежание травм и материальных убытков следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Транспортируйте устройство только в вертикальном положении.
- Не ставьте несколько устройств друг на друга.
- Не ставьте какие-либо другие предметы на устройство.
- В ходе транспортировки необходимо обеспечить защиту от вибрации и ударов, чтобы не допустить повреждения устройства.
- На время транспортировки необходимо закрепить устройство, чтобы не допустить его соскальзывания и падения.
- Немедленно после доставки необходимо проверить устройство на наличие повреждений и потерь. В случае обнаружения повреждений и потерь перевозчик должен подтвердить этот факт в накладной. Компания-производитель не несет ответственности за обнаруженные позднее повреждения и потери.

## Упаковка



### УКАЗАНИЕ

Упаковка защищает печь для спекания от повреждений вследствие транспортировки, коррозии и прочих повреждений. Поэтому упаковку следует удалить непосредственно перед вводом в эксплуатацию и сохранить ее в сухом месте в целях дальнейшего использования.

## Хранение



### УКАЗАНИЕ

#### **Повреждения вследствие температурных воздействий!**

Во избежание повреждений вследствие температурных воздействий следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Храните устройство только при температуре от +5 °C до +40 °C.
- Храните устройство в сухом и защищенном от пыли месте.
- Не допускайте прямого воздействия солнечных лучей.
- Не допускайте механических сотрясений.

## Техническое описание

### Функция

**Печь для спекания Tabeo** предназначена для обработки керамических материалов, пригодных для спекания.

Спекаемый продукт помещается в чашу для спекания, которая устанавливается на подложку в зоне обжига. После ввода параметров нагрева и нажатия клавиши запуска начинается процесс нагревания.

После выполнения программы нагрева и охлаждения печи для спекания готовый продукт можно извлечь из печи.

### Нагревательная камера

В нагревательной камере осуществляется спекание продукта. Она состоит из двух различных слоев керамической изоляции. За спекание отвечают четыре последовательно включенных нагревательных элемента. Внешний слой изоляции рассчитан на температуру до 1200 °С, а внутренний слой изоляции — на температуру до 1650 °С.

### Дверца печи

Дверца печи изготовлена из листовой стали, а ее филенка — из керамики. При открывании дверцы защитный выключатель немедленно прерывает цепь тока нагрева.

Дверца печи оснащена электрической блокировкой и может быть открыта только при температуре 300 °С и ниже.

### Корпус печи

Корпус печи изготовлен из листовой стали с полимерным покрытием внутри и снаружи. Охлаждение осуществляется благодаря постоянной вентиляции.

### Программный контроллер

Программный контроллер позволяет задавать время завершения процесса с указанием дня недели и времени суток. Время включения рассчитывается автоматически таким образом, чтобы в заданный момент времени процесс нагрева был завершен и можно было извлечь готовый продукт.

Рабочие параметры и программы нагрева сохраняются в энергонезависимой памяти и не стираются в случае сбоя электросети.

Заданная номинальная температура достигается с точностью  $\pm 1$  °С. Встроенный в нагревательную камеру датчик температуры регистрирует температуру камеры вблизи спекаемого продукта.

Термопара для защиты от поломки предотвращает перегрев печи для спекания вследствие неисправности датчика температуры.

## Соответствие нормам



**Декларация о соответствии стандартам ЕС согласно Директиве ЕС по машинам, механизмам и машинному оборудованию 2006/42/ЕС, Приложение II 1.А**

Производитель / ответственное лицо

MIHM-VOGT GmbH & Co. KG  
 Friedrich-List-Str. 8  
 76297 Stutensee  
 Тел.: +49 (0) 72 44/7 08 71-0  
 Факс: +49 (0) 72 44/7 08 71-20  
 Эл. почта: info@mihm-vogt.de

настоящим заявляет, что указанное  
 ниже изделие

Наименование изделия:	печь для спекания
Tabeo Серийное изделие:	TABEO-1/M/Zirkon-100 TABEO-1/S/Zirkon-100 TABEO-2/M/Zirkon-120 TABEO-2/S/Zirkon-120 TABEO-2/M/Metal-120

Описание:

Высокотемпературная печь для спекания Tabeo предназначена для промышленного применения в зуботехнических лабораториях исключительно для спекания керамических материалов.

соответствует всем применимым положениям указанной выше директивы, а также прочих применимых директив (см. ниже) с действующими на данный момент изменениями.

Применяются следующие Директивы ЕС: Директива об электромагнитной совместимости 2014/30/EU  
 Директива об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании 2011/65/EU  
 Положения о защите, включенные в Директиву ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/EU, были соблюдены.

Были применены указанные ниже гармонизированные стандарты.

EN 61010-1:2010	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1: Общие требования (IEC 61010-1:2010)
EN 61010-2-010:2014	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-010: Особые требования к лабораторному оборудованию в отношении нагревания материалов (IEC 61010-2-010:2014)
EN 61326-1:2013	Электрические контрольно-измерительные приборы и лабораторное оборудование: требования к электромагнитной совместимости. Часть 1: Общие требования (IEC 61326-1:2012)
EN ISO 12100:2010	Безопасность машин: общие принципы конструирования - Оценка рисков и снижение рисков (ISO 12100:2010)

Применялись следующие национальные и международные стандарты (или их разделы/положения) и спецификации: -

ФИО и подпись лица, ответственного за составление технической документации: Гиллен, Тобиас (Gillen, Tobias)

Населенный пункт: Штутензее / Дата: 15.09.2016

(Подпись)

Дитмар Грэбе (Dietmar Gräbe)

## Сертификация

### Маркировка CE

Настоящее изделие имеет знак CE согласно положениям Директивы 2006/42/ЕС (Директива о машинном оборудовании).



### ВНИМАНИЕ

#### Маркировка CE на подключенных изделиях!

Изделия, подключаемые к настоящему устройству, также должны иметь маркировку CE. Эти изделия должны пройти проверку согласно соответствующим нормам.

Мы заявляем о соответствии печи для спекания Tabeo Metal требованиям, предъявляемым согласно указанным ниже нормам.

- Техника безопасности: EN 61010-1:2010 и EN 61010-2-010:2014
- Электромагнитная совместимость: EN 61326-1:2013
- Оценка рисков и снижение рисков: ISO 12100:2010

### Сертификация EAC



Знак соответствия нормам Евразийского Экономического Сообщества  
Номер сертификата EAЭС N RU Д-DE.АД75.В.02156

### Соответствие нормам RoHS



Этот символ обозначает, что настоящее изделие не содержит ядовитых или опасных веществ или компонентов, после утилизации оно может быть переработано повторно, и поэтому его не следует выбрасывать как мусор.

## Надлежащая эксплуатация

**Высокотемпературная печь для спекания Tabeo** предназначена для промышленного применения в зуботехнических лабораториях исключительно для спекания кобальта и хрома с применением оригинальных запасных частей.

Учитывая то, что общая мощность устройства >1 кВт, предельные значения для гармонических колебаний не устанавливаются.



### УКАЗАНИЕ

Мы не несем ответственности за какие-либо неисправности, возникшие вследствие использования устройства не по назначению, неправильного обращения, неправильного подключения или ненадлежащего техобслуживания и ремонта устройства необученным персоналом, равно как и не гарантируем в этих случаях безопасность для окружающих людей. Право на предоставление гарантийного обслуживания в этих случаях полностью исключено.

Использование запасных и расходных деталей, не изготовленных производителем устройства, аннулирует разрешение на эксплуатацию и гарантию на печь для спекания.

## Возможная ненадлежащая эксплуатация

- Допуск к работе необученного и недостаточно квалифицированного персонала.
- Применение продуктов, не разрешенных производителем.
- Применение запчастей, не разрешенных производителем.
- Применение, противоречащее заявлению о соответствии товара.
- Внесение технических изменений и модификаций в конструкцию устройства без согласования с производителем.

## Спекание с помощью аргона

Спекание сплавов неблагородных металлов возможно только в атмосфере со сниженным содержанием кислорода. Это достигается за счет использования аргона. Аргон — инертный газ, который хранится в баллоне под давлением. Баллон с аргоном можно использовать только с манометром и редуктором давления. Чистота аргона должна составлять не менее 4,6= 99,996 % от объема. В процессе спекания скорость потока аргона составляет 1 л/мин.

### Контроль уровня заполнения баллона со сжатым газом

Уровень заполнения можно отслеживать с помощью манометра. Новый баллон с аргоном заполняется под давлением 200 бар.

### Расчет

50-литровый баллон для аргона с давлением наполнения 200 бар вмещает в себя ок. 10 000 л аргона.

Расход аргона на одну процедуру спекания при скорости потока 1 л/мин составляет ок. 270 литров.

Соответственно, при использовании 50-литрового баллона для аргона можно провести примерно 35 процедур спекания сплавов неблагородных металлов.

## Технические характеристики

<b>Общие сведения</b>		<b>Tabeo-2/M/Metal-120</b>	
Размеры (Ш x В x Г)		480 x 680 x 460 мм	
Объем зоны обжига		1 чаша Ø 85 x 40 мм или 1 чаша Ø 109 x 35 мм	
Макс. температура		1400 °C	
Масса		78 кг	
Мин. расстояние от печи для спекания		50 мм	
<b>Электрические параметры</b>			
Напряжение питания		200–240 В	
Частота		50/60 Гц	
Макс. потребляемая мощность		1600 Вт	
<b>Предохранитель</b> В приборе		12 АТ	
На месте эксплуатации		Подключение к отдельной электрической цепи с предохранителем типа К или Z, рассчитанным на ток 16 А (другие типы предохранителей должны соответствовать нормативам, принятым в стране эксплуатации)	
Степень защиты		IP 20 (защита от проникновения посторонних предметов, без защиты от проникновения воды)	
<b>Условия эксплуатации</b>			
Область размещения		только внутри помещений (в сухих помещениях)	
Диапазон температур		от +5 °C до +40 °C	
Относительная влажность воздуха		до 31 °C: 80 %	
Макс. влажность воздуха		до 40 °C: 50 % без конденсации	
Высота		Макс. 2000 м	
Степень загрязнения		2	
Оптимальное давление подачи аргона		6–7 бар	
Максимальное давление подачи аргона		10 бар	

## Установка

### Размещение

**Печь для спекания Табео** выполнена в виде настольного устройства. Для большей надежности рекомендуется выбрать ровную поверхность не менее указанного ниже размера.

- 60 x 60 см, которая способна выдерживать вес до 80 кг.

### Условия размещения

- ▶ Всегда размещайте печь для спекания только в сухих, защищенных от пыли помещениях. Не допускайте проникновения жидкостей внутрь устройства.
- ▶ В помещении, где используется устройство, запрещается хранить легковоспламеняющиеся и горючие газы и жидкости.
- ▶ В непосредственной близости от печи для спекания не должны находиться какие-либо горючие и воспламеняющиеся предметы.
- ▶ Обеспечьте расстояние не менее 50 мм до стенок, чтобы печь для спекания могла в достаточной степени охлаждаться.



#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Опасность опрокидывания!**

Недостаточная несущая способность опорной поверхности.

- ▶ При размещении печи для спекания необходимо обратить внимание на достаточную несущую способность опорной поверхности.



#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Опасность телесных повреждений вследствие большого веса печи!**

Риск физической перегрузки и болей в спине вследствие большого собственного веса печи.

- ▶ Переноска или перемещение печи для спекания всегда должны выполняться как минимум двумя сотрудниками (макс. 30 кг/чел.).



#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Опасность перегрева!**

В случае перегрева нагревательные элементы отключаются электроникой.

- ▶ Вентиляционные отверстия со всех сторон должны быть свободны.



1. Выровняйте опорную поверхность по горизонтали.

**При подъеме и переноске печи для спекания держите ее только захватом под днище.**

2. Установите печь для спекания на опорную поверхность.

⚠ *Поверхность должна иметь нескользящее покрытие.*

## Подключение к электросети

### Внутренняя проводка



#### **ОСТОРОЖНО**

##### **Выделение опасных веществ!**

При работе с изолирующими материалами возможно выделение в атмосферу опасных веществ.

- Перед утилизацией необходимо надеть средства индивидуальной защиты (средства защиты органов дыхания).

- ☑ Для эксплуатации печи для спекания требуется отдельная электрическая цепь.
- ☑ В электрическую цепь со стороны здания необходимо встроить автоматический предохранитель типа К или Z, рассчитанный на ток 16 А и более (другие типы предохранителей должны соответствовать нормативам, принятым в стране эксплуатации).
- ☑ При использовании дополнительного дифференциального автоматического выключателя этот выключатель должен быть рассчитан на ток отключения не более 30 мА.
- ☑ Для безопасной эксплуатации печи для спекания требуется наличие защитного провода, подключенного к розетке.
- ☑ При выборе места размещения необходимо учитывать, что длина прилагаемого в комплекте кабеля питания составляет 2,0 м и применение удлинительных кабелей не допускается. Напряжение питания должно соответствовать номинальному диапазону 200–240 В (см. „Technische Daten“ 12).



## ⚠ ОПАСНО

### Электричество!

Опасный для жизни электрический ток.

- Не прикасайтесь влажными руками к токопроводящим кабелям и деталям конструкции.
- При работе с электрооборудованием необходимо соблюдать предписания по предотвращению несчастных случаев.
- Разрешается подключать устройство только к источнику питания, параметры которого соответствуют данным на заводской табличке.

### Заводская табличка

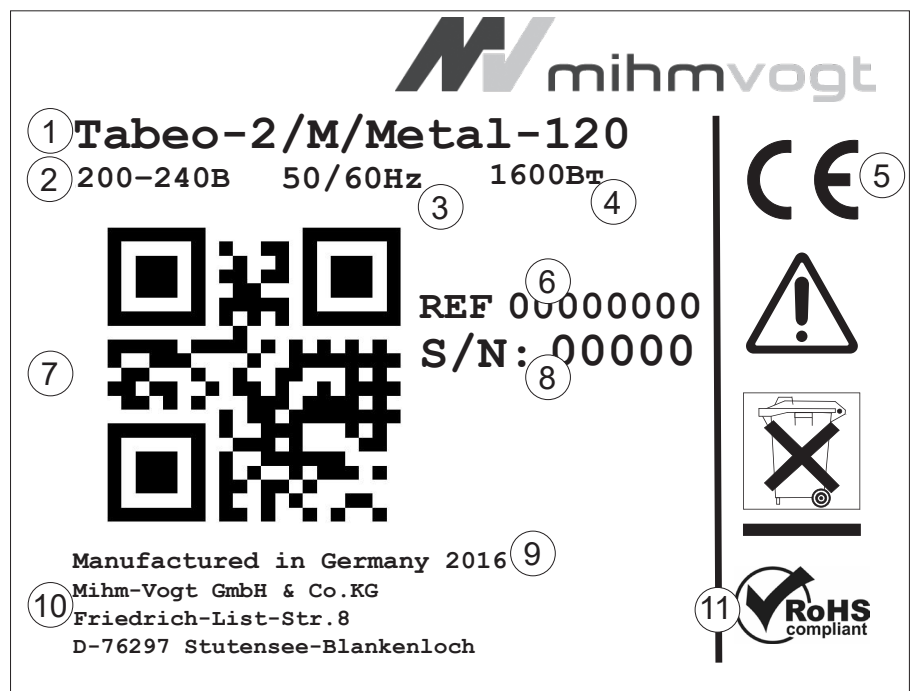


Abb. 1: Заводская табличка (пример)

- |   |                               |    |                      |
|---|-------------------------------|----|----------------------|
| 1 | Тип оборудования, обозначение | 7  | QR-код               |
| 2 | Рабочее напряжение            | 8  | Серийный номер       |
| 3 | Частота сети                  | 9  | Год выпуска          |
| 4 | Мощность                      | 10 | Данные производителя |
| 5 | Знак CE                       | 11 | Знак RoHS            |
| 6 | Справочный номер Mihm-Vogt    |    |                      |

## Подключение подачи аргона



### **ОПАСНО**

#### **Опасность выделения газа!**

Риск взрыва и возгорания, а также удушья.

- Во время проведения любых работ с Tabeo-2/M/Metal-120 необходимо прекратить подачу аргона и питания (извлечь вилку из розетки) и закрыть баллон с газом.
- Во время работы с аргоном соблюдайте положения национальных правил техники безопасности TRGS526 (раздел 5.2.11 «Газовые баллоны и арматура»).

1. Подключите к печи для спекания (A) входящий в комплект поставки соединительный шланг и линию подачи аргона (из газового баллона).

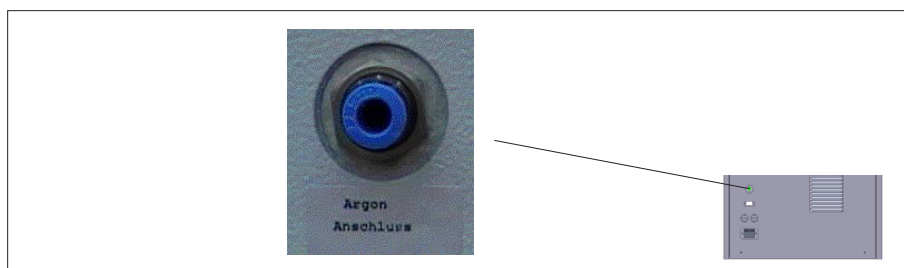


Abb. 2: Порт подключения аргона к печи для спекания металлов Tabeo (примерное изображение)

2. Установите выходное давление газового баллона на 6–7 бар (оптимальное давление!).

#### **Максимальное давление: 10 бар!**



### **УКАЗАНИЕ**

Если выходное давление газового баллона будет выше или ниже 6–7 бар, это приведет к выходу слишком большого / слишком малого количества аргона в муфту печи, в результате чего процесс спекания не будет осуществлен!

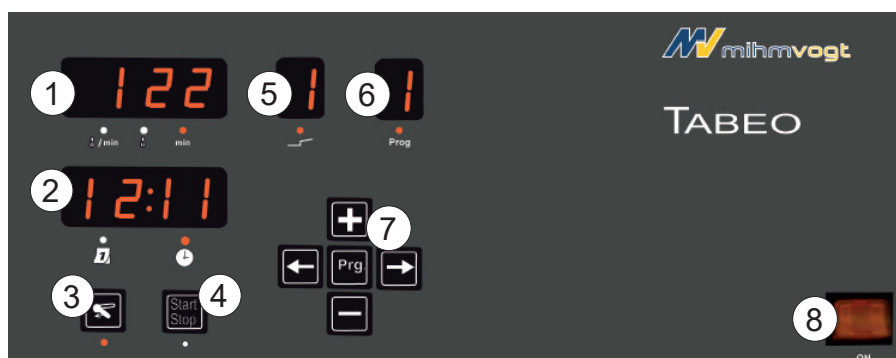
3. Проверьте газовые трубопроводы и подключенные соединения на отсутствие утечек и надежность крепления.
- ⇒ Объем баллона с аргоном достаточно большой и при возникновении неисправности может вызвать затопление всего помещения. Рекомендуется предусмотреть напольный слив (аргон тяжелее воздуха и оседает на полу).
4. Обеспечьте защиту каналов и шахт от попадания газа.

## Эксплуатация

### Элементы управления и индикаторы

Программный контроллер с микропроцессорным управлением обеспечивает отработку различных кривых нагрева с высокой точностью. Для управления используется 7-сегментный дисплей со структурой меню и мембранная клавиатура.

Программный контроллер содержит указанные ниже элементы управления.



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 Индикатор функции                     | 5 Степень программы               |
| 2 День недели/время                     | 6 Текущая программа               |
| 3 Кнопка открывания дверцы              | 7 Клавиши навигации               |
| 4 Клавиша Start/Stop (Запуск/остановка) | 8 Главный выключатель, вкл./выкл. |

### Элементы управления

#### Функция



Сетевой выключатель, загорается при включении устройства (нижнее положение выключателя)



Изменение режима индикации, активация/деактивация функции времени завершения процесса



Увеличение значения



Уменьшение значения



Включение режима программирования



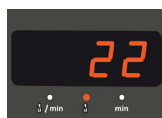
Запуск или остановка программы



Активация кнопки открывания дверцы

## Индикаторы

### Функция



В режиме нагрева: отображение температуры печи или времени выдержки.

В режиме программирования: отображение скорости нагрева, температуры или времени выдержки.



Отображение текущей ступени программы.



Отображение текущего номера программы.



В режиме ожидания: отображение дня недели (1 = пн, 2 = вт, 3 = ср и т. п.) и времени (чч:мм).

В режиме нагрева: отображение времени завершения процесса.



Оранжевый светодиод горит, если включен режим отсчета времени завершения процесса.



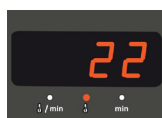
Зеленый светодиод горит, если включен режим нагрева.



Дверца печи открыта.

## Включение печи для спекания

1. Обеспечьте подачу питания.
  2. Включите печь для спекания с помощью сетевого выключателя.
- ⇒ Загорается контрольная лампа сетевого выключателя.
  - ⇒ По истечении ок. 3 секунд отображается текущая температура печи.



## Первый ввод в эксплуатацию



### УКАЗАНИЕ

Проверьте основные настройки печи для спекания (см. «Основные настройки» на странице 29).

### Установка подложки сплава на изоляционное днище

1. Установите подложку с отверстием на штифт изоляционного днища.

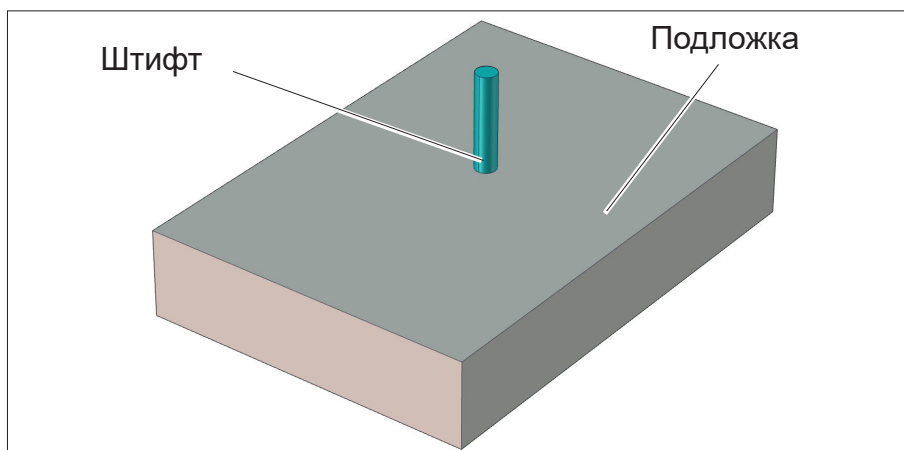



Abb. 3: Подложка


### Загрузка печи для спекания

 *Керамическая филленка дверцы имеет пористую структуру и восприимчива к ударам и царапинам.*

1. Включите печь для спекания.



2. Нажмите кнопку **открывания дверцы**.

 Электрическая блокировка дверцы отключается на 3 секунды, дверцу печи можно открыть.



### УКАЗАНИЕ

Дверца печи оснащена электрической блокировкой и может быть открыта только по окончании программы.



3. Откройте подачу аргона.
4. Заполните входящую в комплект поставки чашу для спекания связующими гранулами (см. раздел «Подготовка вспомогательных материалов» на странице 27).
5. Поместите спекаемый материал в чашу для спекания.
6. Установите загруженную чашу для спекания на плите с помощью подходящих щипцов.
7. Накройте чашу для спекания крышкой.
8. Поместите над чашей для спекания колпаковую печь для спекания.



9. Закройте дверцу печи.
10. Нажмите клавишу **START/STOP** (Запуск/остановка), чтобы запустить программу спекания.



## Выбор и загрузка программы нагрева



1. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**, чтобы загорелся светодиод под индикатором «Прог.».



2. С помощью клавиш  и  выберите требуемую программу (1–9).

## Запуск/прерывание программы нагрева

### Необходимые условия

- Материал загружен в печь для спекания
- Загружена программа нагрева



1. Нажмите клавишу **START/STOP** (Запуск/остановка).

⇒ Происходит запуск программы нагрева.

### Во время выполнения программы

⇒ Индикатор функции показывает температуру печи или оставшееся время выдержки.

⇒ Индикатор дня недели и времени показывает время завершения процесса для текущей программы.



⇒ С помощью клавиши **СТРЕЛКА ВПРАВО** можно просматривать заданные значения температуры.



⚠ *Программу можно в любой момент прервать нажатием клавиши **START/STOP** (Запуск/остановка).*



⚠ *При повторном нажатии клавиши **START/STOP** (Запуск/остановка) заново начинается выполнение программы.*



## Извлечение чаши для спекания из печи

### Необходимые условия

- ☑ Печь для спекания охлаждена до 300 °С, чтобы дверца печи могла быть открыта.
- 1. Подведите щипцы под чашу для спекания и приподнимите ее над подложкой.
- 2. Переместите чашу для спекания на жаропрочную опорную поверхность.

## Программирование ступеней нагрева



### УКАЗАНИЕ

Программный контроллер позволяет сохранять до 9 различных программ нагрева.



1. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**, чтобы загорелся светодиод под индикатором «Прог.».

2. С помощью клавиш  и  выберите требуемую программу (1–9).



3. Удерживайте клавишу **PROGRAMMIER** (Программировать) нажатой до тех пор, пока индикатор функции не покажет готовность к вводу.

- ↻ Мигает светодиод.



### УКАЗАНИЕ

Если при работе в режиме **PROGRAMMIER** в течение 60 секунд не будет нажата ни одна кнопка, программный контроллер вернется к предыдущей индикации.



## Программирование температуры ступеней и времени выдержки

### УКАЗАНИЕ



В режиме программирования можно задавать индивидуальные кривые нагрева, используя до 4 ступеней.

### Ввод параметров нагрева для ступени 1.



1. Выберите нужную скорость нагрева с помощью клавиш  и .  
Минимальная скорость нагрева составляет 1 °C/мин. (2 °F/мин.), максимальная скорость нагрева составляет 40 °C/мин. (104 °F/мин.).



2. Выберите температуру нажатием клавиши **СТРЕЛКА ВПРАВО**.
3. Задайте температуру с помощью клавиш  и .

#### УКАЗАНИЕ

Макс. температура составляет 1400 °C (2552 °F).



4. Выберите время выдержки нажатием клавиши **СТРЕЛКА ВПРАВО**.



5. Задайте время выдержки с помощью клавиш  и .

#### УКАЗАНИЕ

Макс. время выдержки составляет 999 минут.

Если требуется более длительное время выдержки, необходимо добавить дополнительную ступень.

6. Нажимая кнопку **СТРЕЛКА ВПРАВО**, перейдите к выбору ступени.

Выберите ступени с помощью клавиш  и .

7. Повторите операции 1–5 для всех последующих ступеней.

### Сохранение программы нагрева

После ввода параметров нагрева для одной ступени можно выйти из режима программирования.



1. Чтобы выйти из режима программирования, нажмите и удерживайте клавишу **PROGRAMM** (Программа) пока светодиод под индикатором функции не загорится постоянным светом.

➔ Программа сохранена в памяти.

## Автоматический запуск программы нагрева

Используя встроенный таймер, можно запрограммировать печь для спекания таким образом, чтобы завершить текущую загруженную программу нагрева в установленное для завершения процесса время.

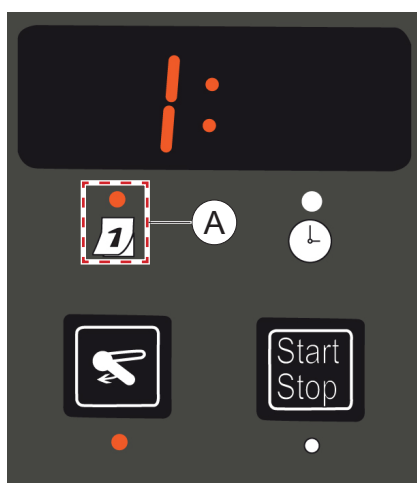
Встроенный таймер позволяет устанавливать время завершения процесса с помощью переключения дня недели и времени.

1. Выберите программу.



2. Включите таймер нажатием обеих **КЛАВИШ СО СТРЕЛКАМИ**.

- ⇒ Загорается светодиод дня недели (поз. А).



3. Используя клавиши  и , выберите день недели (1 = понедельник, 2 = вторник, 3 = среда и т. д.).

### УКАЗАНИЕ

При включении таймера автоматически устанавливается следующий день.



4. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.


- ⇒ Мигает оранжевый светодиод времени.

5. Введите часы с помощью клавиш  и .



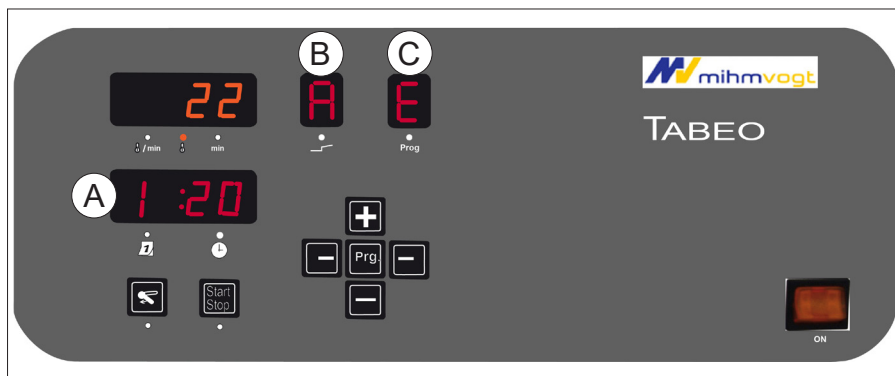
6. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.



7. Введите минуты с помощью клавиш  и .



8. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**, чтобы завершить ввод времени завершения процесса.



- A попеременное отображение дня недели/времени завершения процесса
- B отображение режима автозапуска
- C отображение выбранной программы



### УКАЗАНИЕ


Повторное нажатие обеих **КЛАВИШИ СО СТРЕЛКАМИ** приводит к выключению встроенного таймера.

Это позволяет немедленно вручную запустить выбранную программу.

## Подготовка вспомогательных материалов

### Рекомендуемое заполнение чаши для спекания



1. Заполните чашу для спекания содержимым одного пакета связующих гранул (один пакет связующих гранул содержит ок. 280 г).
  2. Поместите спекаемый материал в чашу для спекания.
-  *Необходимо учитывать инструкции производителей материалов, которые могут отличаться от приведенных здесь данных.*



## Основные настройки

### Настройки параметров

#### УКАЗАНИЕ

Печь для спекания поставляется с предварительно установленными на заводе временем и параметрами со значениями по умолчанию. В печи для спекания не выполняется автоматическое переключение между летним и зимним временем.





1. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **PROGRAMMIER** (Программировать).
2. Включите печь для спекания.
3. Отпустите клавишу **PROGRAMMIER** (Программировать).

⇒ Режим настройки параметров активен.



4. Выберите параметры с помощью клавиши **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

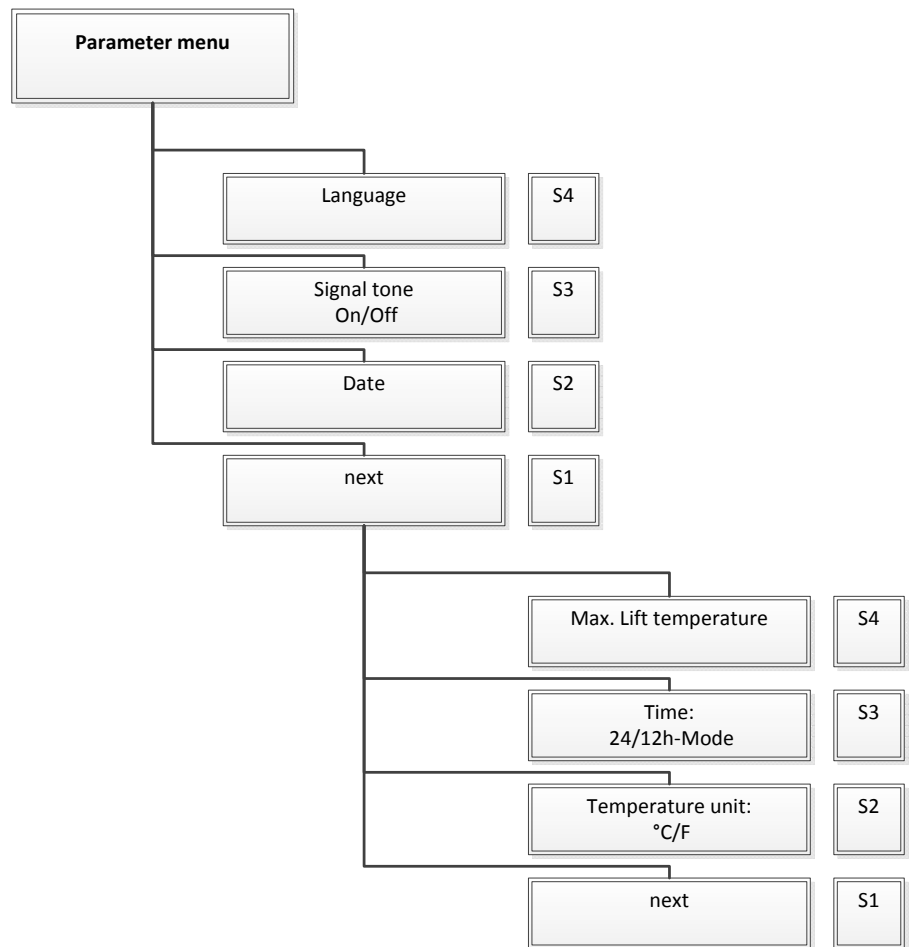
5. Измените параметры с помощью клавиш  и .



6. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Осуществляется переход к следующему параметру.

⇒ Измененные параметры автоматически сохраняются при выходе из режима настройки параметров.



## Установка дня недели и времени

### Необходимые условия

- Вы вошли в меню настройки параметров.

1. Установите индикацию времени с помощью клавиш  и .



2. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

- ⇒ Индикатор дня недели активен (горит оранжевый светодиод).



- ⇒ Мигает индикация дня недели.

3. Нажатием клавиш  и  выберите день недели (1 = понедельник, 2 = вторник, 3 = среда и т. д.).



4. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Индикатор времени активен (горит оранжевый светодиод).





⇒ Мигает индикация часов.

5. Установите часы с помощью клавиш  и .



6. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Мигает индикация минут.



7. Установите минуты с помощью клавиш  и .

## УКАЗАНИЕ

Индикатор дня недели и времени поочередно показывает день недели и время.



8. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Отобразится меню настройки звукового сигнала.

9. Установите звуковой сигнал с помощью клавиш  и . (0 = выкл., 1 = стандарт)



10. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Отобразится меню настройки единицы измерения температуры.

11. Задайте единицу измерения температуры с помощью клавиш  и . (C = °C, F = °F)

12. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Отобразится меню настройки макс. температуры открывания дверцы печи.

13. Установите макс. температуру открывания дверцы печи с помощью клавиш  и  (100–300).

14. Нажмите клавишу **СТРЕЛКА ВПРАВО**.

⇒ Вы вернетесь в нормальный режим эксплуатации.

## Выключение печи для спекания

1. Выключите печь для спекания с помощью сетевого выключателя.
- ⇒ Контрольная лампа сетевого выключателя погаснет.



### ВНИМАНИЕ

**Опасность получения ожогов вследствие остаточного тепла высокотемпературной печи!**

Даже после выключения печи в нагревательной камере может содержаться большое количество остаточного тепла. Существует опасность получения ожогов при прикосновении к стенкам нагревательной камеры и дверце печи.

Поэтому следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Перед проведением работ в печи для спекания необходимо убедиться в том, что печь охлаждена в достаточной степени. Для охлаждения печи для спекания от максимальной температуры приблизительно до комнатной температуры требуется не менее 4 часов.



## Интерфейс RS-232



Abb. 4: Интерфейс RS-232 (пример)

Задняя стенка печи для спекания оснащена интерфейсом RS-232 (A), с помощью которого в компьютере можно сохранять файлы журнала.

### Необходимые условия

- Кабель интерфейса RS-232
- Компьютер с возможностью подключения RS-232
- Программное обеспечение uCon (можно получить здесь: <http://www.umonfw.com/ucon/>)
- Лицензия Microsoft Excel

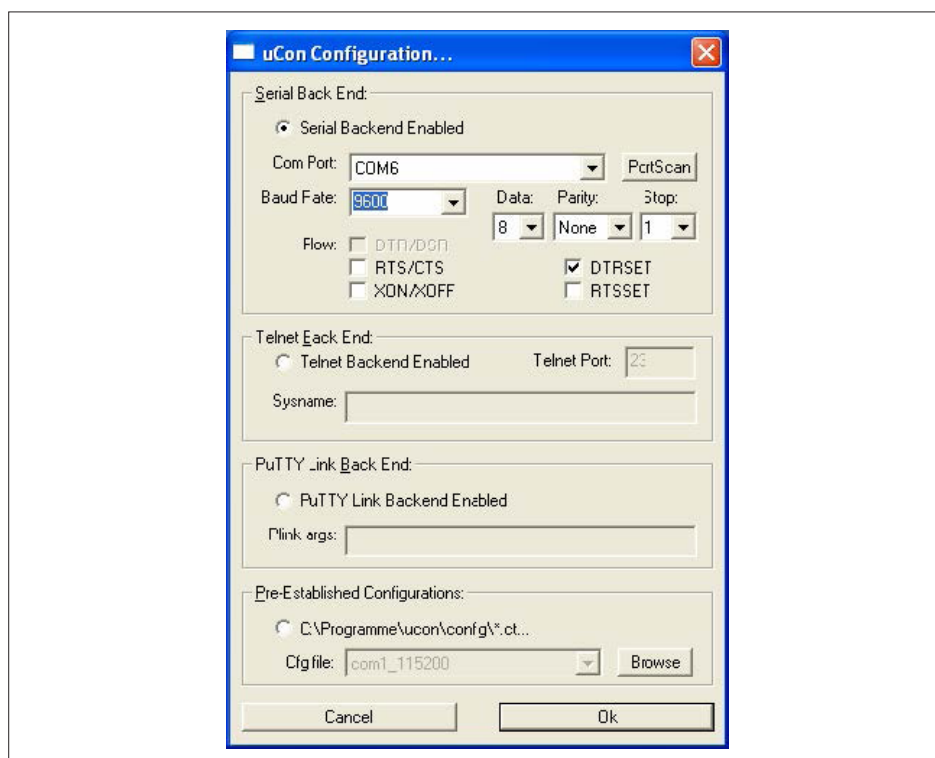
### УКАЗАНИЕ

Если на вашем компьютере отсутствует возможность подключения RS-232, вы можете заказать у производителя адаптер USB с установочным диском.

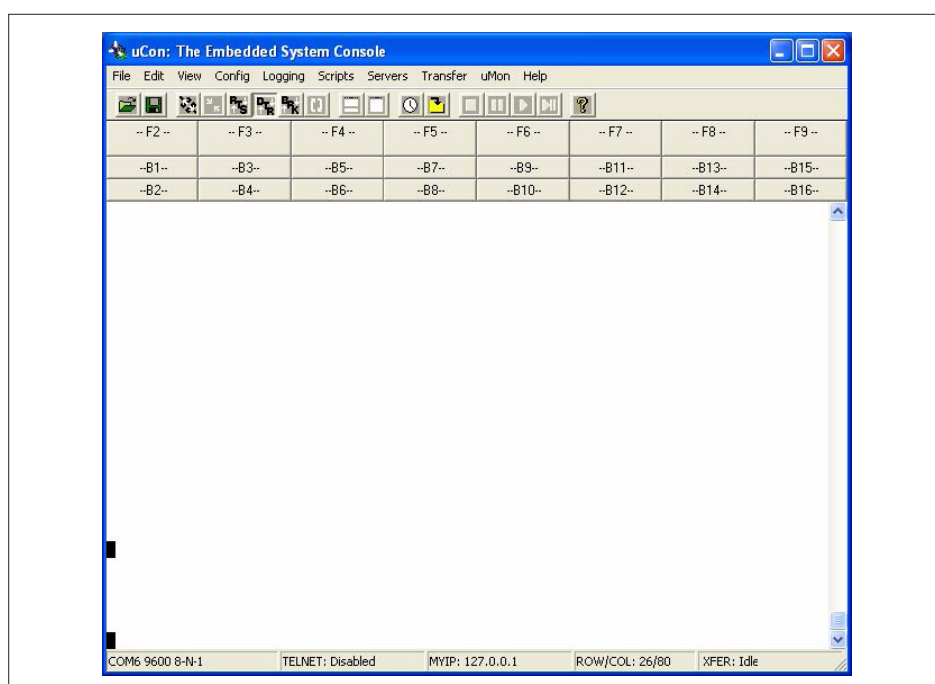
В этом случае обратитесь в клиентскую службу Mihm-Vogt.

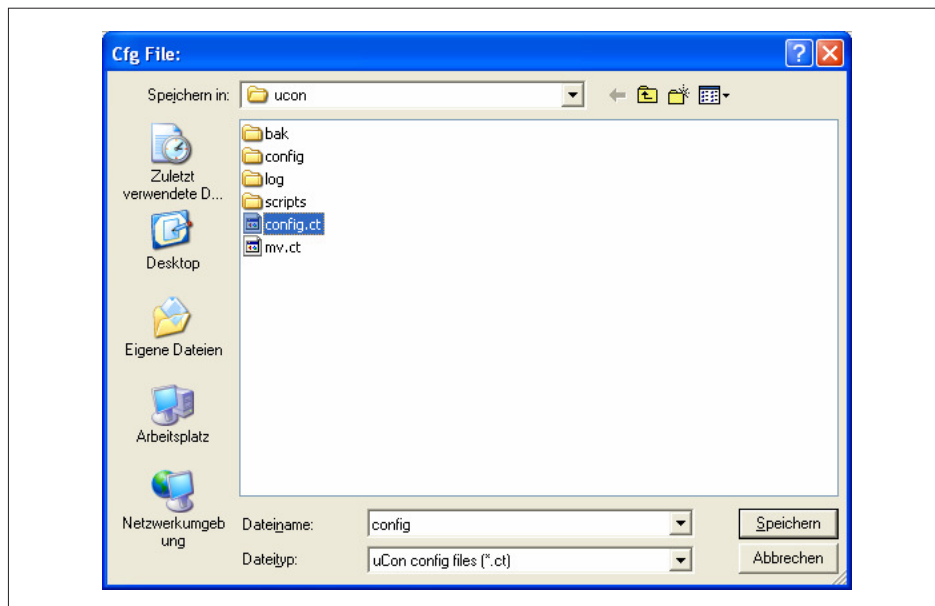
1. Подключите печь для спекания к компьютеру через соединительный кабель.
2. Запустите программное обеспечение uCon.

3. Выполните конфигурацию, как указано.

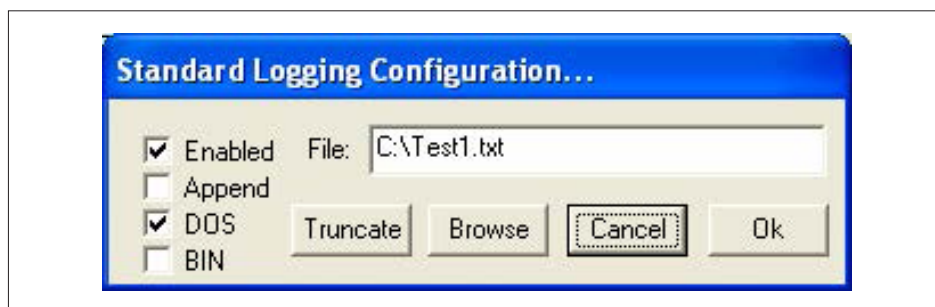


4. Если порт связи неизвестен, выберите подходящий порт с помощью функции Portscan (Сканирование портов).
5. Подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.
6. Сохраните конфигурацию своего порта в меню File (Файл), Speichern unter... (Сохранить как...)





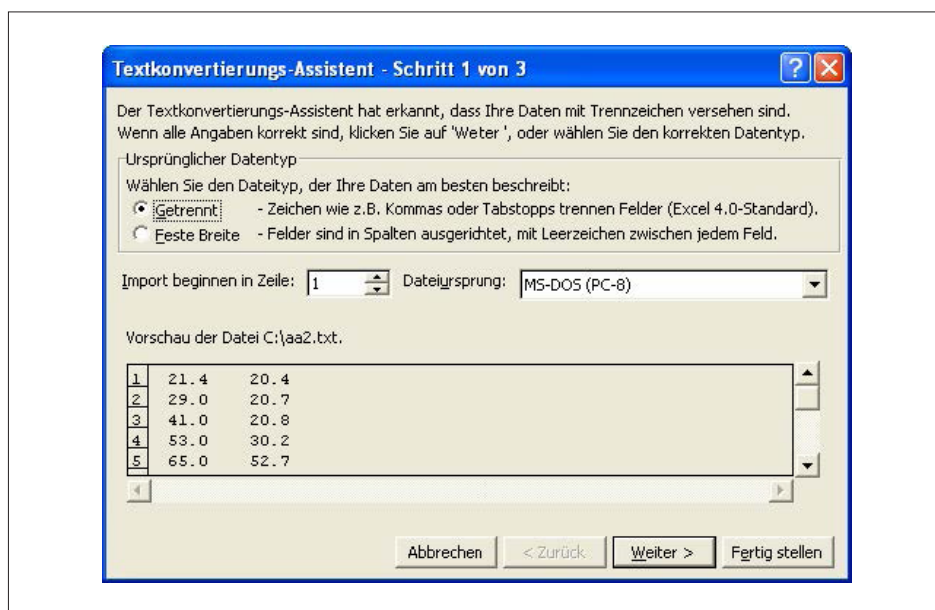
7. Выполните конфигурацию данных для входа (Logging):
  - ▶ В меню Logging (Вход в систему) выберите опцию Standard (Стандартный).
  - ⇒ Откроется окно конфигурации.
8. Установите флажки так, как показано в примере, и дайте название файлу TXT.



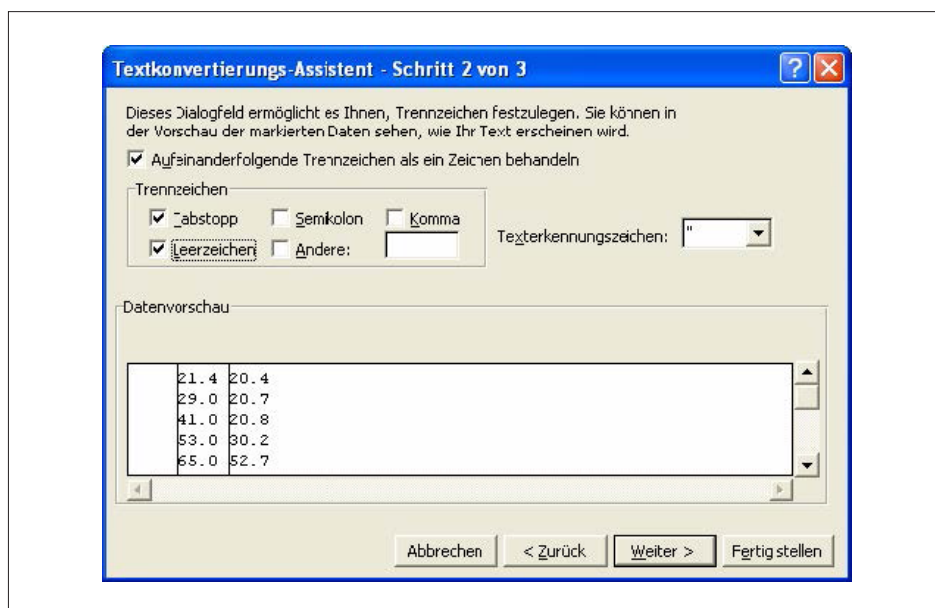
9. Подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.
10. Запустите на печи для спекания программу спекания.
  - ⇒ На экране отобразятся отправленные данные. В левом столбце появится номинальная температура, в правом — фактическая. Новые значения измерений переносятся ежеминутно.



- ⇒ Откроется помощник преобразования текста.

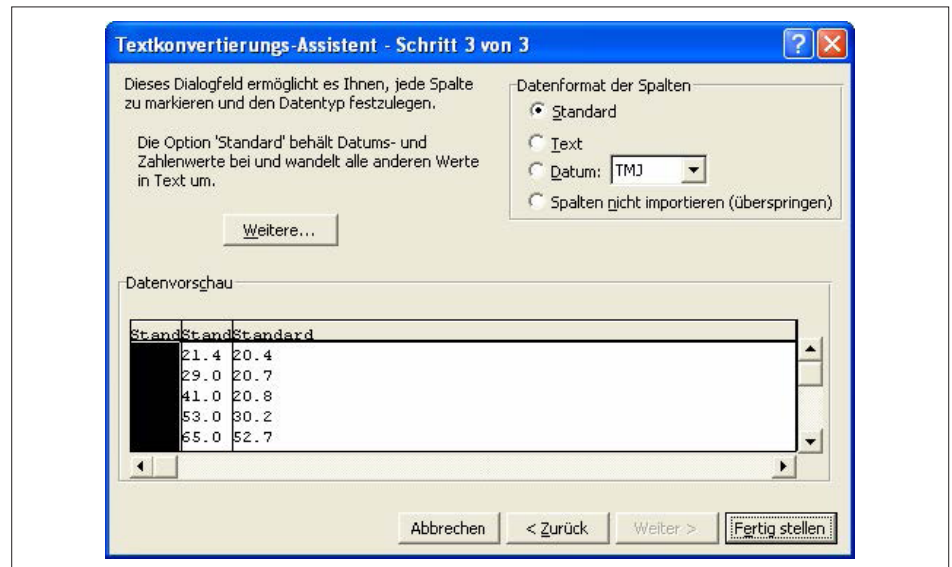


15. Нажмите Weiter (Далее) и выполните указанные ниже настройки.
16. Установите флажок Leerzeichen (Пробел).



17. Нажмите Weiter (Далее).

18. Нажмите weitere... (дополнительно).



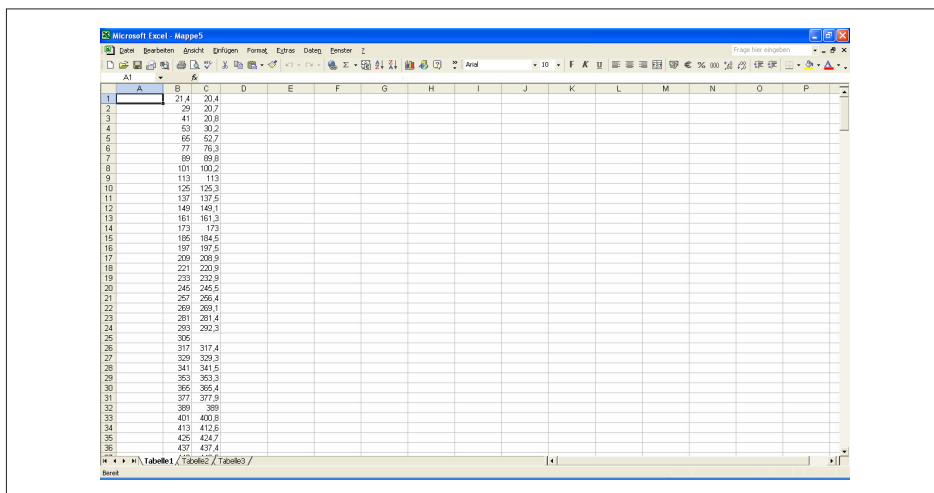
19. Для обеих настроек поменяйте местами точку и запятую и подтвердите действие нажатием клавиши ОК.



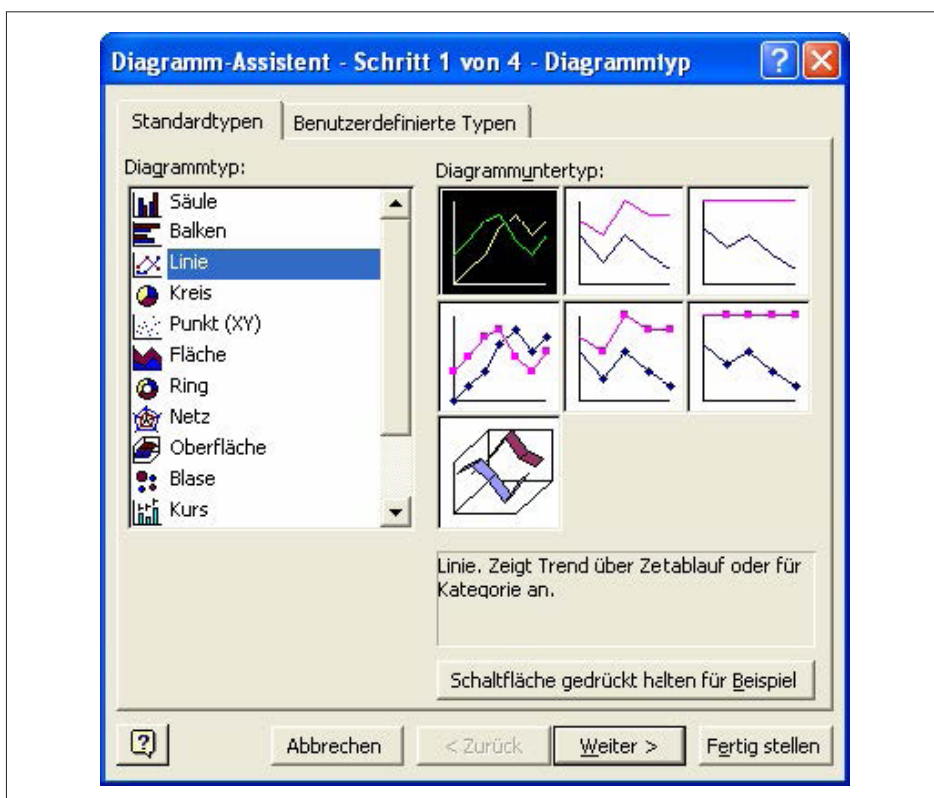
20. Нажмите Fertig stellen (Готово) и ОК.



21. Появится последовательность данных.

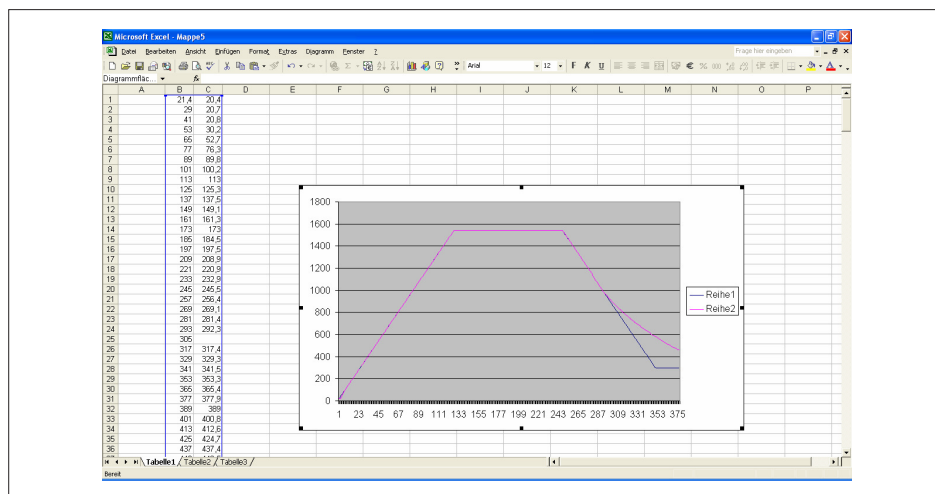


22. Выберите помощник диаграмм и установите тип диаграммы (например, линейную).



23. Трижды нажмите Weiter (Далее), а затем Fertig stellen (Готово).

24. Отобразится готовая диаграмма.





## Уход и техобслуживание

Необходимо регулярно очищать корпус печи для спекания влажной тканью.



### УКАЗАНИЕ

#### **Повреждение нагревательных элементов!**

Не допускайте загрязнения нагревательной камеры, в противном случае возможно повреждение нагревательных элементов.



### УКАЗАНИЕ

#### **Сокращение срока службы вследствие воздействия красящих жидкостей!**

Применение красящих жидкостей в процессе спекания может привести к существенному сокращению срока службы нагревательных элементов.

## Проверка уплотнительных поверхностей колпаковой печи для спекания

Регулярно проверяйте уплотнительные поверхности колпаковой печи для спекания. Для обеспечения герметичности печи они должны быть чистыми и ровными.

## Неисправности и сообщения об ошибках

### Безопасность



#### **ОПАСНО**

##### **Электричество!**

Опасный для жизни электрический ток.

- Работы на электрическом оборудовании должны проводиться только специалистами-электриками.
- Перед проведением работ по установке, техобслуживанию, очистке или ремонту необходимо отключить печь для спекания от электросети (извлечь вилку из розетки) и заблокировать ее от случайного включения.
- Не прикасайтесь влажными руками к токопроводящим кабелям и деталям конструкции.
- При работе с электрооборудованием необходимо соблюдать предписания по предотвращению несчастных случаев.



#### **ОСТОРОЖНО**

##### **Горячие поверхности!**

Сильные ожоги конечностей.

- Не прикасайтесь к корпусу и дверце печи во время работы.
- Перед проведением работ по техобслуживанию, очистке и ремонту необходимо дождаться полного охлаждения печи для спекания.
- Если требуется проведение работ с горячими деталями конструкции, необходимо надевать жаропрочные защитные перчатки с тепловой изоляцией.




#### **УКАЗАНИЕ**

##### **Материальные убытки вследствие ненадлежащего ремонта электрических кабелей!**

Возможны сбои в работе и неисправности деталей конструкции.

- Запрещается проводить ремонт неисправных кабелей и штекеров.

## Неисправности

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности	Ответственность
Неверное время	В контроллере сохранено неверное время	Правильно установите время (см. раздел „Wochentag und Uhrzeit einstellen“ auf Seite 29).	Оператор
Индикация отсутствует, горит контрольная лампа сетевого выключателя	Неисправность предохранителя	Выключите печь, подождите 10 секунд, включите повторно. Если неисправность не устранена, следует обратиться к специалисту с целью замены контроллера.	
Индикация отсутствует, контрольная лампа сетевого выключателя не горит	Отсутствует электропитание	Проверьте предохранители на месте работ, проверьте соединительный кабель. При необходимости уведомить специалиста-электрика.	
Программы нагрева и время не сохраняются на длительное время	Разряжена аккумуляторная батарея	Замените аккумуляторную батарею.	Отдел обслуживания 

## Сообщения об ошибках

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности	Ответственность
Индикация «Er00»	Во время процесса открыта дверь	Закройте дверь (прижмите ее плотнее) При необходимости проведите повторную настройку блокировки дверцы	Оператор Отдел обслуживания 
Индикация «Er01»	Перегрев	Замените термopару.	Отдел обслуживания 
Индикация «Er02»	Поломка датчика, измерительная цепь	Затяните соединительные винты термopары.	
Индикация «Er03»	Поломка датчика	Замените термopару.	
Индикация «Er04»	Перепутана полярность термopары	Подключите термopару надлежащим образом + оранжевый провод - белый провод	
Индикация «Er05»	Короткое замыкание термopары или неисправность нагревательных элементов	Проверьте и при необходимости замените нагревательные элементы или термopару.	
Индикация «Er06»	Неисправность электроники	Проверьте и при необходимости замените электронику.	
Индикация «Er09»	Сбой энергоснабжения	В случае единичных нарушений энергоснабжения и при температуре ниже 1000 °C во время фазы нагрева или охлаждения выполнение процесса продолжается после устранения неисправности. При нарушении энергоснабжения в течение более 10 секунд и при температуре выше 1000 °C процесс прерывается и мигает дисплей.	

## Вывод из эксплуатации

Вывод из эксплуатации производится по двум причинам:

- с целью повторной установки в другом месте;
- с целью окончательной утилизации.

Если планируется установка печи для спекания в каком-либо другом месте, необходимо тщательно подготовить ее вывод из эксплуатации. Все детали конструкции и крепежные элементы следует осторожно демонтировать, нанести на них маркировку и при необходимости упаковать для последующей транспортировки. Таким образом при повторной установке гарантируется правильный монтаж всех компонентов.

1. Выключите печь для спекания.
2. Отсоедините печь для спекания от источника питания (извлеките вилку из розетки).
3. Отсоедините все подключения (например, кабель для передачи данных на ПК и пр.) от печи для спекания.

## Утилизация

### Безопасность



#### ОСТОРОЖНО

##### Выделение опасных веществ!

При работе с изолирующими материалами возможно выделение в атмосферу опасных веществ.

- Перед утилизацией необходимо надеть средства индивидуальной защиты (средства защиты органов дыхания).



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность загрязнения окружающей среды и грунтовых вод вследствие ненадлежащей утилизации!

- При утилизации компонентов и производственных материалов необходимо соблюдать законодательные положения и предписания, действующие в стране эксплуатации.

### Утилизация

1. Выполните сортировку компонентов печи для спекания, разделив их на вторсырье, опасные вещества и производственные материалы.
2. Выполните утилизацию компонентов печи для спекания или отправьте их на вторичную переработку.

