



**Yamato Scientific Russia**  
Инновации для науки

## Как выбрать правильную муфельную печь



Муфельные печи имеют решающее значение для обработки, требующей высокотемпературного нагрева, такой как озоление, пайка, плавление, сплавление стекла, термообработка и испытания на воздействие окружающей среды.

Современные энергоэффективные модели муфельных печей с фронтальной загрузкой коробчатого типа, не занимающие слишком много места в лаборатории, позволяют проводить термообработку при температурах более 1000°C.

Хотя муфельные печи известны и используются с 20-го века, современные разновидности теперь могут соответствовать стандартам контроля однородности температуры и изолировать нагретые образцы от горячего материала или загрязняющих веществ. Это, в свою очередь, обеспечивает точность и эффективность исследовательских операций.



Кроме того, муфельные печи теперь дополнены элементами автоматизации, такими как программируемые цифровые контроллеры или терморегуляторы с микропроцессорным управлением. Эти элементы идеально подходят для сложных металлургических и химических применений, а также для пропитки, линейного нагрева, спекания, удаления связующего и сквозных процессов, включающих литье под давлением.

Помимо этого, в электрических печах используются нагревательные элементы, такие как сплавы железа и хрома с изоляционным материалом, который служит муфелем, предотвращающим выход тепла из камеры. Энергия, вырабатываемая за счет излучения, конвекции или проводимости, устраняет побочные продукты сгорания, обычно наблюдаемые в неэлектрических муфельных печах, что делает их очень ценными для лабораторного использования и исследований.

## **Факторы, которые надо учитывать при покупке муфельной печи**

При выборе муфельной печи крайне важно учитывать конструктивные характеристики и требования для Ваших задач, включая размер тигля, размер камеры и входное напряжение. С другой стороны, у Вас также есть возможность заказать изготовленную по индивидуальному заказу лабораторную печь для уникальных производств и применений. Ниже приведены важные параметры, которые необходимо знать при выборе правильной муфельной печи.

### **1. Ваши задачи**

Выбирая муфельную лабораторную печь, Вы должны в первую очередь учитывать предполагаемое применение. В то время как многочисленные модели печей могут обслуживать несколько лабораторных операций, в некоторых процессах и отраслях промышленности потребуются специальные конструкции на основе реторты для успешного выполнения операций, особенно для исследований, требующих широкого диапазона температур. Благодаря чрезвычайно термостойкой внутренней конструкции из керамики и алюмооксидного волокна высокотемпературные печи универсальны и отлично подходят для использования в таких областях, как:

- Изучение материалов
- Металлургия
- Формовка стекла
- Керамика
- Добыча ископаемых
- Захоронение ядерных отходов
- Легирование
- Пайка
- Образцы озоления
- Спекание
- Сокращение
- Фармацевтические исследования
- Термообработка
- Экологические испытания
-



Лабораторное научное оборудование  
**Yamato Scientific Co., Ltd.**

Обдумывание задач предполагаемого применения Вашей муфельной печи - это хороший старт для правильного выбора.

## 2. Диапазон рабочих температур

Помимо применения, важно учитывать диапазон рабочих температур муфельной печи, а также время разогрева, то есть время, необходимое печи для достижения максимальной рабочей температуры. Максимальная рабочая температура будет зависеть от установленного нагревательного элемента. Например, лабораторные печи, в которых используется проволока из хромированной стали, такие как программируемые **муфельные печи Yamato серии FO** от 11,3 до 30 л., имеют максимальную рабочую температуру 1150 °C с датчиком температуры на основе R-термопары — лучший выбор по сравнению с датчиками на основе термопары S-типа. R-термопары используются в приложениях с очень высокими температурами, а иногда и в приложениях с более низкими температурами из-за их высокой точности и стабильности.

Обратите внимание, что идеальные печи должны поддерживать максимальную температуру в течение примерно часа при постоянной рабочей температуре на безопасном уровне. Кроме того, настоятельно рекомендуется выбирать муфельную печь с максимальной температурой, немного превышающей Вашу обычную рабочую температуру. Это обеспечивает адаптивность работы и длительный срок службы оборудования.

## 3. Используемые для работы образцы

В исследованиях и испытаниях при работе с муфельной печью могут быть использованы самые разные образцы. Например, в испытаниях соединений с гигантскими молекулами, таких как резина и пластмассы (полимеры), требуется сжигание образцов в диапазоне температур от 900 °C до 1400 °C для определения процентного содержания золы в горючем материале. Когда Вы превысите или уменьшите это конкретное требование, печь либо полностью разрушит образец, либо рискует загрязнить его, что в обоих случаях может серьезно повлиять на надежность исследования.

Имея это в виду, при выборе муфельной печи следует также подумать о материале или образцах, с которыми Вы собираетесь работать, и обращать внимание на состояние и материал внутренней камеры печи.



## 4. Размер Тигля

Вы должны точно знать размер предполагаемых образцов, чтобы определить подходящий размер тигля. Тип материала тигля также будет зависеть от максимальной температуры печи. Например, тигель из диоксида циркония лучше всего подходит для максимальной температуры, равной или превышающей 2100 °С.

## 5. Размер рабочей камеры

Обратите внимание, что для определения минимально необходимого размера камеры важно помнить, что зоны постоянной температуры меньше по сравнению с размером камеры. Следовательно, выберите муфельную печь с зоной постоянной температуры, превышающей размер обрабатываемого материала, для достижения равномерного нагрева. **Yamato** предлагает печи с камерами объемом от 1,5л до 30л. Следует также отметить, что муфельная печь **Yamato серии FP** оснащена нагревателем, не подвергающимся воздействию внутренней среды камеры, что предотвращает загрязнение образцов.

## 6. Материал

Поскольку зона нагрева является ключевым аспектом при выборе муфельной печи, Вам также следует выбирать конструкции с нагревательными камерами, изолированными керамическим материалом высокой плотности или алюмооксидным волокном, такими как те, которые используются в лабораторных печах **Yamato серий FO и FP** соответственно. Внешний материал так же важен, как и внутренний материал.

Керамика — это модернизированная версия традиционной кирпичной муфельной печи. Это означает, что керамическая муфельная печь является огнеупорной, но более экономит время, имеет малый вес и экономит энергию. Внутренняя камера из керамического волокна также имеет важное значение, так как она поддерживает внешнюю поверхность печи на безопасном уровне температуры.

Глиноземное волокно, с другой стороны, показывает хорошую электрическую изоляцию при высоких температурах, низкую теплопроводность, хорошую износостойкость и сверхлегкий вес.

Алюмооксидное волокно можно использовать при температуре до 1700 °С. Итак, Вы должны убедиться, что Ваш блок муфельной печи изготовлен из прочных материалов.



## 7. Функции безопасности

Выбирайте лабораторные печи с расширенными функциями безопасности, чтобы снизить риск несчастных случаев и травм на работе, а также предотвратить повторное поглощение влаги в процессе термической обработки. Ищите модели с функциями самодиагностики, функциями автоматического восстановления, особенно после сбоя питания, калибровкой смещения, функцией блокировки клавиш, автоматическим и независимым устройством предотвращения перегрева и блокировкой утечки тока на землю. Аналогичным образом, функции самодиагностики обеспечивают механическую стабильность и включают в себя обнаружение ошибки датчика, ошибки памяти, короткого замыкания твердотельного реле, короткого замыкания семистора, отключения нагревателя, автоматическое предотвращение перегрева и отключение при отказе главного реле. Однако функции безопасности и самодиагностики могут различаться в зависимости от модели.

## 8. Настройка

Наконец, Вы можете рассмотреть возможность дополнительной настройки лабораторной печи в соответствии с Вашими требованиями. В зависимости от марки и модели лабораторных печей **Yamato**, Вы можете добавить такие элементы, как:

- Вытяжная система — крайне необходима для теплообменных процессов.
- Устройство подачи газа N<sub>2</sub> со встроенным расходомером.
- Терминал контроля времени или сигнала тревоги.
- Терминал вывода событий, клемма сигнала режима работы.
- Дополнительные полки для образцов.
- Выходной терминал температуры.
- Внешний коммуникационный адаптер.
- Терминал внешней связи (RS-232C).

Муфельные печи Yamato, изготовленные по индивидуальному заказу, применимы при разработке продукта или тестировании результатов процесса. Таким образом, Вы можете добавить аксессуары, чтобы обеспечить наилучшее качество выбранной Вами лабораторной муфельной печи.

### **Купите правильную муфельную печь сегодня!**

Поскольку на рынке представлено множество муфельных печей, покупка новой печи может оказаться непростой задачей. Однако при тщательном планировании, исследованиях и информации из этого руководства Вы сможете выбрать лучшую муфельную печь.



Лабораторное научное оборудование  
**Yamato Scientific Co., Ltd.**

За 130 лет качественного обслуживания компания Yamato Scientific,Co (Япония) зарекомендовала себя в авангарде предоставления самых современных продуктов исследовательскому и научно-инновационному сообществу. Мы гарантируем, что все оборудование изготовлено при строгом соблюдении отраслевых стандартов качества, а также международных нормативных требований. Хотите приобрести у нас муфельную печь? Посетите наш сайт <https://yamatorussia.ru>.



115114, Россия, г. Москва, Павелецкая наб., д. 2, стр.3, оф.119

Тел.:+7(495)740-68-71, +7(495)740-62-71

Отдел продаж: [sales@yamatorussia.ru](mailto:sales@yamatorussia.ru)

Тех. Поддержка: [support@yamatorussia.ru](mailto:support@yamatorussia.ru)

[www.yamatorussia.ru](http://www.yamatorussia.ru)