

SINCE 1889



Yamato Scientific Russia
Innovating Science for over 130 Years





Автоклавирование заслужило свое место в качестве золотого стандарта методов стерилизации из-за его способности быстро убивать микроорганизмы без использования токсичных химикатов для выполнения этой работы. Часто Вы можете увидеть автоклавы в различных отраслях промышленности, от научных до коммерческих. Несколько примеров отраслей применения автоклавов включают: микробиологию, микологию, подологию, стоматологию, фармацевтику, изготовление протезов, ветеринарную медицину, татуировку и пирсинг. Наши советы должны вооружить вас знаниями, чтобы принять обоснованное решение при выборе автоклава и избавиться от всего этого маркетингового беспорядка. Пусть это одобренное экспертами руководство послужит шпаргалкой, чтобы получить все, что Вам нужно, в автоклаве и получить максимальную отдачу от ваших инвестиций уже сегодня!

Подготовительный этап

Прежде чем Вы начнете подбирать автоклавы в Интернете, подумайте о необходимой пропускной способности и осмотрите свое предприятие в поисках потенциальных мест, где Вы можете установить свой новый автоклав. Знание того, какой размер автоклава купить, зависит от размера и количества загрузок Ваших образцов. Важные моменты, которые следует учитывать в подборе нужного прибора – ниже.

А. Размер автоклава

Автоклавы могут быть настольными, малыми, средними и большими моделями. Размер, который Вам необходим, сильно зависит от размера Вашей средней ежедневной нагрузки.

Для небольших лабораторий или учреждений с ограниченным пространством, таких как стоматологические клиники или тату-салоны, лучшим выбором будут **настольные паровые стерилизаторы**. Настольные автоклавы — это автономные машины, которые могут работать независимо от любых внешних ресурсов. Их нужно только подключить к источнику питания, чтобы начать работу. **Стандартные настольные паровые стерилизаторы и автоклавы Yamato серии SK идеально** подходят для небольших предметов стерилизации и нечастой пропускной способности. Они также являются самым доступным типом паровых стерилизаторов на рынке.

Часто в качестве решений требуются модели большего размера. Клинические, медицинские исследования, фармацевтика, наука о жизни, биотехнология, животноводство, коммерческое и промышленное применение – все используют автоклавы с камерами с внутренним объемом от 50 до 5000 литров.

Также Вам также может понадобиться подумать о том, сколько автоклавов потребуется Вашей лаборатории, чтобы справляться с ежедневной нагрузкой.



В. Площадь пола

Следует измерить площадь, на которой Вы планируете установить автоклав. Убедитесь, что Вы оставили дополнительные **30-60 см** дополнительного пространства по бокам и сзади, чтобы учесть рассеивание тепла и пространство для обслуживания. Для лабораторий с ограниченным пространством Вы можете попросить производителя настроить Вашу установку таким образом, чтобы вся сантехника монтировалась с одной стороны.

С. Контрольный список коммуникаций

Ваша потенциальная площадь автоклава должна иметь доступ к следующим коммуникациям в пределах 1-1,5 метров от устройства:

- Вода
- Пар
- Электричество
- Дренаж

Д. Схема лаборатории

Осмотрите лабораторное пространство, которое Вы выбрали для размещения автоклава, и обратите внимание на любое соседнее оборудование или мебель. Их размещение может препятствовать доступу к автоклаву и прерывать рабочий процесс. Мы поговорим о дверях позже в руководстве, но уже сейчас Вам следует определить, есть ли у вас место для открывания двери. Если да, то в какую сторону Вы хотите, чтобы дверь открывалась? Держите эту область чистой. В качестве альтернативы в небольшом пространстве Вы можете рассмотреть автоклавы с верхней загрузкой, такие как [стандартные лабораторные автоклавы серий SN и SQ от Yamato](#). Эти приборы особенно выгодны, потому что они обеспечивают максимальное пространство для загрузки, занимают небольшую площадь и не требуют каких-либо подключений к зданию пара.

Уникальные автоклавы **Yamato** с верхней загрузкой компактны и требуют минимального зазора со всех сторон. Ролики позволяют легко перемещать его из лаборатории в лабораторию. Более того, вода просто заливается внутрь камеры – автоклавы автономны (!). Нет необходимости в водопроводе — нет механических соединений, таких как водопровод, сливная линия или линия выпуска пара — просто включите прибор!



ОСНОВНОЙ ЭТАП

Когда Вы определились с местом размещением автоклава и знаете, какой размер автоклава Вам нужен, следует разобраться в конфигурациях и функциях, необходимых для оптимизации Вашей производительности. Ниже – сравнение самых популярных конфигураций.

А. Автоклавы с верхней загрузкой по сравнению с автоклавами с фронтальной загрузкой

Паровые стерилизаторы с верхней загрузкой являются практичным выбором для большинства лабораторий, поскольку обычно они небольшие по размерам и имеют меньшую площадь основания, но при этом обеспечивают высокое качество стерилизации. Автоклавы с вертикальной загрузкой, такие как [Лабораторные автоклавы серии SN от Yamato](#) при увеличении объема внутренней камеры «растут» только по высоте. Это делает их идеальными при работе с более длинными предметами, такими, например, как сосуды для брожения, для которых в противном случае потребовался бы гораздо более крупный и дорогой автоклав с фронтальной загрузкой. Кроме того, они по-прежнему будут занимать небольшую площадь Вашей лаборатории. **Все автоклавы Yamato имеют верхнюю загрузку.**

В. Ручные и раздвижные двери с электроприводом

Работа с автоклавом под давлением может быть опасной, поэтому пользователи должны уделять особое внимание механизму двери желаемого устройства. Двери автоклава должны иметь защитную блокировку, предотвращающую открытие двери при повышенном давлении и высоких температурах. Кроме того, они ни в коем случае не должны мешать рабочему процессу Вашей лаборатории. Некоторые примеры автоклавов с функциями блокировки безопасности включают в себя [автоклавы Yamato серии SK, автоклавы Yamato серии SN и автоклавы серии SQ.](#)

Стили дверей автоклава могут различаться в зависимости от модели и бренда. Как правило, двери паровых стерилизаторов делятся на две группы: раздвижные двери с ручным управлением и двери с электроприводом.

Двери с ручным управлением бывают двух видов: с ручным затвором или с затвором одинарного действия. Эти типы дверей менее сложны по сравнению с раздвижными дверями с электроприводом. Они практически не требуют обслуживания и стоят дешевле. **Все автоклавы Yamato имеют дверцы с ручным управлением.** Имейте в виду, что для автоклавов с фронтальной загрузкой и дверцами с ручным управлением потребуется больше места в лаборатории для размещения.

Двери с электроприводом также бывают двух видов в зависимости от направления, в котором они открываются: вертикально или горизонтально. Двери с электроприводом не требуют места для распашных дверей. Они также позволяют пользователям быстро разблокировать автоклав нажатием кнопки. Однако имейте в виду, что двери с электроприводом зависят от подвижных дверных элементов, которые со временем потребуют периодической и дорогостоящей замены. Регулярное техническое обслуживание таких механизмов двери также жизненно важно, поэтому этот тип дверей считается более сложным в обслуживании.

С. Цилиндрические и прямоугольные внутренние камеры

Большинство автоклавов изготовлены из нержавеющей стали и имеют два варианта формы внутренней камеры: цилиндрическую или прямоугольную. Во время работы давление внутри камеры автоклава естественным образом пытается сделать ее круглой, поэтому уже круглый корпус может быть полезен, поскольку он обеспечивает меньшее сопротивление, когда устройство находится под давлением. Большинство автоклавных камер изготавливаются именно такой формы.

Цилиндрические камеры имеют более тонкие стенки и требуют меньше металла для изготовления, поэтому нагреть внутреннюю часть становится легче. Автоклавы с такой камерой меньше весят, их производство дешевле, и поэтому они стоят меньше, чем их прямоугольные аналоги. Чтобы стерилизация была эффективной, пар должен полностью соприкоснуться с предметами внутри, а весь воздух должен выйти из камеры. Таким образом, пространство, окружающее круглую камеру, дает значительное преимущество, поскольку обеспечивает лучшую циркуляцию пара. **Все автоклавы Yamato оснащены цилиндрическими камерами.**

Прямоугольные камеры, с другой стороны, предлагают большую вместимость камеры в пределах заданных размеров, что снижает потенциальную вместимость. Однако пользователи должны быть более осторожными, чтобы не переполнить камеру и, возможно, ограничить циркуляцию пара, несмотря на большее пространство. Производители обычно строят эти камеры с гораздо более толстыми стенками, чтобы внутренняя часть не стала круглой под давлением. Они также добавляют значительное количество распорок снаружи. Более тяжелая конструкция не только делает автоклавы с прямоугольной камерой более дорогими в производстве, но и тяжелее и дороже для конечного пользователя. Это также может повлиять на время простоя при обогреве и охлаждении, что может сделать их эксплуатацию более дорогостоящей в долгосрочной перспективе.

D. Отопление и производство пара

Есть три основных способа нагреть автоклав и произвести пар. Имейте в виду, что метод, который Вы можете применять, во многом будет зависеть от имеющегося оборудования и коммуникаций в Вашей лаборатории:

1. Электрический нагрев через внутрикамерные нагреватели

В этом методе используются простые и легкие в обслуживании нагреватели, которые видны и доступны внутри камеры. В то время как внутрикамерные электрические нагреватели недороги, автоклавы с этими типами нагревателей, как правило, имеют более длительные периоды охлаждения из-за резервуара с водой, находящегося на дне камеры, который также необходимо охлаждать вместе с загрузкой. Некоторые модели автоклавов позволяют опорожнять дно, чтобы сократить время охлаждения. В любом случае нагрев с помощью этого метода также будет иметь более медленное время нагрева по сравнению с их аналогами с паровым нагревом.

Все автоклавы Yamato оснащены электрическим нагревом с помощью встроенных нагревателей. Автоклавы Yamato имеют дренажные клапаны для подсоединения шланга или расположения дренажного поддона при опорожнении стерилизационной камеры.

2. Паровой нагрев от внешнего источника

Автоклавы с внешним паровым обогревом всегда обеспечивают более быстрое время нагрева по сравнению с автоклавами с электрическим нагревом. Впрыск пара в камеру под давлением обеспечивает лучшую циркуляцию и проникновение пара. Они также остывают намного быстрее, чем предыдущий метод, поскольку здесь нет резервуара, который нужно учитывать.

Однако при использовании внешних паровых источников тепла пользователям потребуется надежный источник сухого пара для выполнения работы. Вам также понадобится редукционный клапан, чтобы снизить давление в паропроводе до уровня, который лучше всего подходит для вашего нового автоклава. Кроме того, вам может понадобиться оборудование для возврата конденсата для осушки пара перед поставкой. Автоклавы большего размера, как правило, оснащены внешними источниками пара, но многие модели потребуют дополнительных затрат на установку. Кроме того, если Вы решили работать с источником пара с внешним подогревом, учитывайте состояние и возможное химическое загрязнение пара, если Вы планируете повторно использовать предметы, которые Вы автоклавируете, особенно если у вас есть другие приборы, подключенные к этому источнику.



3. Специальные парогенераторы

Как и предыдущий метод, автоклавы со специальными парогенераторами также обеспечивают быстрый нагрев и охлаждение. Поскольку другие лабораторные приборы вряд ли используют этот же источник пара, их основным преимуществом является отсутствие риска загрязнения.

Существует три типа специализированных парогенераторов:

а. Электрический или газовый автономный парогенератор

Лабораторные парогенераторы этого типа имеют те же преимущества, что и домашние парогенераторы, но они более дорогие. В большинстве случаев автономные лабораторные парогенераторы могут стоить столько же, если не больше, чем автоклавы, поэтому это может быть не самый экономичный вариант, если Вы планируете приобрести небольшой автоклав.

Кроме того, для автономных парогенераторов также потребуются системы очистки воды, подходящие дренажи и другое вспомогательное оборудование, что может увеличить стоимость эксплуатации.

б. Встроенный парогенератор с электрообогревом

Автоклавы, в которые встроены парогенераторы с электрическим нагревом, обеспечивают более быстрое время нагрева и проникновение пара, чем их камерные аналоги. Эти парогенераторы находятся в отдельных камерах, напрямую соединенных с основным сосудом, а регуляторы температуры автоклава регулируют количество вырабатываемого пара. Этот тип парогенератора также обеспечивает более быстрое охлаждение, чем модели с камерным электрическим нагревом, поскольку на дне автоклава нет резервуара с горячей водой. Доступ к нагревателям и другим частям может быть немного сложнее, чем к камерным моделям, но это не должно быть проблемой, если Ваше оборудование обслуживается профессионалом.

в. Встроенный генератор высокого давления с электрообогревом по требованию

Эти генераторы по требованию имеют те же характеристики, что и внешние источники пара или автономные парогенераторы. Однако этот тип генератора имеет гораздо более низкое давление пара, что устраняет необходимость в редукционных клапанах и оборудовании для возврата конденсата. Как и встроенные парогенераторы с электрическим нагревом, они также обеспечивают более быстрое охлаждение, чем камерные модели.



Но хотя генераторы по требованию не нуждаются в редукционных клапанах или оборудовании для возврата конденсата, тем не менее, для их работы требуется система управления, водяной насос и отдельный предохранительный клапан, что делает их более дорогими. Нагреватели для генераторов по требованию должны будут работать весь день, чтобы поддерживать подачу легкодоступного пара. Чтобы представить это в перспективе: 10-часовой рабочий день потребует, чтобы этот генератор работал в 2-3 раза дольше, чем нагреватели в сопоставимой модели с электрическим нагревом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ

А. Качество и источник воды

Вода считается жизненной силой автоклавирования. Качество воды, а также ее источник могут не только существенно повлиять на срок службы парового стерилизатора, но и определить типы образцов, которые можно стерилизовать.

Например, при работе с биологически опасными отходами, одеждой, клетками, стеклянной посудой, средами или общим лабораторным оборудованием рекомендуется использовать воду с сопротивлением от 0,1 МОм/см до 1,0 МОм/см. Однако для предметов, которые подвержены загрязнению минералами, таких как образцы тканей или предметы, используемые в процессах с GMP, должна использоваться вода с сопротивлением > 1 МОм/см.

При обсуждении качества воды такие факторы, как жесткость, содержание минералов и хлоридов, определяют ее качество. Существует два типа источников воды:

- водопроводная вода – это наиболее распространенный источник воды, используемый лабораториями для подачи воды в автоклав. Однако использование водопроводной воды потенциально может привести к дорогостоящему простоя и дорогостоящему ремонту, если качество не соответствует норме. Водопроводная вода содержит множество растворенных минералов и солей. Чем больше минералов содержится в воде, тем «жестче» она становится. Чем жестче становится вода, тем больше проблем она может доставить Вашему автоклаву.

Когда жесткая вода кипятится в пар под давлением или используется для охлаждения отходов автоклавирования, вода оставляет минеральные отложения внутри устройства. Со временем эти отложения могут накапливаться в генераторе, трубах и клапанах, что снижает эффективность и функциональность автоклава. Всегда обращайтесь к местному отчету о муниципальных сточных водах, чтобы проверить жесткость воды в Вашей лаборатории, прежде чем использовать ее в качестве основного источника для Вашего автоклава.



- очищенная вода – Когда вода сильно жесткая (более 8,5 мг-экв/л), пользователи должны сначала удалить примеси. Есть три способа сделать это:

- а. Смягчение воды - устраняет большую часть жесткости воды.
- б. Обратный осмос (RO) — удаляет большинство твердых загрязнителей, растворенных минералов и жесткости.
- в. Обратный осмос/деионизация (RO/DI) – удаляет большинство твердых загрязнителей, металлов и ионов.

При работе с водой высокой чистоты или с водой > 1 МОм/см обязательно используйте автоклав, изготовленный из нержавеющей стали. Поскольку в воде высокой чистоты отсутствуют ионы или минералы, она будет пытаться поглощать примеси со всего, с чем вступает в контакт, включая стекло, сталь и медь. Эта реакция может вызвать непрерывную коррозию и преждевременный выход из строя компонентов из нержавеющей стали.

Yamato не рекомендует воду из открытых водоемов или водопроводную воду в своих автоклавных камерах. Для предотвращения образования минеральных отложений и защиты компонентов камеры от коррозии **Yamato** рекомендует использовать дистиллированную воду.

В. Соответствие типов загрузки циклам автоклавирования

Существует три основных типа циклов паровой стерилизации: гравитационный, вакуумный и жидкостный. Во всех типах циклов в процессе стерилизации используется высокая температура и давление. Разница заключается в процессе, используемом в каждом цикле для достижения максимальных условий стерилизации конкретных предметов. Используйте нашу таблицу ниже, чтобы определить идеальные типы циклов для ваших нагрузок.



Тип нагрузки	Цикл автоклавирования
Биологически опасные отходы, стеклянная посуда, не упакованные товары	Гравитационный цикл Это самый простой и наиболее распространенный автоклавный цикл. Полагается на гравитацию, чтобы заменить воздух паром. <ul style="list-style-type: none">• Пар, нагнетаемый в камеру, поднимается вверх из-за своей малой плотности.• Пар нагнетает воздух на дно и вытесняет его из камеры через дренажное отверстие.• Пар выходит через дренажное отверстие, и после завершения цикла начинается охлаждение.
В мешках или завернутые грузы, Пористый материал и пакеты (например, пипетки или хирургические инструменты)	Вакуумный цикл <ul style="list-style-type: none">• Оснащен вакуумной системой.• Каждый цикл начинается с чередующихся впрысков пара и вакуумной вытяжки для полного удаления воздуха из камеры.• Отсутствие воздуха позволяет пару быстро проникать через всю загрузку, что приводит к более быстрому общему циклу стерилизации.
Вода, солевой раствор, Агар	Жидкостный цикл <ul style="list-style-type: none">• Не требует стерилизации жидкостью. Вместо этого он стерилизует саму жидкость.• Борется с риском выкипания за счет медленного сброса давления в камере, что также медленно снижает температуру жидкости.

Покупка нового автоклава требует планирования, предусмотрительности и исследований. Мы надеемся, что наше руководство немного облегчило вам выбор парового стерилизатора, наиболее подходящего для Ваших целей.

С уважением, команда Yamatorussia

<https://yamatorussia.ru/>

+7 (495) 740-68-71

sales@yamatorussia.ru