

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук

СОГЛАСОВАНО

Протоколом ПК

от 15.04.15 № 3

Председатель ПК

И.В. Олейник



УТВЕРЖДАЮ

Врио директора НИОХ СО РАН

Е.Г. Багрянская

«17» 2015 г.

Багрянская

ИНСТРУКЦИЯ

№ 15326-183-15

по охране труда при работе с микроволновым реактором Антон Паар Моновэйв 300
(Anton Paar Monowave 300)

1. Общие требования охраны труда

1.1. К работе с микроволновым реактором Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) допускаются лица, достигшие 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие инструктаж по данной инструкции, а также инструкциям при работе с ЛВЖ, по эксплуатации электроустановок, сосудов под давлением и ознакомленные с паспортом и инструкцией по эксплуатации микроволнового реактора Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300).

1.2. Работы на микроволновом реакторе Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) должны проводиться в комнате № 227 сотрудниками, имеющими допуск по электробезопасности по 1-й квалификационной группе, а также прошедшими инструктаж у ответственного за работу микроволнового реактора Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300). Работы по микроволновому синтезу необходимо проводить в соответствии с внутренним распорядком, определенным для работ в комнате № 227.

1.3. При проведении работ с использованием системы микроволнового синтеза в комнате должны находиться не менее 2-х человек. Запрещается оставлять работающий микроволновый реактор без присмотра.

1.4. Характеристики опасных и вредных воздействий при эксплуатации системы микроволнового синтеза Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300):

1.4.1. физические факторы:

- электроопасность (напряжение до 220 В);
- утечка микроволнового излучения из резонатора;

- повышенное давление газа в реакционном сосуде и линии подачи сжатого воздуха.

1.4.2. химические факторы:

- токсичность среды: пары органических веществ;
- раздражающее действие паров органических веществ и растворителей.

1.5. Работа с микроволновым реактором Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) должна проводиться в перчатках (ГОСТ 20010-93), в защитных очках или щитках (ГОСТ 12.4.023-90), х/б халатах (ГОСТ 12.4.131-90 (жен.) или ГОСТ 12.4.132-90 (муж.)).

1.6. При возникновении неисправности реактора следует прекратить работы и известить о возникшей неисправности ответственного за проведение работ на микроволновом реакторе Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300). При возникновении аварийной ситуации или травмировании персонала необходимо немедленно поставить в известность ответственного за проведение работ в к. 227 и руководителя структурного подразделения.

1.7. Для предотвращения выхода из строя реактора и возникновения аварийных ситуаций следует немедленно прекратить проведение экспериментов и отключить реактор при:

- прекращении подачи сжатого воздуха или падении давления в системе;
- появлении дыма и запаха гари из корпуса микроволнового реактора;
- быстром повышении температуры реакционной смеси;
- других нештатных ситуациях.

В случае возникновения нештатных ситуаций или неисправностей сотрудники, осуществляющие работу на установке микроволнового синтеза, принимают меры по предотвращению или ликвидации аварии и сообщают ответственному за проведение работ в к. 227. Меры по ликвидации неисправностей описаны в п. 4 настоящей инструкции.

1.8. Во время проведения работ запрещается курить, принимать пищу. После работы необходимо тщательно вымыть руки, лицо и прополоскать рот.

1.9. За нарушение требований настоящей инструкции сотрудник привлекается к дисциплинарной ответственности, с сотрудниками лаборатории проводится внеплановый инструктаж.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1. Требования к установке реактора Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) и проведению реакций с микроволновым содействием.

- Реактор Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) предназначен для работы в помещениях с нормальными условиями (температура воздуха не выше

плюс 35°C и не ниже плюс 10°C и относительной влажностью не выше 90% при 20°C).

- Микроволновый реактор Anton Paar Monowave 300 должен быть расположен на ровной устойчивой поверхности. Стол, на котором установлен микроволновый реактор, должен постоянно поддерживаться в чистоте и порядке. При необходимости перед началом работы нужно убрать все посторонние предметы и реактивы, непосредственно не нужные для эксперимента. Доступ к системе микроволнового синтеза должен быть свободным, нельзя загромождать подход к ее быстрому отключению.
- Установка микроволнового синтеза не относится к взрывобезопасным приборам и не должна эксплуатироваться в местах, где существует опасность взрыва.
- Монтаж прибора должен проводиться только авторизованным персоналом, ознакомленным с инструкцией по установке.
- Не допускается использование датчиков, приспособлений, расходных материалов, отличающихся от поставляемых производителем системы микроволнового синтеза во избежание повреждений прибора и травм пользователей.
- Микроволновый реактор должен подключаться к однофазной сети с рабочим напряжением 220 В (50 Гц) и имеющей заземление.
- Для работы автоматического пробоотборника MAS24 и быстрого охлаждения реакционных сосудов микроволновый реактор Anton Paar Monowave 300 должен быть подключен к источнику профильтрованного сжатого воздуха с давлением 5,5-6 бар, обеспечивающей расход воздуха 50 л/мин. Не работайте с Monowave 300 без подачи сжатого воздуха для гарантии надежного уплотнения емкостей! В случае прекращения подачи сжатого воздуха во время работы, немедленно остановите эксперимент и включите вентиляцию.

2.2. Перед работой нужно проверить работу вентиляции, исправность вытяжного шкафа, наличие средств пожаротушения (песок, огнетушитель). Изоляция шнура электропитания реактора должна быть целой и не иметь трещин и других повреждений, электрические розетки должны быть исправны.

2.3. Перед началом работы следует надеть халат, перчатки, защитную маску или очки.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. Для проведения работ с использованием микроволнового реактора Антон Паар Моноуэйв 300 (Anton Paar Monowave 300) необходимо:

3.1.1. Открыть кран подачи сжатого воздуха.

3.1.2. Включить автоматический пробоотборник MAS24 выключателем X (Приложение 1, Рис. 4).

3.1.3. Включить микроволновый реактор выключателем 11 (Приложение 1, Рис. 2). После загрузки программного обеспечения (1-1,5 мин) микроволновый реактор готов к работе.

3.1.4. После окончания загрузки программного обеспечения необходимо зарегистрироваться под именем пользователя, созданного для каждого научного подразделения.

3.2. Для проведения реакции необходимо с помощью сенсорной панели управления 3 (Приложение 1, Рис. 1) указать параметры процесса (метод нагрева, температуру, мощность, время, скорость вращения мешалки) согласно руководству пользователя. Если процесс предусматривает несколько стадий, необходимо указать параметры каждой стадии. После указания всех параметров нужно запустить процесс нажатием кнопки «Start» на сенсорной панели управления. После поворота карусели автоматического пробоотборника система предложит поместить реакционный сосуд в указанную позицию. **Размещать реакционный сосуд в карусели необходимо только после приглашения системы!** После размещения реакционного сосуда в нужную позицию карусели и нажатия кнопки «ОК» на сенсорной панели управления запустится процесс нагрева. После окончания процесса начнется защитное охлаждение сосуда, после охлаждения автоматический пробоотборник извлечет сосуд из камеры резонатора и поместит его в исходную позицию карусели.

3.3. Во время работы необходимо постоянно следить за физическими характеристиками процесса (температура, давление, скорость вращения мешалки и др.) и работой микроволнового реактора. При быстром повышении температуры в реакционной посуде выше контрольных значений необходимо немедленно прекратить эксперимент и охладить смесь. Продолжать синтез можно только после выяснения и устранения причин роста температуры.

3.4. Следует прекратить проведение эксперимента и выключить микроволновый реактор при:

- прекращении подачи сжатого воздуха или падении давления в системе;
- появлении дыма и запаха гари из корпуса микроволнового реактора;
- других нештатных ситуациях.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. В случае разрушения реакционного сосуда необходимо очистить камеру резонатора и сливной лоток от компонентов реакционной смеси. Если после инцидента полость резонато-

ра остается закрытой, выключите прибор и перезапустите его через 1 минуту. Если температура внутри полости выше 55°C, во время процедуры запуска включится защитное охлаждение. После охлаждения до безопасного состояния будет выдан запрос на извлечение рубинового термометра (при его использовании) и после нажатия на «Continue» крышка откроется автоматически. Выключите прибор. Осторожно извлеките осколки стекла. Перед извлечением вставки резонатора промойте ее ацетоном для очистки отводного канала. Осторожно извлеките втулку полости и вставку полости с направляющей для воздуха. Обратите внимание на осколки стекла и остатки реагентов. Очистите и промойте компоненты

4.2. При появлении запаха дыма и гари из корпуса реактора следует немедленно прекратить работу, отключить прибор от сети и сообщить ответственному за проведение работ на установке микроволнового синтеза для установления и последующего устранения причин возникновения неисправностей.

4.3. При разливе реакционной смеси, содержащей ЛВЖ, место разлива немедленно засыпать сухим песком. Для уборки руководствуйтесь инструкцией по работе с ЛВЖ.

4.4. В случае возникновения аварийной ситуации (возгорание, взрыв) немедленно прекратить работу, отключить электроэнергию. О возгорании сообщить по телефону **555** (радиовещательная сеть института) и вызвать ДПД НИОХ и руководителя подразделения.

По телефону **01** вызвать государственную пожарную часть; сообщить при этом:

- адрес института (проспект Лаврентьева, д. 9);
- что горит;
- угрожает ли пожар людям;
- кто передал (должность, Ф.И.О.)

Приступить к тушению пожара. Для тушения применять углекислотные огнетушители. В случае загорания электропроводов и электроприборов необходимо их обесточить и гасить огонь при помощи сухого песка, углекислотного огнетушителя и покрывала из асбеста.

Если возгорание приобретает неуправляемый характер необходимо:

- обесточить помещение;
- убрать из зоны возгорания ЛВЖ и взрывоопасные вещества в сейфы;
- убрать из комнаты баллоны с газами;
- закрыть окна и форточки.

4.5. При получении травмы или отравлении следует немедленно прекратить все работы, оказать первую помощь пострадавшему, направить его в медпункт и вызвать врача.

4.6. Обо всех аварийных ситуациях немедленно докладывать заведующему лабораторией.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. После окончания синтеза извлечь реакционный сосуд из реактора.

5.2. Отключить реактор. Для этого:

- отключить питание реакторного блока выключателем (приложение, рис. 2);
- отключить питание автоматического пробоотборника выключателем (приложение, рис. 2);
- закрыть кран подачи сжатого воздуха;

5.3. Убрать из комнаты 227 все использовавшиеся в работе установки и приборы, и другое оборудование, провести тщательную уборку рабочего места.

5.4. По окончании работы необходимо тщательно вымыть руки, лицо, прополоскать рот.

5.5. Сдать комнату ответственному за проведение работ в к. 227 (лично).

Составил:
М.н.с. ЛИМОР

П.А. Заикин

Согласовано:
Начальник ООТ и ЭБ

Губанова Т. М.

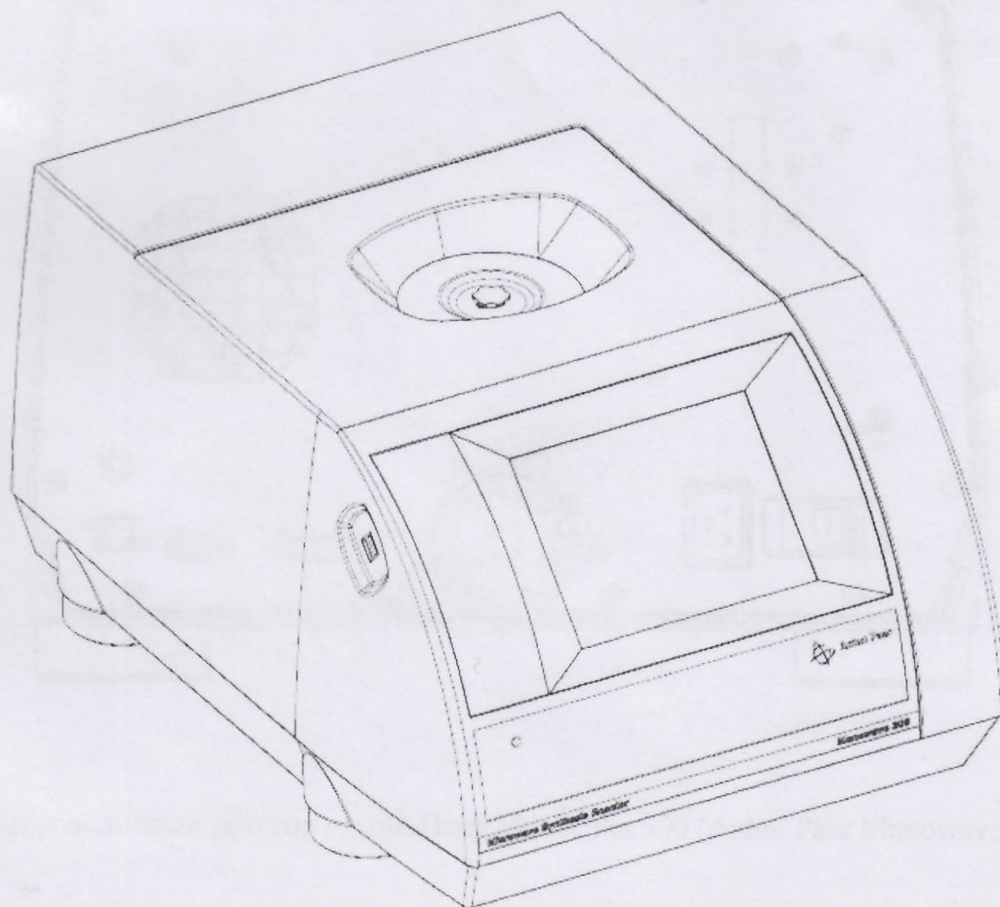


Рис. 1. Микроволновый реактор Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300). Вид спереди.

- 1 - Микроволновая полость резонатора с шарнирной крышкой
- 2 - USB-разъемы (2 шт.)
- 3 - Панель управления с сенсорным экраном 8.4"
- 4 - Светодиод включения

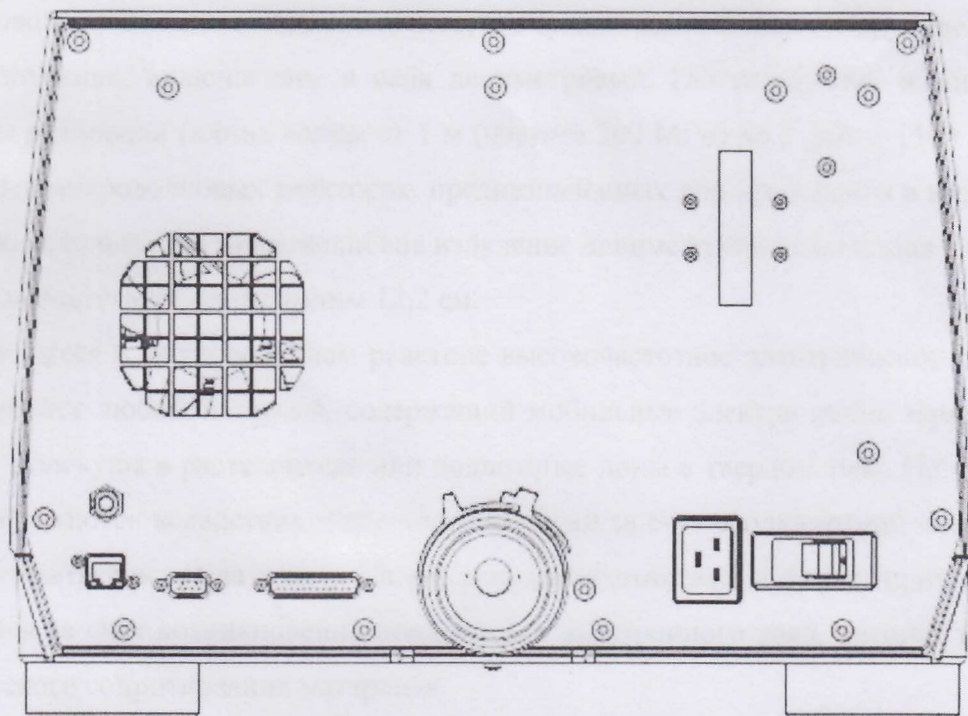


Рис. 2. Микроволновый реактор Антон Паар Моновэйв 300 (Anton Paar Monowave 300). Вид сзади.

- 5 - Входной порт для сжатого воздуха
- 6 - Порт подключения к Ethernet (LAN)
- 7 - Порт подключения к автоматическому пробоотборнику
- 8 - Порт подключения для рубинового термометра
- 9 - Сливной лоток (подключение для выхлопной трубки)
- 10 - Подача электропитания
- 11 - Сетевой выключатель
- 12 - Крепежные винты для защитной трубки рубинового термометра

Характеристика микроволнового излучения.

Микроволновое (сверхвысокочастотное, СВЧ) излучение – неионизирующее электромагнитное излучение, включающее в себя дециметровый, сантиметровый и миллиметровый диапазоны радиоволн (длина волны от 1 м (частота 300 МГц) до 1 мм — (300 ГГц)). В промышленных микроволновых реакторах, предназначенных для проведения в них химических процессов, используется микроволновое излучение дециметрового диапазона с частотой 2,45 ГГц, что соответствует длине волны 12,2 см.

Создающееся в микроволновом реакторе высокочастотное электрическое поле, как правило, нагревает любой материал, содержащий мобильные электрические заряды, такие как полярные молекулы в растворителе или подвижные ионы в твердом теле. Полярные растворители нагреваются вследствие рассеивания энергии за счет столкновений молекул, вынужденных вращаться вслед за полем. Нагрев полупроводниковых и проводящих образцов осуществляется за счет возникновения ионного или электронного тока, энергия теряется из-за электрического сопротивления материала.

Действие микроволнового излучения на организм человека.

Основным биологическим воздействием микроволнового излучения в настоящее время является повышение температуры тела за счет поляризационных эффектов. Для количественной оценки уровня излучения используется параметр «плотность мощности», измеряемый в ваттах на квадратный сантиметр. Чувствительность человеческого тела к микроволновому излучению зависит от его частоты. Излучение миллиметрового диапазона и более высокочастотное почти полностью поглощается кожным покровом и может ощущаться при плотности мощности в несколько милливольт на квадратный сантиметр. На частоте работы микроволновой печи (2450 МГц) проникновение излучения внутрь тела составляет несколько сантиметров и производимый им нагрев чувствуется при плотности мощности 20-50 мВт/см² в течение нескольких секунд. Опасность такого излучения заключена в возможности получения внутренних ожогов, которые могут быть гораздо более опасны, чем обычные ожоги, поскольку организм к ним менее приспособлен. Особенно чувствительны к таким ожогам глаза и яичники, поскольку низкий поток крови в этих частях тела практически не рассеивает тепло. Заметим, что необратимые изменения в организме могут наступать при достижении внутренними тканями тела температуры выше 43°C. Минимальная плотность излучения, при которой это может произойти, составляет 20 мВт/см². Например, плотность излучения 100 мВт/см² в течение продолжительного времени может служить причиной глазной катаракты и временного бесплодия.