



СОЛТЕК
научно-техническая компания

ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

SOLTEC

СОДЕРЖАНИЕ

- 3** О компании
- 4** Наши партнеры
- 6** Предварительная очистка
(очистка перед контролем)
- 10** Финишная очистка
(очистка перед нанесением покрытий)
- 15** Лаборатория НТК Солтек



О КОМПАНИИ



Научно-техническая компания Солтек осуществляет деятельность, связанную с решением сложных технических задач Заказчиков в области очистки металлических деталей, оптических элементов, изделий электронной промышленности от различных видов загрязнений. В своей повседневной работе мы основываемся на многолетнем опыте внедрения технологий промышленной очистки изделий, а также на передовых зарубежных разработках в области жидкостной очистки деталей.

Специалисты научно-технической компании Солтек осуществляют подбор необходимых инженерных решений, учитывая особенности конкретного производственного процесса на Предприятии. При этом, во внимание принимаются такие факторы, как конструктивные особенности изделий, требуемая производительность процесса, экономические и экологические требования к процессу очистки изделий, требуемая чистота поверхности и др.

Научно-техническая компания Солтек осуществляет подбор, поставку современного технологического оборудования для очистки изделий, шеф-монтаж, пуско-наладку, подбор, поставку необходимых жидкостей, постоянную техническую и технологическую поддержку.

Надежность и качество поставляемого оборудования, профессионализм и компетентность сотрудников, гибкость и энтузиазм в решении сложных задач Заказчиков - вот основные составляющие, определяющие образ НТК Солтек, как поставщика технологических решений в области очистки изделий.



НАШИ ПАРТНЕРЫ



Компания Riebesam (Германия) осуществляет производство моечных машин для различных применений с 1965 года. Спектр поставляемых решений включает как стандартные установки струйной очистки и оборудование для очистки в гидрофторэфирах, так и эксклюзивные единицы оборудования, изготавливаемые на заказ в соответствии с требованиями Заказчиков.



Основная специализация компании Elma (Германия) - производство ультразвуковых ванн и решений на их основе.

За более чем 50-летнюю историю продукция компании Elma завоевала мировое признание и сегодня Elma по праву является мировым лидером в разработке и производстве ультразвуковых ванн и модульных систем на их основе, адаптированных для применения в различных отраслях промышленности: оптическая промышленность, электроника, металлообработка, медицина, ювелирная промышленность и т.д.

Очистка оптики - отдельное направление деятельности компании Elma. Спектр предлагаемых технологий и оборудования для их реализации позволяет решить все возможные задачи Заказчиков в части очистки оптических деталей, прецизионной очистки.

Клиенты Elma - ведущие российские и зарубежные производители оптических деталей и устройств.

Очистка оптических деталей -

сложный технологический процесс, состоящий из последовательного выполнения различных технологических операций: очистка, ополаскивание, сушка. При этом, подбор процесса и его параметров представляет собой сложную техническую задачу, требующую глубокого анализа не только конфигурации изделий и типов загрязнений, но и всего производственного процесса на предприятии в целом.

Выбор технологии очистки оптических изделий зависит от многих факторов, среди которых можно выделить:

- типы стекол и материалов, из которых изготовлены изделия, их физические и химические свойства;
- типы загрязнений поверхности деталей;
- требования к чистоте поверхности;
- организация транспортировки и хранения деталей на производстве;
- предшествующие очистке и последующие технологические операции, связанные с производством изделий;
- требуемая производительность процесса очистки;
- класс чистоты помещения, в котором осуществляется очистка деталей;
- и т.д.

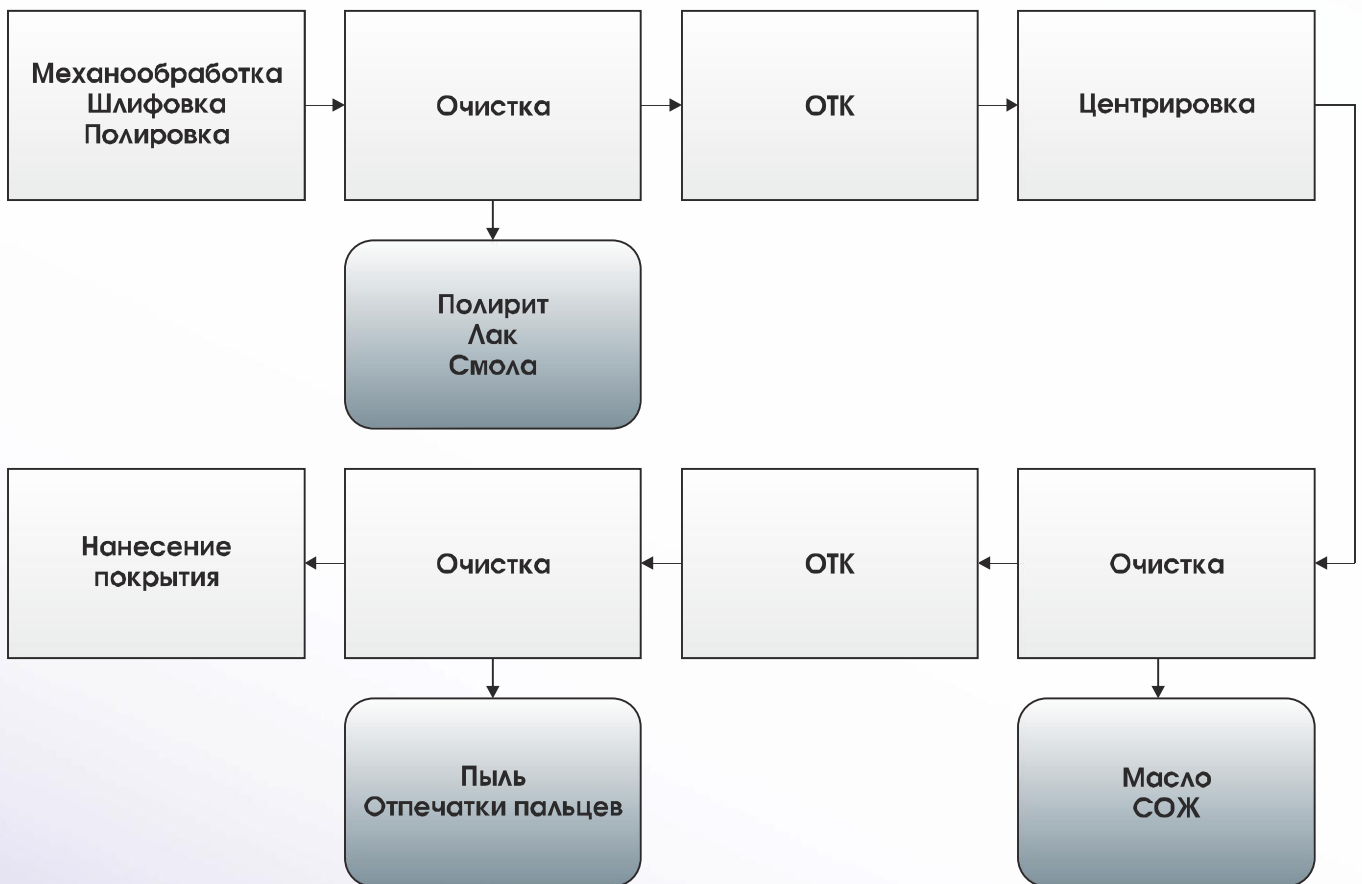


Рис.1. Типовой процесс производства оптических изделий.

По требованиям к чистоте поверхности различают предварительную и финишную очистку.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА (ОЧИСТКА ПЕРЕД КОНТРОЛЕМ)

Предварительная очистка применяется после этапов механообработки, шлифовки, полировки изделий.

На этапе предварительной очистки с поверхности оптических деталей удаляют лаки, смолы, остатки полировальных, шлифовальных порошков, суспензий (рис.2.3).

Как правило, критерий оценки качества очистки после механообработки - отсутствие видимых загрязнений на поверхности деталей при определенном увеличении.

Традиционно, для очистки оптических деталей применяется технология ультразвуковой очистки. В процессе очистки изделия проходят обработку в различных моющих средах. В зависимости от химического состава моющего средства, имеющихся загрязнений, конфигурируется тип ванн, частота ультразвука, вид системы фильтрации моющих сред.



Рис.2. Сапфировые диски до и после очистки



Рис.3. Внешний вид оптических деталей после полировки

Типовой процесс предварительной очистки оптических деталей, позволяющий эффективно удалить загрязнения с поверхности изделий и обеспечить чистоту поверхности, достаточную для проведения визуального контроля, приведен на рис. 4.

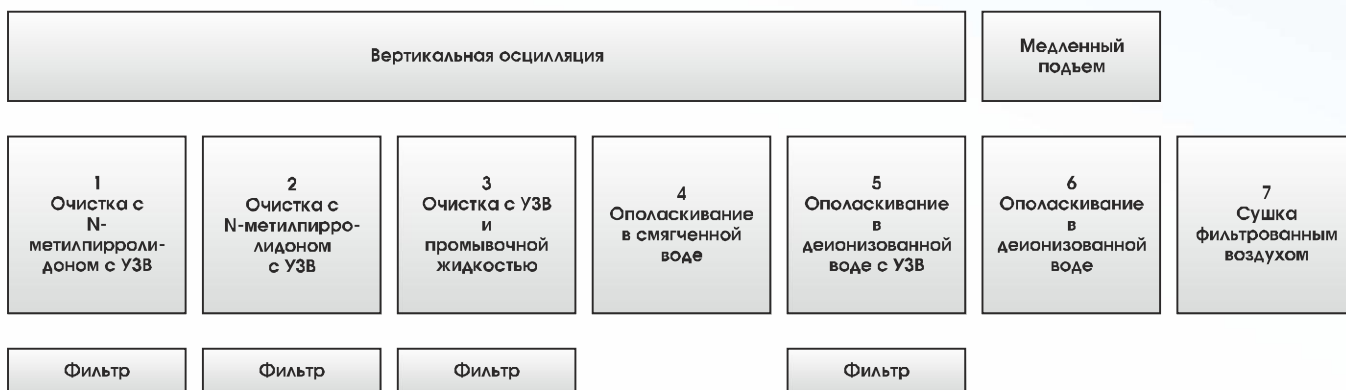


Рис.4. Примерная компоновка процесса очистки оптических деталей после механообработки.

В зависимости от требуемой производительности процесса, ультразвуковая очистка оптических деталей осуществляется как в отдельно стоящих ультразвуковых ваннах, так и в автоматизированных системах ультразвуковой очистки (рис.5).

НТК Солтек осуществляет подбор технологии очистки оптических деталей, конфигурирование, поставку, запуск и обслуживание линий ультразвуковой очистки производства компании Elma, Германия.

Линии ультразвуковой очистки Elma успешно используются ведущими зарубежными и отечественными производителями оптики. В основе комплектования линий лежит модульный принцип. Основными элементами линии очистки являются ультразвуковые ванны. Технические характеристики стандартных ванн линий Elmasonic X-tra line pro, используемых для очистки оптических деталей после операций механообработки представлены в Таблице 1.



Рис. 5. Модульная ультразвуковая линия Elmasonic X-tra line Pro

Таблица 1. Технические характеристики компонентов системы ультразвуковой очистки Elmasonic X-tra line Pro

	X-tra 300pro	X-tra 550pro	X-tra 800pro	X-tra 1200pro	X-tra 1600pro
Макс. вместимость ванны,	32	55	84	110	165
Рабочие размеры, ШхГхВ, мм	296x332x264	296x501x309	296x501x459	500x600x300	500x600x450
Габариты ванны, ШхГхВ, мм	497x522x568	497x691x568	497x691x718	720x790x568	720x790x718
Вес, кг	37	51	59	80	95
Внутренние размеры корзины, ШхГхВ, мм	245x255x165	244x424x204	244x424x340	438x524x210	438x524x360
Макс. загрузка корзины, кг	30	30	30	40	40
Частота ультразвука, изменяемая, кГц	25/45-37/130	25/45-37/130	25/45-37/130	25/45-37/130	25/45-37/130
Эффективная ультразвуковая мощность, Вт	600	1000	1000	1800	2000
Макс. пиковая мощность ультразвука, Вт	2400	4000	4000	7200	8000
Мощность нагревателя, Вт	1 X 1700	1 X 2900	2 X 2900	3 X 2500	3 X 2500
Диапазон управления температурой нагрева, °C	30-80	30-80	30-80	30-80	30-80
Функция Sweep	●	●	●	●	●
Функция Degas + функция Pulse	●	●	●	●	●
Регулировка ультразвуковой мощности	●	●	●	●	●
Качение (макс. вес загрузки)	40 кг	40 кг	40 кг	40 кг	40 кг
Качение/Lift-Out (макс. вес загрузки)	20 кг	20 кг	20 кг		
Авт. транспортный конвейер (макс. вес загрузки)	12 кг	12 кг	12 кг		
Загрузочный/Разгрузочный конвейер	●	●	●		



Ванна очистки



Модуль сушки



Система фильтрации

Ультразвуковые ванны Elmasonic X-tra LSM

Отличительные особенности:

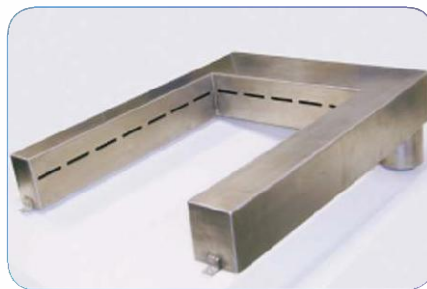
- доступно 2 размера ванн: X-tra LSM 250 (28 л) и X-tra LSM 550 (60 л)
- возможно осуществлять выбор частоты ультразвука 25 или 45 кГц.
- возможно использование как в качестве автономных ультразвуковых ванн, так и в составе модульных система X-tra line с удалённым интерфейсом управления
- в зависимости от применяемых растворителей, особенностей организации процесса очистки, ванны могут комплектоваться различными аксессуарами (рис. 7).

Удаление с поверхности оптических изделий наклеенных смол, восков, лаков (типа НЦ-25) в большинстве случаев эффективно осуществляется с использованием растворителей. Для работы с растворителями, имеющими точку вспышки выше +55°C существуют ультразвуковые ванны, выполненные в специальном исполнении - ванны серии LSM (рис.6). В данных ваннах для удаления органических загрязнений может безопасно применяться н-метилпирролидон.

АКСЕССУАРЫ:



Охлаждающий змеевик



Рама для вытяжки



Корзина из нержавеющей стали

Рис.7. Аксессуары к ваннам серии LSM.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Elmasonic X-tra 250	Elmasonic X-tra 550
Объем ванны, л	28	60
Внутренние размеры ванны ШхВхГ, мм	347х331х250	347х502х360
Габариты ванны ШхВхГ, мм	495х667х566	495х835х566
Напряжение, В	220-240	220-240
Вес, кг	12	14
Общая потребляемая мощность, Вт	1100	1700
Частота ультразвука, кГц	25/45	25/45
Эффективная мощность ультразвука, Вт	300	400
Мощность нагревателя, Вт	700	1200
Температура нагрева, °С	От 25°С до верхнего предела настроенного температурного диапазона	



Рис. 6. Внешний вид ультразвуковой ванны серии LSM

Очистка после центрировки

Для оптических линз, процесс производства которых предусматривает технологическую операцию центрировки предусмотрен дополнительный этап очистки – удаление центрировочных масел. В зависимости от типов стекол и особенностей организации производственного процесса, масла могут быть удалены с поверхности стекол с использованием следующих технологий:

- ультразвуковая очистка в растворах моющих средств
- очистка в модифицированных спиртах
- очистка в хлорсодержащих растворителях (перхлорэтилен, трихлорэтилен)

В данной брошюре не акцентировано внимание на очистке линз после центрировки. Различные варианты решения данной задачи прорабатываются специалистами НТК Солтек совместно с Заказчиками в индивидуальном режиме с учетом особенностей каждого конкретного производства.

ФИНИШНАЯ ОЧИСТКА (ОЧИСТКА ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЙ)

Задача технологии финишной очистки оптических изделий сводится к полному удалению любых имеющихся на поверхности изделий загрязнений. Подбор технологии очистки изделий перед нанесением покрытий основан на глубоком анализе предшествующих технологических операций с целью выявления всех возможных загрязнений поверхности изделий.

При этом, на результат процесса финишной очистки влияет обширное количество факторов: тип моющих средств, качество воды для ополаскивания, характер загрязнений, тип сушки, чистота рабочей зоны. По окончании процесса финишной очистки оптики на поверхность изделий наносятся покрытия. В этой связи, к чистоте поверхности предъявляются высочайшие требования. На рис.8. приведен пример одного из вариантов реализации процесса финишной очистки оптических деталей.

На этапе финишной очистки особое внимание уделяется не только правильному подбору технологии очистки, но и конструктивным особенностям оборудования. Рекомендуется использовать ультразвуковые ванны, внутренняя поверхность которых является электрополированной, внутренние углы – скругленные. Такие ванны в линейке продукции Elma выделены в отдельную группу Precision. Кроме того, особое внимание уделяется конструкции систем фильтрации, устройству защитного кожуха с системой ламинарного потока, организации трубопроводов и т.д. Не маловажную роль играет правильная организация упаковки и транспортировки изделий после операции очистки.



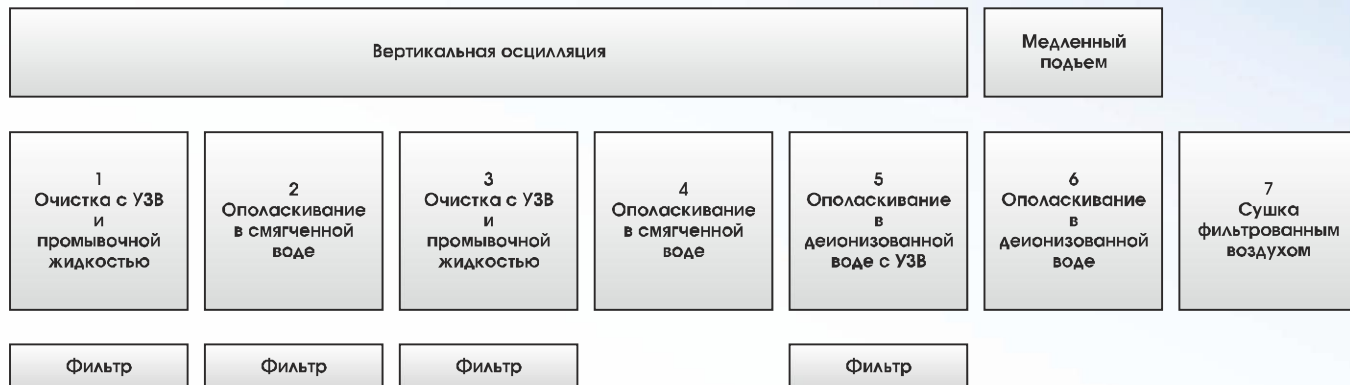


Рис. 8. Модульная компоновка для очистки перед нанесением покрытий



Рис. 9. Модульная ультразвуковая линия Elmasonic X-tra line Precision для финишной очистки оптических деталей.

На этапе финишной очистки особые требования предъявляются к качеству воды для ополаскивания изделий. Рекомендуется осуществлять несколько циклов ополаскивания в деионизованной воде с проводимостью 10-18 МОм перед сушкой изделий.

Известно, что существуют типы оптических стекол, воздействие влаги на которые является критичным и приводит к изменению оптических свойств, что, в большинстве случаев, является недопустимым (рис. 10). Также, некоторые типы стекол чувствительны к воздействию деионизованной воды. В этой связи, одним из вариантов решения задач очистки оптики является использование технологии очистки в гидрофторэфирах. Кроме того, использование эфиров целесообразно в случае отсутствия технической возможности осуществления ополаскивания изделий в деионизованной воде с заданной проводимостью.

ОЧИСТКА В ГИДРОФТОРЭФИРАХ

Технология очистки в гидрофторэфирах (HFE) сочетает в себе высокую эффективность удаления загрязнений и экологическую безопасность применяемых растворителей.

Жидкости на основе гидрофторэфиров на сегодняшний день являются вершиной эволюции органических растворителей. Их малая плотность и высокая проникающая способность позволяют осуществлять эффективную очистку в труднодоступных полостях. Высокая растворяющая способность обуславливает эффективность удаления широкого спектра загрязнений.

Экологическая безопасность жидкостей на основе гидрофторэфиров позволяет использовать их для очистки медицинских имплантатов, вживляемых в организм человека. На российском рынке жидкости на основе гидрофторэфиров представлены под торговой маркой Noves компании 3M.

Гидрофторэфиры - негорючие органические растворители, которые являются экологически безопасными, не разрушают озоновый слой, не требуют специального исполнения помещений для работы с ними. При этом, их использование позволяет осуществлять эффективную автоматизированную финишную очистку, ополаскивание и сушку оптических деталей, не принимая во внимание химический состав стекол.



Рис. 10. Градиентные микролинзы, чувствительные к воздействию влаги.

Преимущества очистки в гидрофторэфирах:

- Экологичность процесса
- Совместимость жидкостей с широким спектром материалов
- Наименьшее из всех органических растворителей поверхностное натяжение, что обуславливает отличную проникающую способность жидкостей и возможность удаления загрязнений в труднодоступных местах
- Жидкость испаряется с поверхности, не оставляя следов
- Пожаробезопасность (жидкости на основе гидрофторэфиров не горючие)

Экологическая безопасность гидрофторэфиров

- не разрушают озоновый слой
- не являются ядовитыми веществами
- сохраняются в атмосфере 4,1 года (максимум)
- при попадании на кожу не вызывают ожогов и раздражений

Процесс очистки в автоматизированных установках протекает следующим образом (рис. 11):

- Обрабатываемые изделия помещаются в емкость с кипящим растворителем, который представляет собой смесь жидкости на основе гидрофторэфиры и со-растворителя. Под воздействием ультразвука происходит удаление загрязнений с поверхности изделия. В качестве со-растворителя используются различные органические растворители. Температура кипения HFE +69 °С, со-растворителя – значительно выше. Поэтому, гидрофторэфиры испаряются при нагреве ванны, а со-растворитель нет. Пар HFE образует при комнатной температуре защитный слой над ваннами, который позволяет осуществлять нагрев растворителя выше токи кипения без опасности пожара или взрыва.

Благодаря наличию контура охлаждения, пары эфиров конденсируются на стенках рабочей камеры и стекают вниз. Таким образом, происходит непрерывная дистилляция гидрофторэфиры, испарение в рабочее помещение минимизировано.

- Изделия перемещаются в соседнюю ванну, в которой находится только жидкость на основе гидрофторэфиры. Происходит ополаскивание изделий под воздействием ультразвука.
- Из второй ванны изделия плавно перемещаются в зону насыщенного пара. Происходит конденсация паров эфиров на поверхности изделий, вследствие чего осуществляется финишное ополаскивание изделий.
- Изделия извлекаются из рабочей емкости. Проходя через контур охлаждения, происходит конденсация жидкости на стенках камеры, сушка изделий. Изделия на выходе из камеры сухие и чистые.

Для автоматизации процесса очистки в гидрофторэфирах НТК Солтек осуществляет поставки оборудование производства компании Riebesam, Германия

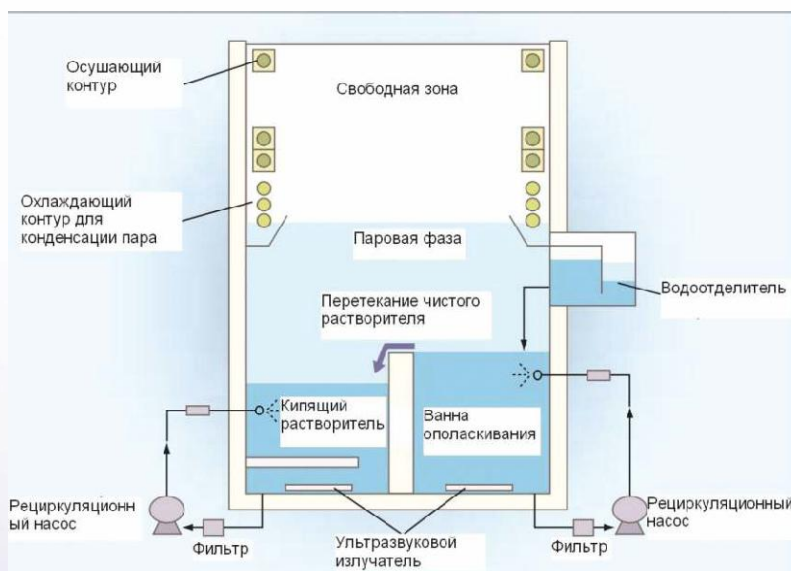


Рис. 11. Схема рабочей камеры оборудования для очистки в гидрофторэфирах

Установки очистки в эфирах Riebesam
серии RC



Технические характеристики

Значительная часть установок для очистки в гидрофторэфирах производства компании Riebesam (Германия) изготавливается под заказ. Тем не менее, существует ряд стандартных решений, технические характеристики которых приведены ниже

Установка RC 220 с ручным перемещением корзины в рабочей области

- исполнение с ультразвуком, фильтрами,
- автоматическая дистилляция HFE,
- блочная система
- молекулярный фильтр
- простое управление
- установка на колёсах (легко передвигаемая)

Корзина:

- длина: 220 мм
- ширина: 120 мм
- высота: 100 мм
- Максимальная нагрузка: 5 кг

Установка RC 250A с автоматической транспортной системой

Особенности в сравнении с RC 220:

- полуавтоматическое оттаивание замороженных труб
- автоматическое отделение сконденсировавшейся воды
- больший размер корзины
- более мощный ультразвуковой генератор

Корзина:

- ширина: 200 мм
- длина: 250 мм
- высота: 160 мм
- Максимальная нагрузка: 5 кг

В зависимости от габаритных размеров и веса изделий Заказчиков, требований к чистоте поверхности, особенностей производственного процесса, специалисты Riebesam конструируют установки очистки по индивидуальному заказу.



ЛАБОРАТОРИЯ НТК СОЛТЕК

В своей лаборатории специалисты НТК Солтек осуществляют подбор и отработку режимов очистки оптических деталей с применением различных технологий. На сегодняшний день возможности нашей лаборатории позволяют осуществлять:

- Очистка в водных растворах
- Очистка в растворителях
- Очистка в гидрофторэфирах

Контроль качества очистки осуществляется визуально в отраженном и проходящем свете. Используются микроскопы с увеличением до 300 крат.

Научно-техническая компания Солтек осуществляет подбор необходимых инженерных решений, учитывая особенности конкретного производственного процесса. При этом, во внимание принимаются такие факторы, как конструктивные особенности изделий, требуемая производительность процесса, экономические и экологические требования к процессу очистки, требуемая чистота поверхности.





СОЛТЕК
научно-техническая компания

127566, г. Москва,
Высоковольтный пр-д д.1, стр. 49,
тел.факс +7(495) 980-08-19
info@stc-soltec.ru, www.stc-soltec.ru