

КАЧЕСТВО

Щекотливая кавитация: обзор ультразвуковой автоматизированной системы прецизионной очистки UCM SmartLine



Текст: Денис Поцелуев

Тенденция к применению многокамерных систем погружной очистки уже давно наметилась в ряде отраслей промышленности за рубежом и все больше набирает обороты. В связи с новыми требованиями к качеству продукции, изменением технологий производства, а также ужесточением нормативных регламентов в некоторых отраслях требования к чистоте деталей также постоянно растут. Среди прочих особенно компании медицинской отрасли, часовой и ювелирной промышленности, оптики, из областей прецизионных микротехнологий, нанесения покрытий, автомобильной промышленности сталкиваются с вызовом – обеспечить высокое качество чистоты поверхности в повторяемом технологиче-

ском процессе по конкурентоспособным ценам. Аналогичная ситуация наблюдается и в секторе ТОиР (техническое обслуживание и ремонт), особенно когда речь идет о работе с продукцией таких отраслей, как авиация, медицинская техника, кораблестроение. Во многих случаях решением подобных задач становятся автоматизированные многокамерные системы ультразвуковой очистки погружного типа. В этой статье мы представим краткий обзор и расскажем об особенностях и преимуществах многокамерных ультразвуковых систем промышленной очистки на примере установки UCM SmartLine производства швейцарской компании UCM AG, подразделения немецкой группы компаний SBS Ecoclean group.



1

Очистка деталей в ультразвуковых ваннах на действующих производствах

В России очистка деталей от промышленных загрязнений путем погружения в ультразвуковые ванны является наиболее распространенным методом. Не всегда на производствах можно увидеть автоматизированные линии. Чаще встречаются отдельно стоящие ультразвуковые ванны, предназначенные для очистки деталей в моющих растворах (рис 1). Бывает, что после ультразвуковых ванн детали подвергаются дополнительно ручной очистке (рис 2) – как правило, если количество отмываемых деталей невелико или нет специализированных требований к качеству очистки. В подобных решениях всегда есть нюансы, на которые надо обращать внимание:

- Быстрое загрязнение моющего раствора в ванне. Частая смена раствора приводит к дополнительным затратам на приобретение отмывочной жидкости.
- Требуется ополаскивание деталей, чтобы смыть остатки загрязнений и отмывочной жидкости.
- Невозможно качественно отмыть детали сложной конфигурации, с внутренними полостями и отверстиями.

- Очистка эффективна только для несильно загрязненных деталей.
- Низкий уровень автоматизации.
- Практически отсутствует повторяемость процесса.

Учитывая эти особенности, производства стараются повышать автоматизацию технологии процесса очистки, выбирая комплексные автоматизированные линии ультразвуковой очистки. Широкая востребованность автоматизированных ультразвуковых линий во всем мире объясняется, в первую очередь, возможностью гибко реализовать процесс очистки под разные задачи по степени очистки: от предварительной или промежуточной до финишной прецизионной. Примером подобного решения является установка UCMSmartLine – модульная ультразвуковая установка погружного типа с использованием до девяти уровней очистки и ополаскивания (рис 3). Гибкая и продуманная концепция системы даёт многочисленные возможности для решения индивидуальных задач по очистке с высочайшими требованиями к качеству.



2

Очистка деталей ручным способом



3

UCMSmartLine – модульная система ультразвуковой прецизионной очистки

Т 1

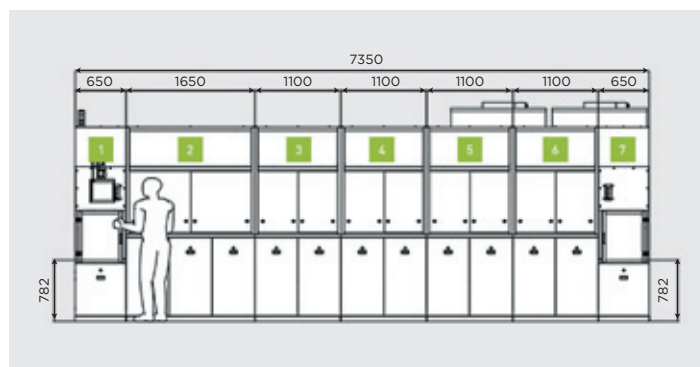
Отличительные характеристики установки UCMSmartLine

ХАРАКТЕРИСТИКА	ПРЕИМУЩЕСТВА
Одно- или многочастотная ультразвуковая обработка в диапазоне 25, 40, 80 и 120 кГц	Позволяет более эффективно очищать широкий спектр загрязнений и деликатных деталей
Сушка с помощью ИК-излучения, горячего воздуха или в вакууме	Доступен выбор одного из способов или комбинация. Различные способы обеспечивают требуемую производительность и качество сушки
Бокс с ламинарным потоком воздуха и фильтрами HEPA	Исключение попадания загрязнений из воздуха и возможность соединения с чистой комнатой
Автоматизированная система перемещения деталей на сервоприводе (рис 5)	Обеспечивает аккуратное перемещение даже самых деликатных деталей в процессе очистки без риска повреждения. Регулировка скорости транспортировки гарантирует нужную производительность. Дополнительным преимуществом служит специализированная система подъема деталей из последней ванны ополаскивания для предотвращения образования подтеков и пятен на деталях в процессе сушки
Баки с системой подачи жидкости снизу с каскадным переливом (рис 6)	Мгновенное удаление загрязнений с поверхности и исключение риска повторного загрязнения детали при подъеме из бака
Специальная конфигурация баков и трубопроводов для быстрого слива и осушения	Исключение риска остаточных загрязнений в системе при сливе и замене жидкостей
Электрическая и управляющая техника, уже интегрированная в каждый модуль	Отсутствует необходимость в размещении отдельного электрического кабинета, за счет чего достигается существенная экономия пространства для размещения установки
Закрытое исполнение в корпусе из электрополированной нержавеющей стали и высококачественного прочного стекла	Препятствует попаданию паров отмывочных жидкостей в помещение и уменьшает теплопотери, повышает энергоэффективность и скорость сушки

Установка UCMSmartLine состоит из модулей, оснащенных системами управления и контроля, каждый из которых отвечает за определенный этап технологического цикла: очистка, ополаскивание, сушка, загрузка и выгрузка, транспортировка деталей. Модули можно конфигурировать в индивидуальном порядке под задачи предварительной, промежуточной и финишной прецизионной очистки: от трех до девяти модулей с ручным управлением и двумя-тремя баками до больших систем с полностью автоматизированным управлением (рис 4).

Технологический процесс очистки деталей можно разделить на три больших этапа: очистка, ополаскивание и сушка. В зависимости от характера загрязнений, типа деталей, отмывочной жидкости и требований к качеству очистки и производительности определяется конфигурация системы и количество баков для каждого этапа. Например, на этапе очистки могут быть задействованы две

ванны – для предварительной очистки и промежуточной, а на этапе ополаскивания могут работать от двух до трех ванн с деминерализованной водой для исключения любых загрязнений. Промышлен-



4

Пример планировки установки UCMSmartLine с 9 ванными 2 сушилками, ручная загрузка/выгрузка

ная и прецизионная очистка – это сложный комплексный процесс, где конечный результат зависит не только от количества операций отмывки, но и от технологического оснащения оборудования, отмывочной жидкости, правильно настроенных параметров процесса отмывки. В **Т1** приведены некоторые отличительные характеристики установки UCM SmartLine, которые непосредственно влияют на качество и эффективность процесса очистки.

Установки подобного типа востребованы в различных индустриях, но чаще всего там, где требуется особо высокое, прецизионное качество очистки. На примере отдельных индустрий ниже показаны примеры типовых конфигураций оборудования и процессов очистки.

Производство изделий точной механики, специального инструмента

ОЧИЩАЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ:

- детали масс-спектрометров;
- компоненты газовых хроматографов;
- части электронных сканирующих микроскопов;
- прецизионные детали;
- сверла, резцы;
- компоненты лазерных систем.

МАТЕРИАЛЫ:

- алюминиевые сплавы;
- стеклокерамика (Церодур);
- никелированные детали;
- полимеры (ПЭЭК);
- высокопрочная сталь;
- твердосплавные металлы;
- иные сплавы металлов.

ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ:

- очистка перед сборкой;
- финишная очистка перед инспекцией;
- очистка перед PVD-покрытием;
- очистка после фрезеровки/шлифовки/обработки (от СОЖ, масел, эмульсий).

ТИПОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ:

- до 10 баков, включая погружение, струи в объеме, ультразвук, ополаскивание проточной и деионизованной водой;
- плавное перемещение деталей на разных скоростях в процессе осцилляции, покачивания и поворота, вынимания из ванны, вращения;
- производительность до 17 загрузок в час;
- сушка горячим воздухом или в вакууме с НЕРА-фильтрацией;
- дополнительное оснащение, например, ультразвуковые генераторы разной частоты, ламинарный поток, водоподготовка;
- размеры баков до 900 × 600 × 600 мм.

Производство медицинских изделий и имплантатов

ОЧИЩАЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ:

- имплантаты (зубные, тазобедренные, суставные);
- медицинские изделия;
- хирургические инструменты;
- иглы, канюли;
- эндоскопы.

МАТЕРИАЛЫ:

- керамика;
- нержавеющая сталь;
- титан;
- полимеры (ПЭЭК, силиконы).

ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ:

- ультразвуковая очистка перед финишной обработкой (абразивной, шлифовальной или полировальной);
- очистка перед нестерильной упаковкой;
- очистка перед стерильной упаковкой.

ТИПОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ:

- до 10 баков, включая ультразвуковую очистку, ополаскивание проточной и деионизованной водой, пассивацию;
- плавное перемещение деталей на разных скоростях в процессе осцилляции, покачивания и поворота, вынимания из ванны, вращения;
- производительность до 12 загрузок в час;
- сушка горячим воздухом с НЕРА-фильтрацией, в вакууме, инфракрасная сушка;
- дополнительное оснащение, например, ультразвуковые генераторы разной частоты, магнитная фильтрация, ультрафильтрация, ламинарный поток, НЕРА-фильтрация;
- размеры баков до 700 × 600 × 600 мм.

Производство прецизионных оптических деталей и стеклоформ

ОЧИЩАЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ:

- линзы;
- призмы;
- компоненты прецизионной оптики;
- оптические фильтры;
- лазерные компоненты;
- зеркала;
- стеклокерамика;
- оптические стекла и кристаллы.

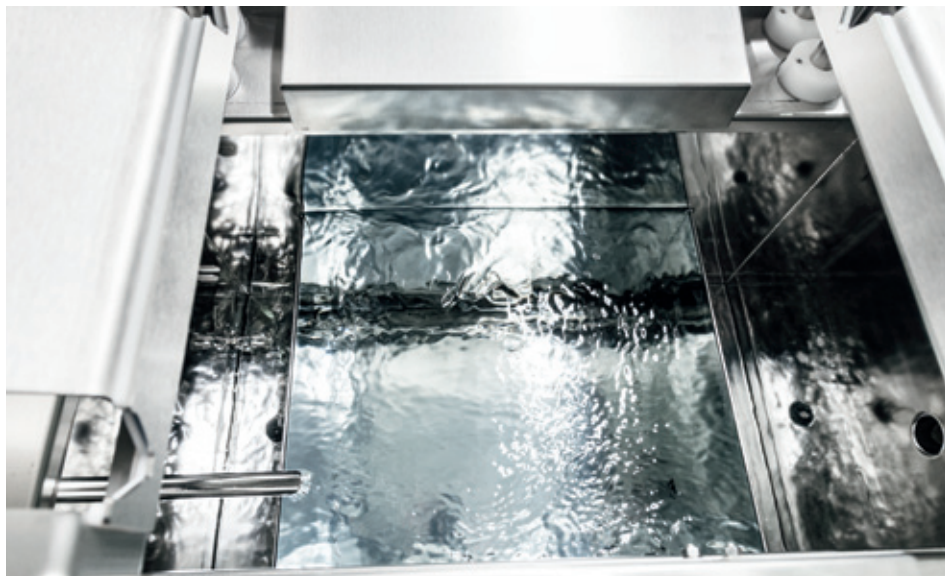
МАТЕРИАЛЫ:

- кварцевое стекло;
- стекла с ИК-фильтром;
- Церодур;
- сапфир;
- различные материалы из стекла.



5

Автоматизированная система перемещения деталей на сервоприводе



6

Баки оснащены системой постоянного перелива для высокого качества очистки

ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ:

- ультразвуковая очистка перед покрытием (PVD);
- финишная очистка перед инспекцией;
- финишная очистка перед сборкой.

ТИПОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ:

- до 15 баков, включая очистку растворителями, распыление, ультразвуковую очистку, ополаскивание проточной и деионизованной водой;
- плавное перемещение деталей на разных скоростях в процессе осцилляции, вращения;
- производительность до 14 загрузок в час;
- сушка горячим воздухом с HEPA-фильтрацией, в вакууме, инфракрасная сушка;
- размеры баков до 600 × 500 × 600 мм.

Таким образом, автоматизированная модульная ультразвуковая установка погружного типа UCM SmartLine обладает широкими возможностями по обеспечению самого высокого качества очистки различных деталей широкого спектра применения. Продуманные инженерные решения, индивидуальная конфигурация, автоматизация, разработка и сопровождение техпроцесса очистки – все это позволяет решать самые сложные задачи по очистке деталей и изделий.

Примечательно, что отечественные производства стали с большей серьезностью и ответственностью подходить к организации технологии процесса промышленной очистки деталей от загрязнений. Постепенно приходит понимание, что важно выбирать поставщика, который обладает необходимыми компетенциями, знаниями, который сможет подобрать индивидуальное решение конкретной задачи, провести испытания, организовать техпроцесс, обучение и сервисную поддержку, гарантийное и постгарантийное обслуживание. Универсального алгоритма по выбору оборудования и организации технологии для промышленной

очистки деталей не существует – это многоступенчатый комплексный процесс. Мировая практика и наш опыт показывают, что каждая задача по очистке по-своему уникальна и индивидуальна, поэтому и решать ее нужно соответствующим образом. Отдельные случаи требуют проведения испытаний, и здесь для наших клиентов открыты испытательные лаборатории наших партнеров – поставщиков оборудования и жидкостей, оснащенные по последнему слову техники. В России еще встречаются предприятия, где вопросам очистки деталей от промышленных загрязнений уделяют недостаточно внимания, где значимость процесса очистки в общей технологической цепочке представляется размытой и неоднозначной. Однако процессы очистки зачастую имеют прямое влияние не только на конечный результат, но и на себестоимость изделия, производительность труда, организацию рабочего пространства и времени, эффективность производства. В результате выбор оборудования для промышленной очистки превращается в комплексную задачу с выбором технологии и отмывочной жидкости. ▢

Если перед вашим предприятием стоят новые задачи в области очистки деталей – повышение качества очистки, автоматизация процессов, обеспечение стабильности и повторяемости, подбор технологии, оборудования, жидкости – обращайтесь в ООО «Остек-Интегра» по электронной почте cleaning@ostec-group.ru или по телефону +7 (495) 788-44-44.



Экономичность

До 5 раз дольше по сравнению с другими отмывочными жидкостями работают жидкости Zestron, производимые по запатентованной MPC-технологии и обладающие уникальным составом.

Подтвержденное качество

Более 10 лет жидкости Zestron успешно применяются в отечественном производстве РЭА ответственного и военного назначения, обеспечивая высокое качество отмывки и надежный результат.

Максимальная совместимость

Уникальный состав обеспечивает максимальную совместимость жидкостей со всеми узлами и деталями оборудования для отмывки, способствуя продолжительному сроку службы оборудования и минимизируя расходы на обслуживание и простои.

Контроль и стабильность

Только Zestron предлагает специальные тестовые наборы для контроля состояния раствора отмывочных жидкостей для своевременной корректировки концентрации и состояния раствора, обеспечивая максимальную стабильность и надежность процесса отмывки.

Эффективность и универсальность

Жидкости Zestron гарантированно и качественно удаляют более 500 видов материалов для пайки.

ZESTRON
High Precision Cleaning



Никаких полумер. Вся полнота преимуществ

Оригинальные отмывочные жидкости Zestron гарантируют непревзойденное качество отмывки и стабильность результата. Широкий ассортиментный ряд позволяет подобрать отмывочную жидкость для конкретной задачи: в соответствии с типом оборудования и процесса, характером загрязнений, индивидуальными требованиями.

Отличительной особенностью отмывочных жидкостей Zestron является высокая эффективность: качественная отмывка, совместимость с оборудованием и компонентами, экономичность. Жидкости Zestron успешно зарекомендовали себя на ведущих отечественных производствах РЭА.

Официальный эксклюзивный дистрибьютор Zestron Группа компаний Остек обеспечивает высококвалифицированную техническую и технологическую поддержку, поставку со склада и оперативную доставку по всей России с соблюдением всех условий транспортировки и хранения.



будущее
создается

www.ostec-materials.ru
(495) 788 44 44
materials@ostec-group.ru

