



Ведущий российский производитель
оборудования мощного силового ультразвука

Промышленные ванны

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Самая быстрая и качественная очистка изделий с пониженным энергопотреблением.

Производим ванны любых конфигураций, в том числе с подъемным дном, под все известные технологические задачи.



Линии очистки

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Автоматическое и полуавтоматическое перемещение корзин. Собственное программное обеспечение.

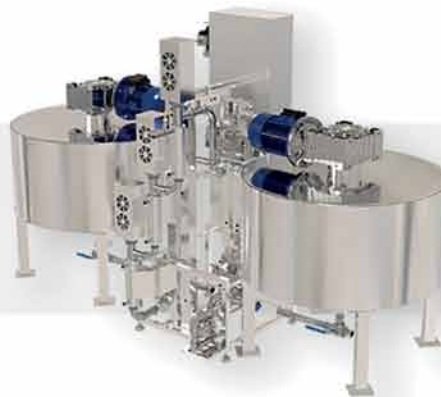
Проектируем надежные линии оптимальной конструкции без лишних издержек для заказчика.

Гомогенизаторы

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Ускоряют химические процессы в сотни раз. Смешивают на молекулярном уровне не смешиваемые любым другим способом жидкости за секунды. Создают наноземульсии до 10 нм.

Промышленные и лабораторные модели.



Станки для сварки

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Сверх надежная сварка полимеров, нетканых материалов, цветных металлов за доли секунды без подготовки поверхности.

Любая автоматизация процесса.
Прочность шва равна прочности материала.



Ультразвуковая очистка изделий: просто о сложном



Какие задачи стоят перед ультразвуковой очисткой, как определить оптимальную мощность ультразвукового сигнала, какой толщины должна быть стенка УЗ-ванны и нужно ли устанавливать маслоотделитель – на эти и другие вопросы отвечает статья.

ООО «СпецмашСоник», г. Воронеж

Технология ультразвуковой очистки различных изделий приборостроения, машиностроения практически незаменима в современных условиях с высокими требованиями к степени и скорости очищения. Неправильный выбор ультразвукового оборудования влечет за собой серьезные финансовые потери, упущенное время и снижение качества готового продукта. Поэтому в данной статье мы решили кратко ответить на ключевые вопросы, связанные с темой силового ультразвука, чтобы ваш выбор был осознанным и позволял оптимально решить технологические задачи производства.

Зачем нужна УЗ-ванна?

Ультразвуковая ванна (рис. 1) предназначена для интенсификации процесса очистки изделий в моющем растворе. В ванне создается мощная

кавитация и акустические течения, благодаря которым моющий раствор проникает даже в микронные поры, глухие отверстия, резьбы и, как магнит, вытягивает оттуда загрязнения. Изделие очищается всего за несколько минут. Кстати, даже нагары на двигателях внутреннего сгорания очищаются в течение 20–30 минут без повреждения поверхности детали. Подобный результат недоступен ни для каких других способов очистки. Именно поэтому ультразвуковая технология, если она правильно подобрана, является, пожалуй, оптимальным решением для промышленной очистки изделий от любых загрязнений.

Как определить эффективность УЗ-ванны?

Ключевая задача ванны – создавать мощную кавитацию во всем

объеме жидкости. Убедиться в этом можно с помощью теста фольгой, что является единственным объективным и доступным способом проверки. Погрузите пищевую фольгу толщиной 10 мкм в ультразвуковую ванну на 5–10 секунд. Если фольга за это время успевает перфорироваться равномерно по всей площади, то кавитация в ванне мощная и эффективность очистки будет максимальной.

Производители ультразвуковых ванн со слабой кавитацией стараются компенсировать этот недостаток добавлением, например, барботажа, прокачкой раствора насосом в рецикле, что еще больше сбивает кавитацию и превращает ультразвуковую ванну в подобие стиральной машины. Важно понимать: мощная кавитация может быть достигнута только в дегазированной стоячей жидкости с лю-



Рис. 1. Ультразвуковые ванны производства «СпецмашСоник»

бой температурой до предкипящего состояния.

Какая частота ультразвука лучше?

Выбор частоты должен определять производитель на основе технологической задачи заказчика. Необходимо знать характер загрязнения, материал и геометрию очищаемой детали, наличие микроотверстий, щелей, резьб на поверхности. Также рекомендуется провести тестовые очистки в ваннах с разными частотами (услуга должна предоставляться бесплатно производителем). На основе полученной информации эксперт принимает решение о выборе оптимальной частоты ультразвука.

Существует несколько условных диапазонов частот (гармоники) в производстве ультразвуковых ванн: 20–30, 30–50, 50–80, 80–120 кГц. Выбор конкретной частоты внутри диапазона определяется производителем.

Чем выше частота ультразвука, тем меньше размер кавитационного пузырька и, как следствие, выше проникающая способность моющего раствора при более бережной очистке. Данный подход применяется, например, при очистке электронных плат, фильтров, анодированных валов, ювелирных изделий.

Двухчастотные ванны стоит покупать?

Скорее допустимо, если эти частоты можно включать на одном и том же излучателе. Двухчастотные ванны — больше маркетинговый ход и затуманивание мозгов потребителя. Ультразвуковые излучатели тонко настраиваются на определенную частоту, чтобы эффективно и надежно работать долгие годы. При переключении на другой диапазон излучатели начинают работать с паразитными колебаниями, что существенно снижает их эффективность и срок службы ультразвуковой ванны.

Выбор рабочей частоты, эффективной именно для ваших изделий, должен осуществлять профессиональный производитель.

Чем выше мощность ультразвука, тем лучше?

Не совсем так. Во-первых, не путайте потребляемую мощность и мощность, отдаваемую в жидкость. Ультразвуковая ванна — не чайник, а сложная настроенная система. Потребляемая

мощность ванны не связана напрямую с эффективностью кавитации. Во-вторых, мощность ультразвука должна быть оптимальна для создания максимальной кавитации в конкретных условиях, таких как объем детали в ванне, плотность и температура раствора и т.д. Мощность ультразвуковых генераторов выше оптимальной будет лишь нагревать моющий раствор и увеличивать расходы на электроэнергию.

Определить и поддерживать оптимальную мощность ультразвука «руками» невозможно, так как условия работы динамичны: меняются уровень, температура, плотность жидкости, размеры и геометрия деталей в ванне. Например, в компании «СпецмашСоник» разработаны уникальные генераторы и излучатели с обратной связью. Тысячу раз в секунду генератор получает данные от излучателей о текущей нагрузке и подает оптимальную мощность в данный момент времени. Это позволяет экономить электроэнергию в 2–4 раза по сравнению с аналогами при сохранении сверхмощной кавитации.

Почему важна правильная толщина стенки рабочей емкости?

В ТЗ заказчиков специалисты компании «СпецмашСоник» периодически сталкиваются с требованием изготовить рабочую емкость ванны из стали толщиной от 3 до 8 мм. В этом нет никакого смысла, и, видимо, цифры берутся из технических характеристик ультразвуковых ванн неких производителей со слабой кавитацией или вообще без нее. Поясним.

В ультразвуковой ванне каждый элемент системы должен быть спроектирован для достижения основной цели — мощной кавитации. Стенка рабочей емкости ванны — тоже элемент системы, который должен работать в резонансе и усиливать эффект от ультразвуковых излучателей, работать как мембрана. Толстая стенка не позволит добиться указанного эффекта и будет снижать эффективность кавитации. Можно сделать вывод, что производители ванн с подобной толщиной стенки не владеют технологиями силового ультразвука, пытаются продавать «стиральные машины» под видом ультразвуковых ванн.

Толщина стенки рабочей емкости настоящей ультразвуковой ван-

ны должна быть в диапазоне 1–2 мм. Точная цифра определяется производителем в процессе проектирования конкретной модели.

Может ли ванна хорошо разрушать фольгу и плохо мыть?

Да, если технология очистки подобрана некорректно. Большинство ухищрений нерадивых производителей ультразвуковых ванн работает только благодаря тому, что моет моющий раствор, а не ультразвук. Напомним еще раз, что ультразвук интенсифицирует процесс очистки. Если тип моющего раствора, его концентрация, температура подобраны некорректно и химической реакции с загрязнением нет, то интенсифицировать нечего. У некоторых заказчиков, которые не понимают этого, может создаваться ошибочное мнение, что ультразвуковая ванна не работает.

В итоге, если ванна «не моет», но фольга в ванне разрушается за 5–10 секунд, то меняйте технологию очистки или обратитесь за консультацией в «СпецмашСоник».

Зачем устанавливать маслоотделитель?

Когда вы очищаете детали от масляных загрязнений, СОЖ, то на поверхности раствора в ванне образуется масляная пленка. При извлечении детали из ванны часть масляной пленки оседает на ней, что недопустимо, если у вас высокие требования к очистке. Поэтому необходимо перед извлечением детали из ванны убрать масляную пленку. Для этого нужен маслоотделитель — отдельная емкость, подключаемая к ванне гибкими шлангами и насосом. При этом уровень раствора в ванне должен быть на уровне специального перелива. Насос прокачивает раствор в рецикле, верхний слой жидкости с масляной пленкой стекает из ванны в маслоотделитель и далее утилизируется.

В каких случаях нужна линия очистки?

Если у вас промышленные объемы и требования к результату очистки одиночная ванна не выполняет, то вам нужна линия с несколькими позициями (рис. 2). Например, ультразвуковая ванна с моющим раствором, ультразвуковая ванна с чистой водой, ванна барботажная с чистой водой, ванна сушки горячим воздухом. Подоб-



Рис. 2. Автоматизированная линия ультразвуковой очистки

служивающего линию персонала до одного-двух человек.

Заключение

Мы ответили лишь на несколько вопросов по сложной и глубокой теме ультразвуковой очистки. В силовом ультразвуке очень много нюансов и тонкостей, заблуждений и мифов. При этом крайне мало грамотных производителей, по-настоящему разбирающихся в ультразвуке и владеющих технологиями конструирования подобного оборудования.

При выборе ультразвуковых ванн и линий доверяйте проверенным производителям, консультируйтесь с экспертами. Принимайте решение на основе результатов тестовых очисток, а не устных обещаний. Такой подход гарантирует вам приобретение эффективной ультразвуковой ванны или линии с оптимальными характеристиками именно для вашего производства.

ная конфигурация линии позволяет за один проход очищать, промывать и сушить. На выходе вы получаете идеально чистые и сухие детали.

Перемещение корзин между позициями может быть ручным, полуавтоматическим и автоматическим. Когда заказчику требуется линия, то обычно она комплектуется автоматической системой перемещения кор-

зин. В этом случае на столе загрузки линии загружается корзина с грязными деталями, а на столе выгрузки вы получаете чистые и сухие детали. Система управления линией с единым экраном позволяет программировать любые режимы работы оборудования. Решение помогает существенно увеличить производительность участка мойки и снизить число об-

ООО «СпецмашСоник», г. Воронеж,
тел.: +7 (473) 200-6005,
e-mail: sal@sp-sonic.com,
сайт: www.sp-sonic.ru

interlight
RUSSIA

intelligent building
RUSSIA

interlight-building.ru

28 лет в России

Международная выставка освещения,
автоматизации зданий, электротехники
и систем безопасности

18–21.09.2023
ЦВК «Экспоцентр», Москва

Отправь промокод **INTERLIGHT_BUILDING**
и получи бонус к участию!

+7 495 649 87 75 • interlight@gefera.ru