

Импортозамещение в сфере производственного оборудования: решения от компании «ПРОТЕХ»

Ю. Коваль¹

УДК 621.791.3 | ВАК 2.2.2

С учетом политической и экономической обстановки в мире выбор российскими предприятиями отечественного оборудования становится все более обоснованным. Импортозамещение – тренд, который будет актуальным как минимум ближайшее десятилетие. Кроме того, предприятия, оснащенные оборудованием из санкционного списка, уже сейчас испытывают сложности с его обслуживанием. Идеальным вариантом решения данной проблемы было бы формирование на российском рынке системы замкнутого цикла, когда одно и то же производство является и поставщиком, и заказчиком. В этом случае важным звеном цепи являются компании-поставщики, хорошо знающие конъюнктуру и потребности рынка. Ярким примером такой компании является ООО «ПРОТЕХ», которое с 2007 года занимается оснащением и модернизацией предприятий в области радиоэлектроники и приборостроения.

ОО «Профессиональное оборудование и технологии» (ООО «ПРОТЕХ») специализируется на поставках контрольно-измерительных приборов, паяльного оборудования, промышленной мебели и ESD-оснащения, испытательного оборудования, оборудования для отмывки изделий, электронных компонентов и расходных материалов.

У компании налажены контакты с иностранными и отечественными поставщиками. За 15 лет работы «ПРОТЕХ» зарекомендовал себя как надежный партнер. Хорошо зная рынок и сложности, с которыми сталкиваются российские производители электроники, компания начала разрабатывать необходимые технические решения и, в кооперации с производственными площадками, изготавливать в России оборудование, которое способно закрыть потребности заказчиков.

В статье рассмотрим решения компании «ПРОТЕХ» для производства электроники, в том числе разработанные совместно с российскими производителями.

ДЫМОУЛОВИТЕЛИ DUET ДЛЯ ПАЙКИ

Первым успешным проектом по импортозамещению стало создание в 2016 году полных аналогов дымоуловителей Vofa под брендом Duet. Они стали первыми

мощными портативными системами дымоудаления российского производства. Изготовитель и разработчик оборудования – ООО «Вельтпласт», которое выпускает дымоуловители Duet эксклюзивно для «ПРОТЕХ».

Duet – это локальные системы дымоудаления, не требующие наличия в помещении специальной вентиляционной шахты. При этом воздух возвращается в помещение полностью чистым, а не выводится наружу. Системы Duet мобильны, имеют компактные габариты (максимальная длина стороны – не более 45 см) и генерируют достаточно низкий уровень шума – до 52 дБ.

Дымоуловитель Duet для пайки представлен в двух моделях разной производительности – FE-300 (аналог Vofa V300) и FE-250 (аналог Vofa V250). Блок дымоуловителя может быть рассчитан на один или два рабочих места, то есть иметь один или два фланца для подключения дымоприемника /-ов. Приобрести можно как готовый комплект, так и по отдельности блок дымоуловителя и дымоприемники (рис. 1).

В процессе эксплуатации систем дымоудаления «ПРОТЕХ» получает от заказчиков обратную связь и обсуждает возможности модернизации системы Duet с предприятием-изготовителем. Можно сказать, что в данном случае аналог по некоторым моментам превзошел оригинал Vofa и в большей мере соответствует требованиям российского рынка.

¹ ООО «ПРОТЕХ», директор по маркетингу, pr@protehnology.ru.



Рис. 1. Дымоуловитель Duet с дымоприемниками на два рабочих места (пример размещения на рабочем столе монтажника)



Рис. 2. Дымоуловитель для пайки Duet FE 300-2 i в пластиковом корпусе

Так, модель Duet FE-300, которая изначально производилась в металлическом корпусе (как и Voفا), обрела более легкий пластиковый корпус (рис. 2). Кроме того, появилась возможность регулирования воздушного потока в рамках четырех предлагаемых скоростей. При этом максимальная производительность составляет 350 м³/ч.

Дымоуловители Duet имеют легко заменяемые фильтры трехступенчатой очистки. Первый – предварительный фильтр грубой очистки, очищает паяльный дым от крупных частиц, которые могли бы повредить последующие фильтры. Далее воздушная масса попадает в HEPA-фильтр, который доводит ее до состояния практически медицинской стерильности. Степень очистки достигает 99,997%. И, наконец, завершающим этапом становится фильтрация воздуха от газообразных примесей и запахов. Она производится в химическом фильтре, состоящем из спеченных гранул активированного угля.

HEPA-фильтр и химический фильтр объединены в единый блок, называемый комбо-фильтром. Он рассчитан на 1000 ч работы. Ранее корпус комбо-фильтра изготавливался из стали по аналогии с комбо-фильтром Voفا. С 2021 года комбо-фильтры для дымоуловителей Duet FE-300 производятся из прочного картона. Это снижает

логистические расходы, так как вес фильтра уменьшился на 4 кг, а также облегчает работу оператора в процессе замены. Также возможным стало утилизировать корпус комбо-фильтра методом сжигания.

Все фильтры Duet полностью взаимозаменяемы с фильтрами Voفا. При этом, в отличие от оригинальных фильтров Voفا, их запас всегда поддерживается в наличии на складе.

Дымоуловители Duet – прекрасная отечественная альтернатива дымоуловителям Voفا. Они зарекомендовали себя как надежное, удобное в эксплуатации и обслуживании и относительно бюджетное оборудование. Налажено серийное производство, так что запас самих дымоуловителей и фильтров всегда есть в наличии. Этот первый опыт импортозамещения вдохновил руководство ООО «ПРОТЕХ» на следующие шаги. Как выяснилось, у нас в стране есть всё необходимое для выпуска высокотехнологичных изделий высокого качества. В рамках проектов по импортозамещению загружаются российские производственные мощности, деньги для закупки необходимого оборудования остаются внутри страны, при этом минимизированы риски по возникновению проблем с техническим обслуживанием оборудования и приобретением расходных материалов.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ «СОНАТА»

«Соната» стала первым отечественным автоматическим профессиональным счетчиком SMD- и радиальных компонентов (рис. 3). По функционалу он является аналогом американского счетчика Olamef County.

«Соната» производит подсчет до 99 999 шт. SMD-компонентов в ленте. Кроме того, опционально может быть установлен модуль для подсчета радиальных компонентов. Счетчик оснащен четырьмя регулируемыми скоростями подсчета. Об окончании подсчета сообщает звуковой сигнал, а информация о числе подсчитанных элементов отображается на жидкокристаллическом дисплее.

Имеется возможность задать количество электронных компонентов для подсчета, а также дополнительно оснастить счетчик датчиком пустой ячейки EPD. Он определяет наличие компонента в ячейке и считает количество отсутствующих компонентов в ленте.

Клавиатура и программное обеспечение счетчика полностью на русском языке. Заданные настройки автоматически сохраняются.

Счетчик был спроектирован и производится на площадке компании «Вельтпласт» специально для ООО «ПРОТЕХ».

ЛИНИЯ ПО СМЕШИВАНИЮ И ДОЗИРОВАНИЮ ВИКСИНТОВ, ГЕРМЕТИКОВ И КОМПАУНДОВ «БИ-МИКС»

Еще один совместный проект компаний «ПРОТЕХ» и «Вельтпласт» – миксер «Соло-ВКС» для вискитов, компаундов, герметиков и других высоковязких веществ.

Миксер создавался для автоматизации процесса перемешивания вискитов. Это отечественные многокомпонентные высоковязкие материалы, предназначенные для герметизации. Вискиты изначально предполагают ручное смешивание непосредственно перед применением. Соответственно, при работе с ними определяющим становится значение человеческого фактора, а предсказуемость результата смешивания очень низкая. Плюс на неудачные образцы расходуется материал и время персонала.

До миксера «Соло-ВКС» автоматизировать перемешивание вискитов не удавалось. Есть иностранные вакуумные миксеры Thinky, которые также используют вакуум при смешивании, но и они не могли обеспечить однородный замес.

В чем же секрет успеха «Соло-ВКС»? В основе перемешивания в данном случае лежит планетарная (безлопастная) технология, то есть оно осуществляется исключительно за счет сложной траектории движения емкости с материалом. Эта емкость помещается в контейнер, расположенный внутри миксера на вращающемся коромысле. При этом большое плечо позволяет добиться необходимых



Рис. 3. Счетчик электронных компонентов «Соната»

для планетарного смешивания перегрузок. Также контейнер вращается вокруг своей оси. Обе скорости и направление движения задаются оператором и не зависят друг от друга, что позволяет подобрать технологию для смешивания практически любых материалов.

Еще одна особенность «Соло-ВКС» – вакуумирование емкости с материалом в процессе смешивания, которое обеспечивает получение однородной консистенции без полостей с воздухом. Это важный этап, ведь воздушные пузыри могут привести впоследствии к повреждению заливки в процессе эксплуатации изделия.

Для наблюдения за материалами в режиме смешивания миксер «Соло-ВКС» можно опционально оснастить видеокамерой, которая будет транслировать на телефон или ПК происходящие процессы в режиме реального времени. Это облегчает подбор режимов под новые и сложные в приготовлении материалы.

На сегодняшний день линией «Би-Микс» оснащены более десятка российских промышленных предприятий. В списке материалов, смешивание которых автоматизировано под задачи заказчиков: вискиты У-1-18, У-2-28, У-4-21, ПК-68, К-68 Б, компаунд электроизоляционный заливочный ЭЗК-6, компаунд КПТД-1/1Т, пенокомпаунд эпоксидный ПЭК-74, герметик ВИТЭФ-ИТ, клей ВК-9 и др.

Однако смешивание является не единственной критичной операцией в процессе подготовки материала. Не менее важна фасовка полученного материала в картриджи, шприцы и т. д., в ходе которой в массу может попасть воздух и снизить ее характеристики. Решением стало доукомплектование миксера «Соло-ВКС» экструдером для переупаковки материала. Так, после смешивания емкость с материалом переставляется в экструдер, где происходит фасовка в технологические шприцы необходимого объема.

Далее для непосредственного нанесения подготовленного материала на изделие используется дозатор, в который устанавливается шприц с материалом. Разработкой экструдера и дозатора занималась научно-техническая фирма «ТехноАльянс Электроникс», партнер ООО «ПРОТЕХ».



Рис. 4. Технологическая линия по смешиванию и заливке герметиков и клеев «Би-Микс»: планетарный миксер + экструдер + дозатор

Миксер, экструдер и дозатор входят в производственную линию «Би-Микс» (рис. 4), которой оснащено более 10 российских предприятий. «Би-Микс» является комплексным решением для цехов заливки и герметизации. При поставке линии специалисты компании «ПРОТЕХ» всегда отлаживают технологический процесс смешивания и заливки под заданный материал заказчика. Таким образом, в отличие от иностранного оборудования, «Би-Микс» – это не просто оборудование, это готовая работающая технология!

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ВАННЫ И КОМПЛЕКСЫ «ХИМСОНИК»

Следующей закономерной вехой в развитии направления по импортозамещению стало создание собственного производства. Так было учреждено научно-производственное предприятие «ПРОТОН», дочерняя компания ООО «ПРОТЕХ» по разработке и производству ультразвукового и струйного оборудования для отмычки, в том числе технически сложных изделий.



Рис. 5. Ультразвуковая ванна «ХимСоник» серии Профи объемом 5,7 л

Под брендом «ХимСоник» компания выпускает ультразвуковые ванны и комплексы различной конфигурации, объема, мощности и функционала (рис. 5). Налажено как серийное производство, так и индивидуальное проектирование под заказ.

Почему в качестве типа агитации мощного средства был выбран именно ультразвук? Это наиболее современный, эффективный, щадящий, быстрый и малотрудозатратный тип отмычки, который идеально подходит как для бытового использования, так и для сервисных центров, мелкосерийного производства и даже крупных производственных мощностей с большим потоком изделий.

В зависимости от планируемой нагрузки «ХимСоник» предлагает несколько серий ультразвуковых ванн: Стандарт (для повседневного применения), Профи (для профессионального применения), ВГ (ванны с выносным генератором), УН (универсальные ванны) и промышленные ванны большого объема. Отличия между ними приведены в табл. 1.

Ванны всех серий, за исключением УН, имеют регулируемые мощность (30–100%) и нагрев отмывочной жидкости (20–80 °С), а также оснащены таймером на 0–99 мин. При этом генераторы поддерживают частотную и амплитудную модуляции: форма волны и частота колебаний подстраиваются автоматически в зависимости от количества отмываемых объектов. Например, в случае, когда оператор уже после начала отмычки добавляет детали в емкость или убирает их.

Отдельно необходимо отметить, что с конца 2022 года ванны всех серий, кроме УН, оснащаются цифровым управлением. Это сделало возможным интеграцию таких функций, как Sweep (качение частоты), Degas (быстрая дегазация), Pulse (импульсное повышение мощности ультразвука), которые значительно расширяют возможности создания индивидуальной технологии по отмычке изделия. Также теперь ванны оснащаются программируемыми режимами. Их можно настроить в рамках

Таблица 1. Серии ультразвуковых ванн «ХимСоник»

Серия	Тип УЗВ	Корпус	Емкость	Функции	Объем
Стандарт	Цифровая	Нержавеющая сталь AISI 304	Пищевая штампованная нержавеющая сталь	Регулировка мощности Регулировка температуры жидкости Таймер Амплитудная модуляция до 90%	1,3–56,0 л
Профи	Цифровая	Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 316 1,5 мм	Фазовая автоподстройка частоты Функция Sweep (качение частоты) Функция Degas (быстрая дегазация)	1,3–56,0 л
ВГ	Цифровая	Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 316 1,5 мм	Функция Pulse (импульсное повышение мощности ультразвука) Два программируемых режима отмывки	8,0–56,0 л
Промышленные	Цифровая / аналоговая	Нержавеющая сталь AISI 304 (профиль 40×40 мм, 20×20 мм)	Нержавеющая сталь AISI 316 2,0 мм		До 5000 л
УН	Аналоговая	Нержавеющая сталь AISI 304	Пищевая штампованная нержавеющая сталь	Две кнопки: включить ультразвук; включить нагрев	1,3–44,0 л

имеющегося функционала. То есть, фактически, оператор может один раз полностью задать необходимый технологический процесс, а далее ванна сама будет последовательно выполнять свою работу.



Рис. 6. Промышленная ультразвуковая ванна «ХимСоник»

В промышленных комплексах и линиях отмывки «ХимСоник» (рис. 6), как правило, предусмотрен полный цикл «под ключ»: непосредственно отмывка с техническим моющим средством, ополаскивание (а зачастую и несколько типов ополаскивания), сушка. Процесс также может быть запрограммирован.

Для обеспечения качественного результата отмывки НПП «ПРОТОН» также производит серию жидкостей для ультразвуковых ванн «ХимТехПром». Моющие средства предназначены для различных типов загрязнений (паяльные материалы, флюсы, жирно-масляные загрязнения, эксплуатационные загрязнения и др.) и изделий (печатные платы, электронные компоненты, кремниевые пластины, форсунки, карбюраторы, фильтры и насосы и др.).

Производственная площадка в Москве оснащена испытательной лабораторией, в которой в тестовом режиме можно подобрать оптимальную технологию ультразвуковой отмывки для конкретного изделия. На сегодняшний день ультразвуковым оборудованием «ХимСоник» оснащены многие крупные промышленные предприятия, в том числе АО «Рязанский радиозавод», АО «ПО «Севмаш», ПАО «КАМАЗ», АО «Концерн «Калашников» и др.

УСТАНОВКА СТРУЙНОЙ ОТМЫВКИ УСОТП-1

Установка струйной отмывки в вакууме УСОТП-1 (рис. 7) предназначена для качественной отмывки микросборок, трафаретов и печатных плат.



Рис. 7. Установка струйной отмывки в вакууме УСОТП-1

Уникальной особенностью данного оборудования является технология «струи в вакууме», изобретенная инженерами ООО «НПП ПРОТОН», дочерней компании ООО «ПРОТЕХ».

Благодаря созданию в камере установки контролируемого разрежения (вакуумированию) и одновременному нагреву отмывочное средство, растворенное в воде, проникает в самые труднодоступные уголки изделия, а затем вытягивается вместе с загрязнениями. Кроме того, вакуум позволяет понизить температуру испарения жидкости при ополаскивании и сушке, а значит, делает возможным отмывку даже высокочувствительных элементов.

Установка многофункциональна. Она позволяет осуществлять:

- предварительное замачивание в парах дистиллированной воды или азеотропных моющих растворов при температуре до 100 °С и относительной влажности до 100%;
- отмывку (растворение загрязнений) моющим раствором при создании остаточного давления

в камере до 0,4 атм с нагревом до 95 °С и возможностью одновременной подачи сжатого воздуха в струи;

- предварительное ополаскивание (удаление растворенной грязи) деионизированной водой при создании остаточного давления в камере до 0,4 атм с нагревом до 95 °С и возможностью одновременной подачи сжатого воздуха в струи;
- финишное ополаскивание деионизированной водой при создании остаточного давления в камере до 0,4 атм с нагревом до 90 °С и возможностью одновременной подачи сжатого воздуха в струи с контролем качества отмывки по датчику электропроводности;
- ополаскивание парами деионизированной воды при 70 °С (с помощью функции вакуумирования);
- предварительную сушку изделий горячим воздухом при температуре до 120 °С с контролем качества сушки по датчику влажности;
- финишную сушку с созданием остаточного давления в камере до 0,2 атм (с помощью функции вакуумирования) с контролем качества сушки по датчику влажности.

Технологический процесс может содержать любые элементы в рамках вышеупомянутого функционала и в каждом конкретном случае выстраивается индивидуально под заказчика.

Отдельно стоит упомянуть о технологии отмывки с использованием азеотропных жидкостей в паровой фазе. Азеотропы – это смеси, которые при испарении сохраняют пропорции входящих в них жидкостей. Это делает их идеальным средством отмывки в случае, когда изделиям противопоказаны водные и полуводные процессы. А благодаря тому, что в камере установки УСОТП-1 создается остаточное разрежение до 0,2 атм, парообразование азеотропных средств происходит уже при температуре 40 °С. Это делает технологию применимой для теплочувствительных элементов.

Специально для установки УСОТП-1 российский производитель технологических материалов ООО «Изагри Флак» разработал азеотропную жидкость ОФ-3. Использование данной жидкости в парофазном процессе установки УСОТП-1 позволяет удалить остатки различных видов флюсов: преимущественно неионные загрязнения (смолы, масла, жиры, воски, битумы), используемые в процессе пайки канифольсодержащие паяльные материалы и безотмывочные материалы.

Оборудование не имеет импортных аналогов.

Рассмотренное в статье оборудование – пример того, как задачи рынка сами создают условия для успешного импортозамещения. В России много производителей, болеющих за свое дело и готовых создавать по-настоящему качественные и независимые решения! ●