

Профессиональное оборудование и технологии: новые российские разработки



Компания «ПРОТЕХ», много лет известная прежде всего как поставщик оборудования и компонентов, два года назад объявила о новом направлении деятельности: разработке собственных решений – инжиниринге. В статье представлено несколько сложных, высокотехнологичных разработок, которые компания осуществила совместно с российскими предприятиями: технические решения для автоматизированной герметизации разъемов, новая паяльная станция, защита от статического электричества, установка для очистки сложнопрофильных деталей и др.

ООО «Профессиональное оборудование и технологии», г. Москва

Ассоциация российских производителей

За минувшие 35 лет российская экономика проделала путь, полный резких поворотов. И если в 1990-е годы мы наблюдали разрушение отечественной промышленности и одновременно с этим быстрый рост торговли зарубежными товарами, то в последние годы идет целенаправленная работа

над увеличением масштабов российского производства. Наверное, закономерено, что в эту работу (и не только в настоящее время, это тенденция последних десятилетий) постепенно включаются компании, начинавшие свой бизнес именно с поставок зарубежной продукции. Хорошо изучив спрос, насущные проблемы и требования клиентов, они переходят к раз-

работке и производству собственных решений. Однако до недавнего времени для их изделий вполне годились зарубежные комплектующие. Всё изменилось относительно недавно: теперь требуются комплектующие, готовая продукция и инженерные разработки российских компаний, и это вызов времени, столкнувшись с которым, многие впадают в уныние.



Рис. 1. Ассоциация российских производителей

С интересом и азартом взялся за решение данной задачи коллектив компании «Профессиональное оборудование и технологии» (ООО «ПРОТЕХ»). Два года назад это предприятие, известное как дистрибьютор, предлагающий высокотехнологичное зарубежное и российское оборудование для оснащения производств, анонсировало переход к новому этапу развития – инжинирингу (разработке собственных решений для оснащения производств) – и сразу столкнулось с необходимостью искать российских производителей для этих разработок. В статье мы покажем на примере нескольких проектов, как ведется сложная и увлекательная работа по поиску партнеров и единомышленников (рис. 1) для совместного создания новых технологий и оборудования.

Автоматизированная герметизация разъемов

Герметизация разъемов – один из самых важных и ответственных процессов монтажа электронных компонентов, тем более на предприятиях ВПК. Даже мельчайший пузырек воздуха в разьеме способен вызвать катастрофу, не говоря уже о полостях из-за некачественной заливки. Особенно эта проблема актуальна для изделий, применяемых в военно-воздушных силах, ведь их эксплуатация сопряжена с перегрузками и резкими перепадами давления.

Значительную часть рынка российских материалов для герметизации разъемов составляют герметики-диэлектрики типа виксинт. Виксинты состоят из нескольких компонентов, которые перед употреблением сме-

шиваются в строгих пропорциях, указанных в технической документации. Проблема состоит в том, что ни смешивание компонентов разной массы, ни нанесение герметика на разъем не являются автоматизированными операциями. Расчет только на людей – тщательную работу сотрудников заливочного участка и исключительно строгий контроль качества. Надо признать, что такой подход в целом себя оправдывает: готовая продукция отличается качеством, которое отвечает требованиям военных заказчиков. Однако, во-первых, ручной труд выполняется медленнее, во-вторых, приходится периодически отбраковывать неправильно выполненные замесы, а в-третьих, значительные ресурсы отвлекаются на контроль качества.

Специалисты компании «ПРОТЕХ» поставили перед собой амбициозную задачу: автоматизировать данные процессы. Для начала их разделили на две группы: первая – смешивание компонентов, вторая – дозирование готового герметика-диэлектрика в шприцы и на разъемы.

Начали со второй задачи, обратившись за помощью к директору российского предприятия НТФ «Техно-Альянс Электроникс» Евгению Валерьевичу Шулику. НТФ «Техно-Альянс Электроникс» основана выходцами из оборонного предприятия, в настоящее время здесь разрабатывается оборудование марки «Термопро» для оснащения участков мелкосерийного монтажа печатных узлов: термостолы, вытяжки, дозаторы, импульсные паяльные системы, паяльные станции и другие изделия, в том числе нестандартные, выполненные по индивидуальному за-

казу. Евгений Валерьевич хорошо знал об указанной проблеме. Для новой системы в его компании был разработан и изготовлен комплекс оборудования для автоматического дозирования герметика в шприцы или непосредственно в разъемы.

Теперь предстояло выполнить следующую задачу – автоматизировать процесс смешивания компонентов герметика. На российском рынке представлены миксеры разных иностранных производителей, однако практика показала, что ни один из них не подходит для данной задачи: не удается подготовить из компонентов виксинта однородную массу с необходимыми характеристиками. Специалистам ООО «ПРОТЕХ» было ясно, что нужно применять технологию так называемого планетарного (разнонаправленного) смешивания с одновременным вакуумированием.

Для разработки такого оборудования они обратились к Дмитрию Александровичу Шаповалову, директору фирмы ООО «Вельтпласт».

Дмитрий Александрович – пилот и совладелец аэродрома, а также изобретатель и руководитель производства. Много лет назад он решил разработать систему освещения для собственного частного аэродрома и вертолетных площадок и не просто применил чужие изделия для такой системы, но занялся разработкой и производством собственного светосигнального и другого оборудования, дойдя до высокой степени локализации: более 80% производственных задач решаются на его предприятии.

В компании ООО «Вельтпласт» приступили к разработке планетарного



Рис. 2. Система «Би-Микс» для смешивания, дозирования и заливки веществ с повышенной вязкостью (герметиков, компаундов, клеев): планетарный миксер + экструдер + дозатор



Рис. 3. Паяльная станция «Термопро АЛЬФА-104 ИТФ» с термометром «Магистр» для калибровки жал

миксера для смешивания герметиков, в том числе типа виксинт. Параллельно велось большое и очень важное исследование – изучение химико-физических свойств виксинтов. Главный инженер проекта Алексей Петрович Горбач, сотрудник ООО «ПРОТЕХ», выполнил большую теоретическую работу, к которой он привлек российских физиков, химиков и сотрудников лабораторий для изучения воздействия на виксинты разных температур, давлений и других параметров. Все полученные сведения применялись в разработке миксера.

Потом была выполнена отладка всего решения целиком, и, наконец, появилась система «Би-Микс» (рис. 2), состоящая из миксера, экструдера и дозатора, – простая, удобная, с высокой повторяемостью. С середины 2021 года она была внедрена уже на десяти предприятиях. Исходя из отзывов и запросов, было принято решение поддерживать оборудование на складе или хотя бы сделать срок отгрузки минимальным.

Новая паяльная станция

Второй проект, о котором мы хотим рассказать, связан с модернизацией паяльного пульта для одного из предприятий РКС («Российские космические системы»). Оборудование было создано в 1960-х годах специалистами данного предприятия под задачи цеха, с учетом особых требований. Паяльные жала данной системы, очень массивные и сложнопрофильные, замене не подлежат до сих пор. Изначально система представляла собой

пятиканальный блок с двумя паяльниками, термозачисткой, феном и прозвонкой. Работа по ее модернизации могла быть выполнена только с применением российского оборудования, тем более если учесть, что, кроме цеха, такие же по функциональности пульты должны были быть выполнены для работы на борту, то есть в переносном формате и с 12-вольтовым питанием.

Специалисты «Техно-Альянс Электроникс» (компания, которую мы уже упоминали) совместно с инженерами ООО «ПРОТЕХ» и предприятия-заказчика создали совершенно новую паяльную станцию «Термопро АЛЬФА-104 ИТФ» (рис. 3). Во-первых, она полностью отвечала указанным требованиям, а во-вторых, в ней был внедрен еще один канал под термометр для калибровки жал «Магистр» производства ООО НТЦ «Магистр-С» (г. Саратов).

Компания «Техно-Альянс» не только приняла участие в модернизации паяльных пультов и разработке паяльной станции, но и внедрила на них систему передачи данных. Вся информация, поступающая с паяльных станций (температура жала в начале работы или при смене инструмента, время работы, соответствие установленной температуры и выбранного жала техпроцессу и т.д.), фиксируется и при необходимости передается в единый центр обработки информации цеха или предприятия в целом.

Паяльная станция «Термопро АЛЬФА-104 ИТФ» нашла применение и в одном из дальнейших проектов – системе прослеживае-

мости жгутового производства «Интерконнект» ГК «Би Питрон», где она позволяет держать под контролем в режиме реального времени все этапы создания изделия.

Защита от статического электричества

Важнейшей задачей любого цеха, где ведется работа над электронным оборудованием, будь то сборка или ремонт, является защита от статического электричества. Статический заряд, попавший на плату, способен превратить ее в брак. Это как нельзя лучше понимают в компании ООО «НПО ДиОД», выпускающей товары для производителей электроники: паяльные материалы, соответствующее измерительное оборудование, электронные компоненты, паяльное оборудование, антистатическое оснащение и антистатическую мебель для работы и т.д. Компания под руководством Николая Александровича Одинцова готова обеспечить надежную защиту от статических зарядов. Несколько лет здесь изготавливают антистатическую мебель и антистатическую одежду ТМ «Москвичка» (рис. 4), а в 2021 году запустили разработку и производство средств заземления, тестеров антистатических браслетов и обуви, турникетов для допуска в зону ЕРА (зона, защищенная от электростатического разряда) и тестеров непрерывного мониторинга, которые позволяют в режиме реального времени отслеживать наличие и исправность заземления на рабочих местах.

Интеграция этого решения в единую систему с мониторингом паяль-



Рис. 4. Стол антистатический «Москвичка» серии «Арбат»: вариант комплектации

ного оборудования, которую ООО «ПРОТЕХ» предлагает своим заказчикам, позволяет закрыть широкий круг задач по контролю качества выпускаемых монтажным цехом изделий, значительно упрощая работу мастера и начальника цеха, а также инженера по качеству в вопросе расследования причин брака.

Автоматизация жгутовых производств

Притом что военная промышленность в последние десятилетия сделала

мощный рывок, она остается крайне консервативной из-за высоких требований к надежности и тщательности проработки каждого нового решения. О заливочном участке, где для герметизации разъемов еще недавно использовался только ручной труд, мы уже написали. Такое же положение дел характерно для жгутовых цехов, которые тоже с большим трудом поддаются автоматизации.

В целях цифровизации производства для данных участков иног-

да даже приобретают электронное оборудование: мониторы, автоматы, интерактивные плазмы (столы для вязания жгутов) и т. д. Однако работники не осваивают его, а продолжают работать на фанерных плазах, выдавая при этом отличный результат.

Причина данной проблемы та же, что и на участке заливки: наши родные материалы, будучи безотказными в эксплуатации, не технологичны и сложны в обработке. При этом внести какие-либо изменения в конструкторскую документацию крайне сложно, а подчас и невозможно, поскольку часто держателем КД является совершенно другое предприятие. Но ведь надо идти в ногу со временем, увеличивать эффективность, снижать нормо-часы и долю человеческого труда!

И тем не менее надежда есть. В инжиниринговых проектах, реализуемых ООО «ПРОТЕХ», аудиторами и кураторами являются сотрудники ГК «Би Питрон». Это предприятие ВПК, осуществляющее мелкосерийное производство кабельных сборок от разработки КД до сдачи продукции военпреду, является неоспоримым лидером в данной отрасли, сложно найти концерн, который в тот или иной период не сотрудничал бы с ним в части контрактной сборки жгутов. Генеральный директор ООО «Би Питрон» Денис Николаевич Шевченко, основываясь на опыте внедрения системы прослеживаемости на собственном предприятии, предложил следующую концепцию: внедрение системы про-



Рис. 5. Группа компаний «Би Питрон»: производственное помещение

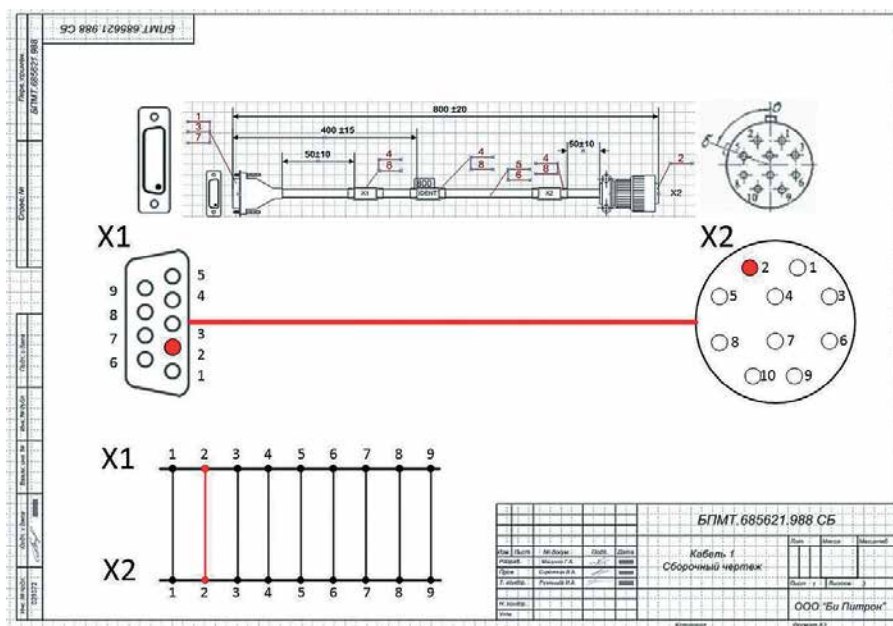


Рис. 6. Отработка техпроцесса на площадке ГК «Би Питрон»

слеживаемости производства надо начинать снизу. Можно взять одно рабочее место или даже одну операцию, желательно в конце процесса, и начать внедрение «умного» производства отсюда, а получив результат, двигаться дальше, наверх. Так можно избежать глобальных вливаний бюджетных средств с неясным результатом, а также сразу купировать все ошибки, которые обязательно будут возникать на этом пути.

Если же жгутовой участок проектируется и внедряется с нуля, то компания предлагает другой подход. Можно перед развертыванием участка у заказчика организовать его в Выборге, на площадях ГК «Би Питрон», где опытные сотрудники компании вместе с работниками нового цеха заказчика отработают все операции (рис. 5, 6).

Отдельно нужно подчеркнуть, что там, где это возможно и оправданно технологически, для оснащения жгутового участка ООО «ПРОТЕХ» предпочитает использовать оборудование отечественного производства, в частности ООО «Лив». Это российский разработчик сложного технологического оборудования и оснастки, участник инновационного центра «Сколково», специализирующийся на кабельно-жгутовой промышленности. В компании «ПРОТЕХ» уверены, что при вводе данного оборудования в эксплуатацию поставленные машины будут в полной мере задействованы в техпроцессе и на 100% оправдают свое приобретение.

Промышленная очистка сложнопрофильных изделий

Следующим большим шагом ООО «ПРОТЕХ» стало открытие дочерней компании с собственной производственной площадкой в Москве – ООО «НПП ПРОТОН», которое специализируется на поиске решений для очистки сложных изделий.

В 2020 году в кооперации с ООО «Химтех» открыто совместное производство ультразвукового оборудования, главной целью которого является комплексное решение проблем по отмывке деталей от разного рода загрязнений. Основатель компании «Химтех» – эргономист, химик и технолог Алексей Александрович Ивлиев. Его предприятие занимается разработкой и производством высококачественных профессиональных моющих средств для очистки различных видов загрязнений.

В тесной кооперации НПП «ПРОТОН» и «Химтех» решают сложнейшие задачи по отмывке. Благодаря опыту, профессионализму и научно-опытному подходу за короткий срок было успешно спроектировано, изготовлено и поставлено технологическое оборудование для отмывки изделий ответственного назначения. Для каждого вида деталей и загрязнений отрабатывается весь технологический процесс, начиная от подбора частоты, мощности, функциональности оборудования до тщательного выбора отмывочной жидкости. Сейчас компании располагают: ультразвуковыми ваннами настольного типа, автоматизированными и полуавтоматизированными



Рис. 7. Установка УСОТП, использующая технологию «струи в вакууме»



Рис. 8. Паяльные материалы ООО «ИЗАГРИ»

комплексами, включающими ванны ополаскивания барботажем, струйное ополаскивание в воздухе и в объеме жидкости.

Но отдельно хотелось бы сказать о совершенно новой системе, разработанной на базе «НПП ПРОТОН» Алексеем Петровичем Горбачом, инженером ООО «ПРОТЕХ». Это система струйной отмычки УСОТП, использующая технологию «струи в вакууме» (рис. 7).

Струи в вакууме – это водная или полуводная технология, при которой распыление из вращающихся рамп происходит в разреженной камере. Например, остаточное разрежение в стадии отмычки в установке УСОТП составляет 0,4 атм., в стадии сушки – 0,2 атм. Такое разрежение при отмычке позволяет отмывочной жидкости проникнуть в самые маленькие зазоры и глухие отверстия, обеспечивая доступ к загрязнениям.

Еще одна особенность установки УСОТП – возможность производить ополаскивание от отмывочной жидкости паром дистиллированной

воды при 100%-ной влажности в камере. Во-первых, пар имеет высокую проникающую способность, лишен поверхностного натяжения воды, что позволяет ему беспрепятственно попадать в малые зазоры, во-вторых, эта система позволяет экономить деньги и силы персонала на подготовке деионизированной воды и обслуживании системы деионизации. Дистиллированная вода сама по себе имеет низкое содержание солей, а пар ее практически свободен от примесей. Ну и благодаря вакуумированию, а также нагреванию воздуха в камере до +120 °С при высоком воздухообмене, можно воссоздать различные процессы сушки, от щадящей до интенсивной, в зависимости от потребности заказчика. Вплоть до полной сушки – до нескольких процентов по датчику влажности.

Дополнительно отметим, что обработка максимально эффективных процессов для применения в радиоэлектронной промышленности выполнялась совместно с Татьяной Викторовной Гоголадзе, главным тех-

нологом ООО «ИЗАГРИ» (рис. 8), эта компания является производителем отечественных высококачественных паяльных материалов.

Сегодня наступило время больших перемен, в том числе больших возможностей. Приятно видеть, как российские компании, изначально создававшиеся как поставщики западного оборудования, благодаря своему опыту тесного сотрудничества с российскими предприятиями становятся создателями собственных прогрессивных решений для актуальных производственных задач. ООО «ПРОТЕХ» – отличный пример того, что в нестабильных внешних условиях, когда санкции делают невозможными поставки привычных для предприятий технологий и оборудования, кроется масса возможностей для развития российского производства.

ООО «Профессиональное оборудование и технологии», г. Москва,
тел.: 8 (800) 555-2699,
e-mail: info@protehnology.ru,
сайт: www.protehnology.ru