

КОГДА КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ — ДЕЛО «УМНОЙ» ТЕХНИКИ

НПО «СтарЛайн» — четырехкратный лауреат Премии «Живая электроника России» разных лет.

Это абсолютный рекорд Премии и заслуженная оценка работы компании. Научно-производственное объединение «СтарЛайн» — лидер российского рынка автобезопасности с компетенциями в области автоматизации, роботизации, телематики и разработки технологий беспилотного вождения.

Вот уже 32 года научно-производственное объединение «СтарЛайн» разрабатывает и производит сложное оборудование для защиты автотранспорта от угона, обеспечивая доступные цены на данную технику. У современного российского покупателя, ориентирующегося на принцип «чем выше качество, тем больше цена», это может вызвать даже некий скепсис. Однако мировая практика показывает, что достичь высокого качества изделий при доступной стоимости для конечного потребителя вполне реально. И в этом помогают процессы цифровизации производства. Как именно? Давайте разбираться.

Команда НПО «СтарЛайн» следует концепции «Индустрия 4.0», в основе которой заложена максимальная цифровизация производственных процессов и, как следствие, их прозрачность на всех уровнях. На предприятии создается единое информационное пространство, в котором высокотехнологичное оборудование, аналитические и управленческие ИТ-системы постоянно обмениваются данными. Это позволяет нарастить объемы выпускаемых изделий, осуществлять поэтапный контроль их производства, а также влиять на цепочку формирования конечной стоимости готового продукта.

Так, в компании еще с 1996 года внедрена система SAP, отражающая каждый производственный процесс — от принятия сырья до отправки готовой продукции заказчику. Каждому изделию присваивается свой QR-код, который заносится в систему прослеживаемости Aegis Disfactory Logics. Просканировав его, можно узнать всю историю данного изделия: какие этапы производства и контроля качества оно проходило, на каком оборудовании и когда. Зачем это нужно? Согласно «Правилу десяти» японского ученого Джениши Тагуши, с каждым последующим переходом на дальнейший этап производства



затраты на ремонт возрастают в 10 раз. Поэтому наиболее эффективным считается подход, когда дефект определяется и устраняется на самом первом переходе (операции). Это позволяет существенно экономить трудозатраты и снижать стоимость готового изделия. Да и в принципе риск возникновения брака на цифровом производстве сведен к нулю, поскольку исключается возможность влияния человеческого фактора на процессы изготовления изделий.

ЗАКОН ЦИФРОВИЗАЦИИ: КАЧЕСТВО ИЗДЕЛИЯ ВЫШЕ, ЦЕНА — ДОСТУПНЕЕ

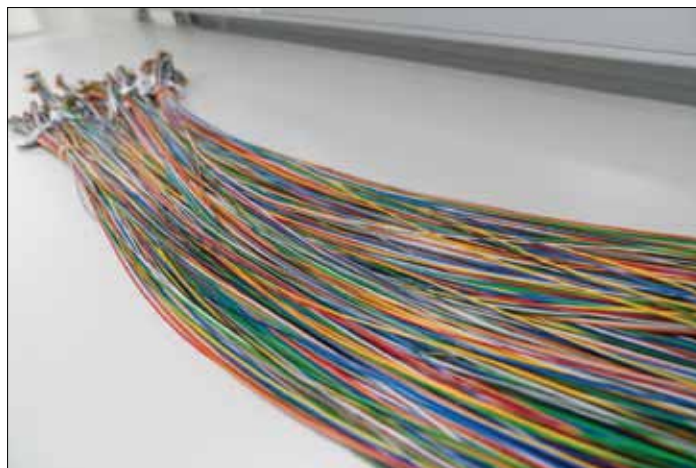
НПО «СтарЛайн» специализируется на изготовлении радиоэлектронных, кабельных и пластиковых изделий, а также пресс-форм. Совокупный уровень цифровизации всех производственных площадок компании достигает 90%. Работа ведется комплексно. В одном месте для изделия сразу изготовят и электронную «начинку», и пластиковый корпус, и комплект кабельной продукции, а также протестируют и упакууют.

Мощности радиоэлектронного производства НПО «СтарЛайн» позволяют создавать

высококачественных электронных устройств любой степени сложности без ограничений по современной компонентной базе. Общая производительность линий поверхностного монтажа составляет 1 500 000 компонентов/ч. Другими словами, здесь могут реализовать даже очень сложные проекты. Например, сейчас для пяти российских предприятий изготавливаются сложнейшие серверные материнские платы. Выпуск таких изделий требует множества дополнительных операций, функционального ICT-тестирования, рентген-контроля, 100%-го функционального тестирования и так далее.

В 2020 году, в связи с возросшим спросом на изготовление многокомпонентных плат, были увеличены производственные мощности. Закуплены и введены в эксплуатацию две новые линии пайки волной припоя ERSА POWERFLOW ULTRA XL. Скорость изготовления, например, одной серверной платы с установленными 5 тысячами электронных компонентов на новых линиях составляет всего 30 с.

В планах компании на 2021 год продолжить поэтапное расширение радио-



электронного производства: закупку, установку и введение в эксплуатацию новых линий поверхностного монтажа и селективной пайки компонентов.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД: КОГДА В ОДНОМ МЕСТЕ МОЖНО ПРОИЗВЕСТИ И СОБРАТЬ ГОТОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

Остановимся подробнее на изготовлении готовых кабельных изделий для электронных устройств. Сегодня кабельное производство НПО «СтарЛайн» оснащено уникальными роботизированными линиями (кстати, у двух из них сегодня нет аналогов в России) от крупнейших в мире поставщиков, выпускающих оборудование для обработки проводов и сборки жгутов, — швейцарских компаний Komax и Schleuniger. На каждой линии проводится поэтапный контроль качества изделий. Благодаря высокой производительности, снижаются время и трудозатраты на изготовление крупных партий изделий.

«Приведу в пример только одну нашу сборочную машину Komax Zeta 633/651. За одну операцию она выполняет работу, для которой в ручном режиме потребовалось бы порядка 50 человек», — рассказывает Ели-

завета Нарбут, исполнительный директор НПО «СтарЛайн».

Все это позволяет формировать цену готового изделия сопоставимую и ниже стоимости производства в Китае при изготовлении партии объемом более 3000 штук в месяц.

В ЧЕМ ИМПОРТНЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ УСТУПАЮТ РОССИЙСКИМ?

«Недавно к нам обратилась российская компания, которая раньше заказывала сложную импортную кабельную сборку и осталась недовольна результатом. Поставку ждали долго, а в итоге получили жгуты очень низкого качества с выпадающими из разъемов проводами и некорректной сборкой изделия. Сегодня эта компания уже наш постоянный заказчик. Ее специалисты говорят, что сначала даже не верилось, что такие сложные изделия высокого качества можно делать в России», — отмечает менеджер контрактного производства НПО «СтарЛайн».

Если пообщаться с российскими производителями электроники, заказывающими кабельные сборки за рубежом, подобных историй можно услышать много. Например, в последнее время качественный «китай»

ощутимо дорожает. Добавим к этому ежегодно растущие расходы на логистику и не забудем, что расчеты осуществляются в зарубежной валюте (вспомним недавние события в мировой экономике, которые привели к снижению стоимости рубля...). Причиной понервничать для заказчика также становится географическая удаленность иностранных заводов. К тому же существуют языковой и культурный барьеры: если у вас сложное изделие, нужно очень постараться, чтобы объяснить партнерам, какого конкретно результата вы от них ждете. И хотя ряд иностранных производителей старается встать сегодня на путь автоматизации, процент ручных сборок и брака по-прежнему высок.

Важным преимуществом российского производства является то, что при выборе сырья приоритет отдается надежным поставщикам. Кабели для сборок НПО «СтарЛайн» заказывает у надежного отечественного производителя — компании «Преттль-НК», с которой сотрудничают такие крупные российские автоконцерны, как ГАЗ, КАМАЗ, УАЗ, Renault, Nissan и другие. Комплектующие для сборок заказываются у ведущих поставщиков.

Добавим, что система менеджмента качества НПО «СтарЛайн» сертифицирована и со-





ответствуют стандарту ISO 9001:2015 и ГОСТ Р ИСО 9001:2015.

Положительный эффект высокой автоматизации команда НПО «СтарЛайн» уже проверила на собственном бренде в 2020 году. Внедрение автоматизированного и роботизированного производственного оборудования позволило в два раза снизить цены на кабельные сборки для автомобильных охранных комплексов StarLine.

О СУДЬБЕ КАБЕЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ РАССКАЖЕТ ШТРИХКОД

Увидеть, как осуществляется процесс кабельной сборки на автоматизированном и роботизированном производстве НПО «СтарЛайн», любой желающий может своими глазами. В компании регулярно проводятся экскурсии как для партнеров, так и для всех, кто интересуется высокими технологиями и цифровизацией. Контрактным заказчикам доступен внешний аудит — вы приезжаете на предприятие и наблюдаете за тем, как изготавливается изделие. Политика компании — полная открытость.

А раз так — отправляемся на высокотехнологичное производство кабельных изделий НПО «СтарЛайн», чтобы своими глазами увидеть, как здесь все устроено.

Попадая в цех кабельной сборки, мы оказываемся в чистом, просторном и светлом помещении. Производственные линии, тележки, места хранения изделий, рабочие места сотрудников — все организовано в строгом соответствии с системой 5S. Большие и тяжелые катушки с кабелями, которые с трудом поднимают двое рабочих, находятся на сбалансированных передвижных тележках. И эти тележки может легко подвозить к роботизированной линии даже хрупкая девушка. Кажется бы, маленькая деталь, но даже это помогает максимально эффективно расходовать производственные ресурсы. Как только кабель в одной катушке заканчивается, машина подает сигнал, что его нужно менять, и оператор быстро подвозит к ней тележку, загружая на линию очередную катушку.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СБОРКА

Подходим к роботизированной линии Komax Zeta 633/651. «В России таких больше нет», — уточняет Елизавета. На линии в полностью автоматическом режиме выполняется сборка изделий с установкой проводов в разъемы. Одновременно машина обрабатывает и собирает до 36 проводов диаметром 1–3 мм и длиной до 3,5 м. Минимальные размеры разъемов, в которые устанавливаются провода, — 12,0×10,6×6 мм, максимальные — 20,6×10,6×6,4 мм. При этом



автоматикой фиксируются малейшие отклонения от заданных значений по качеству.

«Линии полностью автоматизированы и этим уникальны. Машина безошибочно устанавливает провода в нужные ячейки разъема, а затем совершает невидимое человеческому глазу движение назад — таким образом манипулятор проверяет на разрыв качество установки обжатого контактом провода в разъем. Изделия с выявленными отклонениями машина помещает в специальную часть лотка, фиксирует, где появился дефект и готовит еще один нужный провод. Но такие случаи крайне редки», — рассказывает оператор линии.

Линия Schleuniger Crimp Center 36S выполняет многоступенчатую обработку проводов: нарезку, зачистку, лужение, двустороннее и одностороннее обжатие, сдвоенное обжатие пары проводов. По своей производительности эта машина может заменить до 35 человек в час. Установка оснащена специальными датчиками, осуществляющими выходной контроль кабельного изделия: проверяется длина, качество зачистки (чтобы не было подрезов), точность лужения по стандарту IPC 620. Система контроля обжатия контактов фиксирует миллиметровые отклонения от нормы.

Роботизированная линия Komax Alpha 488 S осуществляет автоматическую обработку проводов диаметром 1–4 мм, а затем их скрутку в витую пару длиной 0,7–4 м. Все это происходит в течение одной технологической операции, которая длится 5 с. На линию подаются два провода, дальше манипулятор отправляет их на нарезку, зачистку и обжатие контактов, а затем робот автоматически перехватывает обработанные провода и начинает скрутку витой пары.

«Автоматический переход с обработки провода на скрутку витой пары экономит

производственное время, а следовательно, снижает конечную стоимость кабельного изделия. Кстати, эта машина, как и многие другие наши линии, модульная. Она позволяет установить несколько дополнительных приемных модулей. При необходимости ее можно дооснастить, чтобы она изготавливала, например, 20-м витые пары. Все зависит от потребностей на рынке», — отмечает Елизавета.

На этой линии тоже ведется автоматический контроль качества изделий. Проверяется в соответствии со стандартами качества результат обжатия контакта и другие параметры. Установлен пневматический микрометр, с помощью которого оператор оценивает высоту и геометрию обжатия контакта, а также разрывная машина для проверки прочности и качества обжимного соединения.

Дальше подходим к интересной линии по обработке плоских проводов Schleuniger MultiStrip 9480. Здесь обрабатываются шлейфы шириной до 16 мм и длиной до 3 м. В машине действует сразу несколько ножевых блоков, один из которых с высокой точностью делает нарезку, второй — врезку, а третий — зачистку изделия. Плоские провода обычно используются в ноутбуках, электронно-вычислительной технике, а также при производстве квадрокоптеров. Например, в 2019 году одним из заказчиков контрактного кабельного производства НПО «СтарЛайн» стал российский производитель беспилотных аэрофотосъемочных систем «Геоскан».

СИМБИОЗ ЧЕЛОВЕКА И РОБОТОВ

Есть на кабельном производстве НПО «СтарЛайн» и полуавтоматические линии, и участок ручной сборки.

«Мы стремимся к полной автоматизации. Но существует два момента, при которых

ручные операции все же нужны. Во-первых, когда речь идет о мелкосерийных партиях изделий. В таком случае ручная работа будет выгоднее по цене. Во-вторых, когда нужны изделия с нестандартными размерами проводов или другими особыми параметрами, требующие уникальных операций. Но и в этом случае мы стараемся максимально автоматизировать все процессы», — объясняет операционный менеджер производства.

На участке ручной сборки ведется 100%-ный контроль качества изделий с целью исключения негативного влияния человеческого фактора. Например, на полуавтоматическом стенде для тестирования, созданном отделом разработок НПО «СтарЛайн», проверяется правильность ручной установки проводов и витых пар в разъемы. А машина для стяжки изделия помогает экономить время сборщика.

«Если где-то произошел сбой, загорается индикатор в заданной зоне, и мы понимаем, в какой части изделия допущена ошибка», — рассказывает сборщик кабельных изделий Игорь, демонстрируя работу стенда.

«Команда НПО «СтарЛайн» ставит перед собой задачу способствовать развитию и процветанию российской промышленности. И для нас крайне важно, чтобы продукция, изготовленная на нашем производстве, была воплощением самых высоких критериев качества. Поэтому мы используем прогрессивные мировые технологии и следуем передовым международным стандартам, чтобы с полной уверенностью гарантировать российским производителям долгий и безотказный срок службы продукции», — заключает исполнительный директор НПО «СтарЛайн».