

01 (22) февраль 2016

ВЕКТОР

ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Научно-практический журнал

ПРОДУКТРОНИКА

Андрей Насонов

12 ПРОДУКТРОНИКА
КАК ИЛЛЮСТРАЦИЯ
ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ
РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Василий Афанасьев

18 ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
В СБОРОЧНО-МОНТАЖНОМ
ОБОРУДОВАНИИ

Арсений Подолько
Алексей Смирнов
Максим Соковишин

32 5G — СТАНДАРТ БУДУЩЕГО.
ТЕСТИРУЕМ СЕГОДНЯ



ЛЕТ
РАБОТАЕМ
С УМОМ



Новый язык управления производством

LOGOS

Цифровая
система
управления
приборным
производством

Система LOGOS разработана специально для управления приборным производством. Она дает новые возможности сбора и обработки информации, необходимой для принятия решений, от которых зависят качество, сроки и эффективность работы предприятия.

Преимущества системы

- исчерпывающая и объективная картина производства для руководителя предприятия;
- прозрачность производственных процессов на всех уровнях;
- прослеживаемость продукции по всему технологическому циклу;
- оперативное и перспективное планирование на основе точных данных;
- диагностика и предупреждение отклонений по качеству, срокам и эффективности;
- сокращение издержек за счет оптимизации ресурсов и снижения доли незавершенного производства.



будущее
создается

www.logos-system.ru
(495) 788 44 44
info@ostec-group.ru





Уважаемые читатели!

Осенью 2015 года выставочные павильоны Продуктроника наполнились шумом переговоров, работающего оборудования, презентаций, который пытались перекрыть стендисты, рассказывая обо всем самом передовом и конкурентоспособном, что представлено на их стендах. В этом шуме уже полноправно и уверенно звучала русская речь участников и посетителей выставки. Приятно отметить, что с каждой выставкой российских участников нашей делегации становится все больше. Пожалуй, это, а также впервые представленные нами в таком объеме оборудование и решения – мои самые яркие впечатления от выставки Продуктроника 2015.

Всего четыре месяца разделяют два события: выставку Продуктроника 2015 и выставку ЭлектронТехЭкспо 2016, которая в этом году состоится необычайно рано – 15-17 марта. И в ноябре 2015 года мы уже активно думали и вели переговоры с

партнерами о том, что привезти весной на выставку в Россию, чтобы реализовать отличный шанс – представить многие мировые премьеры практически «точно вовремя».

Этот выпуск научно-практического журнала «Вектор высоких технологий» особенный. На его страницах мы не только делимся впечатлениями и отчитываемся о прошедшей выставке, но и приглашаем вас посетить наш стенд в Москве на выставке ЭлектронТехЭкспо. Обо всем не напишешь – лучше увидеть все это своими глазами. Особенно те решения, которые тщательно выбраны нашими специалистами для демонстрации на стенде с учетом особенностей российского рынка производства электроники и радиоэлектроники!

До встречи на выставке ЭлектронТехЭкспо 2016!

Антон Большаков, директор по маркетингу

ПРОДУКТРОНИКА

ПРИВЕТЛИВАЯ ПРОДУКТРОНИКА-2015..... 6

Авторы: Антон Большаков, Наталья Кузнецова



ПРОДУКТРОНИКА КАК ИЛЛЮСТРАЦИЯ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 12

Автор: Андрей Насонов



ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СБОРЧНО-МОНТАЖНОМ ОБОРУДОВАНИИ..... 18

Автор: Василий Афанасьев

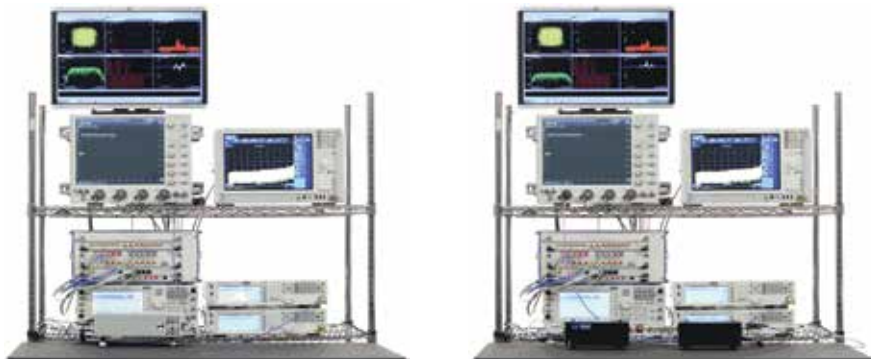


МИР ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 26

Автор: Сергей Чигиринский

**5G – СТАНДАРТ БУДУЩЕГО.
ТЕСТИРУЕМ СЕГОДНЯ. 32**

Авторы: Арсений Подолько, Алексей Смирнов, Максим Соковишин

**ЗАМЕНА В КОМАНДЕ TECHWIN.
НА ПОЛЕ ВЫХОДИТ HANWHA GROUP. 38**

Автор: Василий Афанасьев

**АВТОРЫ НОМЕРА****Антон Большаков**Директор по маркетингу
marketing@ostec-group.ru**Наталья Кузнецова**Главный специалист редакционно-
издательской группы дирекции по маркетингу
marketing@ostec-group.ru**Андрей Насонов**Технический директор
ООО «Остек-Электро»
nec@ostec-group.ru**Василий Афанасьев**Начальник отдела развития
ООО «Остек-СМТ»
lines@ostec-group.ru**Сергей Чигиринский**Начальник отдела тонкопленочных и
гибридных технологий
ООО «Остек-ЭК»
micro@ostec-group.ru**Арсений Подолько**Старший инженер группы технической
поддержки отдела КИП
ООО «Остек-Электро»
nec@ostec-group.ru**Алексей Смирнов**Начальник отдела КИП
ООО «Остек-Электро»
nec@ostec-group.ru**Максим Соковишин**Технический эксперт по вопросам
формирования и анализа сигналов
Keysight Technologies

**Остек приглашает
на выставку**

«Электрон- ТехЭкспо 2016»



Как проехать на выставку:

Станция метро «Мякинино», выходы к павильонам выставочного центра.

На автомобиле: пересечение МКАД (внешняя сторона, 66 км) и Волоколамского шоссе.

Получить именной бэйдж
для посещения выставки



В 2016 году Группа компаний Остек отмечает 25-летие своей деятельности. За прошедшую четверть века было решено множество конструкторских задач, успешно реализовано много интересных проектов. Все это стало возможным благодаря нашей главной ценности – умам наших сотрудников и заказчиков. Именно вы, наши заказчики, – надежный фундамент, который способствует дальнейшему успешному развитию компании. Мы рады разделить с вами наш успех и отметить это событие с умом, пригласив вас на международную выставку «ЭлектронТехЭкспо», которая пройдет с 15 по 17 марта в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо».

Мы поделимся с вами новыми знаниями об актуальных технологиях и технологиях будущего, покажем наши собственные разработки, продемонстрируем работу новейшего оборудования. Традиционно на нашем стенде вы найдете инновационные решения по всем направлениям отрасли: производство электроники и радиоэлектроники, электротехнических компонентов, решения в области технологий контроля, химико-технологические решения, решения для очистки и заливки, перспективные технологии.

Регистрируйтесь по адресу <http://goo.gl/6C52O6>, чтобы получить именной бэйдж для посещения выставки.

Программа участия постоянно формируется и дополняется. Следите за обновлениями на нашем сайте www.ostec-group.ru и в рассылках.

Будем рады видеть вас на стендах A101, A103, A105, A107!



Как нас найти на выставке:

МВЦ «Крокус Экспо», павильон № 2, зал 7, стенды A101, A103, A105, A107

ПРОДУКТРОНИКА

Приветливая Продуктроника 2015

Текст: **Антон Большаков**
Наталья Кузнецова

”

Посещение выставки — всегда событие, источник новых открытий и идей. На протяжении своей 25-летней деятельности сотрудники Остека всегда посещали Продуктронику — одну из основных выставок в области производства электроники и радиоэлектроники, проходящую раз в два года в Германии. О многих технологических решениях, которыми теперь успешно пользуются отечественные производители, мы узнали именно здесь.

Участие в последних трех выставках уже не ограничивалось простым посещением: в 2011 году мы впервые выступили с собственным стендом, в 2013 — впервые организовали поездку группы наших клиентов. И участие в выставке 2015 года также стало особенным. Во-первых, поддерживая интерес к передовым технологиями и международному взаимодействию, была организована поездка в Мюнхен 60 представителей отечественных предприятий. Во-вторых, впервые на нашем стенде было представлено сразу несколько единиц отечественного оборудования собственной разработки Остека. По количеству участников это была, пожалуй, самая масштабная поездка — более 100 человек. Расскажем обо всем по порядку.

10-13 ноября 2015 года в Мюнхене, Германия, прошла 21-я международная выставка инновационного производства электроники «Productronica 2015». Минувший год для Продуктроники — юбилейный, с момента первой сессии прошло 40 лет. В 2015 году в ведущей мировой выставке приняли участие около 38 000 посетителей из почти 80 стран. Значительно возросла доля участников из Азии. Среди инноваций этого года были отмечены: дополненная реальность, комплексная автоматизация, робототехника в производстве электроники. Из отзывов членов российской делегации: «Очень впечатлил масштаб выставки — много производителей, компаний из различных стран. Много новинок, которые можно было увидеть непосредственно на выставке. В общем, впечатления исключительно положительные — расширение кругозора, новые знакомства».

Важным отличием прошедшей выставки стала демонстрация на стенде Группы компаний Остек сразу нескольких собственных продуктов:

- Интерактивный многопозиционный сборочный стол.
- Установка нанесения и снятия защитного полимера.
- Мобильный тестер жгутов.
- Цифровая система управления производством Logos.
- Профессиональная антистатическая и промышленная мебель Gefesd.

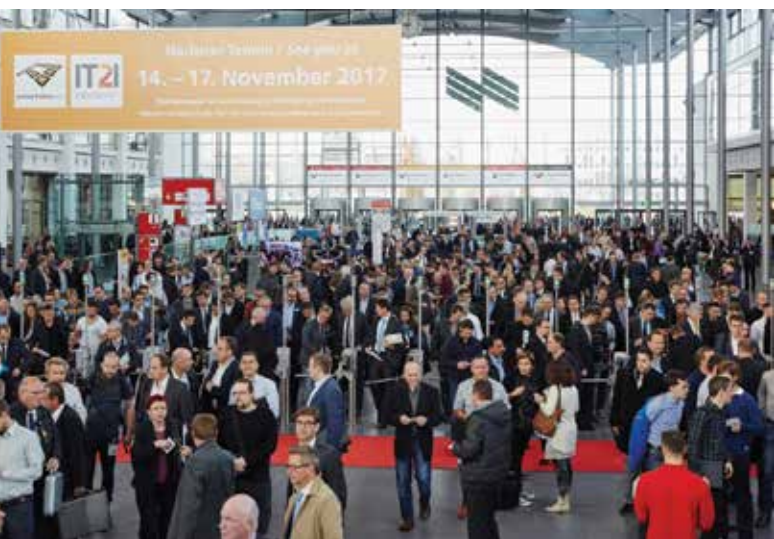
Стоит отметить, что профессиональная антистатическая и промышленная мебель Gefesd уже второй раз подряд демонстрируется на выставке и пользуется неизменно высоким интересом, подтверждаемым большим количеством контактов с иностранными компаниями, за счет уникального соотношения цена/качество. А интерактивный стол отметили не только иностранные,



но и отечественные производители: «Больше всего понравился интерактивный стол для раскладки/сборки жгутов (разработка ГК Остек). Замечательное решение, которое со временем станет очень распространенным».

Также приятно отметить реакцию иностранных посетителей на витрину с образцами устройств, изготовленных по технологии 3D-MID (трехмерные системы на пластиках). Изделия, выполненные швейцарской компанией Multiple Dimentions, в состав акционеров которой входит Остек, вызывали неподдельный интерес. А характер задаваемых вопросов говорил о том, что в Европе эту технологию уже достаточно хорошо знают, и все большее количество разработчиков ставят себе задачи усовершенствования изделий, используя преимущества технологии. Важно отметить, что это один из тех редких случаев, когда технология в России и за рубежом развивается практически параллельно, и у отечественных разработчиков есть те же возможности, без каких-либо ограничений, как и у их коллег во всем мире.

Собственный стенд Остека на выставке стал не только площадкой для демонстрации оборудования и технологических решений, но и настоящим «Русским домом»: точкой встречи большого количества русскоязычных посетителей выставки, где можно было провести переговоры, пообщаться в дружеской обстановке, поделиться впечатлениями или просто немного передохнуть и легко перекусить, что, согласитесь, тоже немаловажно. Учиты-



вая масштабы выставки, в день приходилось преодолеть не один десяток километров!

Стенд Остека стал и отправной точкой для проведения экскурсий по выставке. Три дня подряд в 11:00 и 13:00 начинались тематические экскурсии:

- Современные технологии для производства электронных компонентов (систем в корпусе, ГИС, СВИС, МЭМС и 3D-интегрированных структур).
- Передовые решения для производств радиоэлектронной аппаратуры.
- Современные технологии и оборудование электрического тестирования для раннего предупреждения отказов, дефектов изготовления изделий и выявления контрафакта.
- Быстрый переход к производству МПП HDI.
- Решения в области обработки проводов и сборки жгутов.
- Организация производства трехмерных схем на пластиках.

Всего за время выставки состоялось 18 экскурсий, и каждую сопровождал русскоязычный гид — сотрудник Остека, обладающий экспертными знаниями по заявленной теме. Особая эффективность и комфорт во время экскурсий обеспечивались за счет применения беспроводных профессиональных экскурсионных гарнитур, что позволяло, несмотря на шум, характерный для выставок, не пропустить ни одного слова сопровождающего. Из отзывов участников экскурсий: «Я посетил две экскурсии. Наиболее интересной для меня была экскурсия «Организация производства кабельных/жгутовых изделий», т.к. это непосредственно связано с нашим производством».

Деловая программа не ограничилась лишь посещением павильонов выставки. Помимо традиционных экскурсий по стендам партнеров, клиентам Остека была предоставлена действительно уникальная возможность

посетить производства предприятий самой различной специализации. Это были однодневные выездные автобусные экскурсии на предприятия ведущих производителей технологического оборудования, электроники и радиоэлектронной аппаратуры:

- Zestron, г. Ингольштадт. Производитель высокотехнологичных отмывочных жидкостей.
- Voxeljet, г. Аугсбург. Один из ведущих производителей систем и крупнейшее контрактное производство в области трехмерной промышленной печати. Подробно о предприятии рассказано в журнале «Вектор высоких технологий» № 3 (16) июнь 2015.
- de Crignis Blechverarbeitung GmbH, г. Аугсбург. Автоматизированные складские системы компании Trafö-Förderanlagen GmbH & Co KG.



- Rohde & Schwarz Messgeratebau, г. Мемминген. Завод, производящий современное контрольно-измерительное оборудование и собирающий в месяц порядка 50 тыс. сложных плат, около 5 тыс. приборов более чем 300 типов. Подробнее о предприятии вы можете прочитать в журнале «Вектор высоких технологий» № 4 (17), август 2015.
- EV Group, г. Санкт-Флориан-на-Инне. Ведущий мировой производитель оборудования и носитель технологий фотолитографии, нанопечати, временного и постоянного монтажа пластин, финишной отмывки и инспекции.

Такие мероприятия неизменно пользуются огромным интересом у членов делегации, и можно не без основания считать, что практически каждый из них съездил хотя бы на одну экскурсию и в условиях реального производства европейской компании нашел что-то интересное, что можно внедрить у себя на производстве.

Каждая выставка Продуктроника — это площадка, где эксперты и участники отрасли могут обменяться своими мнениями по поводу технологических и экономических тенденций в отрасли. Как отметил Райнер Курц, управляющий директор Kurtz Ersa: «Появляется невероятное количество возможностей, которые стимулируют развитие нашего бизнеса. Промышленность 4.0 — это новый рынок с наибольшим потенциалом роста. И в области автомобильной электроники системы помощи водителям ADAS (Advanced Driver Assistance System) существенно влияют на развитие электронных систем. Последние данные опроса VDMA, посвященные деловому климату, показали, что 15 % рост отрасли к 2018 году должен обеспечиваться такими драйверами, как промышленность 4.0, автомобильная промышленность, беспроводные сетевые технологии и мобильная связь».

В данном контексте стоит отметить вручение традиционных отраслевых наград. В этом году впервые были вручены премии Productronica Innovation Award. В состав жюри вошли представители института Фраунгофера, Союза машиностроителей Германии (VDMA), Ассоци-



ации производителей электроники и электротехники Германии (ZVEI). Для участия в премии были заявлены более 70 инновационных продуктов и технологий ведущих компаний-производителей. Награду получили компании Fuji Machine (Печатные платы и электронное производство), Rehm Thermal (Технологии поверхностного монтажа), F&K Delvotec (Полупроводники), Schleuniger (Кабели и катушки) и Asys (Рынок будущего). Профессор Лотар Пфизнер (Lothar Pfitzner), Институт электронных систем и технологий полупроводниковых приборов общества Фраунгофера (IISB), комментирует: «Учитывая глобальную конкуренцию, важно продолжать поддержку производителей оборудования, материалов, а также поставщиков информационных технологий в Европе. Вручаемые премии за инновации играют важную роль не только для экономики, но и для научного сектора, усиливая горизонтальное и вертикальное сотрудничество».

Нашлось место и прогнозам развития отрасли. С традиционными докладами «Business Outlook Global Electronics Industry» выступил Уолт Кастер (Walt





Custer), партнер одноименного консалтингового агентства. И хотя отечественная радиоэлектронная промышленность имеет свои особенности и отличается от мировой, взгляд эксперта может быть интересным с точки зрения оценки мировых тенденций и того, как это может проявиться в отечественной промышленности. По словам эксперта, пока сложно утверждать, что станет следующим драйвером развития радиоэлектронной промышленности. Потребительская электроника уже не обеспечивает прежние темпы роста, происходит замедление. Но беспилотные автомобили, беспилотные летательные аппараты, роботы и пр. пока еще не материализовались в больших объемах потребления электронных и радиоэлектронных устройств. На интернет вещей и автономные автомобили не стоит делать ставку в 2016 году, поскольку они просто не развиваются так быстро, как этого бы хотелось. В интернете вещей про-

исходят крупные события, однако он пока еще не способен генерировать большие объемы потребления, как это происходило со смартфонами или планшетами. То же самое касается беспилотных автомобилей. Автоматизация автомобилей происходит, это очевидно, однако этот процесс не произойдет в одночасье. Возможно, между 2017-2019 гг. мы увидим вещи, которые действительно повлияют на объемы роста потребления электронных и радиоэлектронных устройств. Таким образом, мировая электронная промышленность будет расти не более чем на 2 % ввиду слабости мировой экономики и отсутствия новых сильных драйверов.

Посещение выставки этого года было необычно еще и тем, что в ноябре, как правило, в Мюнхене холодно, часто идет снег или дождь. Но в этом году погода преподнесла приятный сюрприз всем гостям города — во время проведения выставки стояли необычно теплые солнечные дни. Такая погода способствовала отличному настроению, участники делегации получили огромное удовольствие от богатой культурной программы, осмотра достопримечательностей Баварии и знакомства с национальной кухней на приветственном ужине в ресторане Augustiner Keller. На этом фоне даже трудности, связанные с забастовкой авиакомпании Lufthansa, не помешали по-настоящему насладиться Продуктроникой 2015.

Из отзывов участников: «Уровень участия Группы компаний Остек очень высокий, персонал высококвалифицированный. Необходимо сохранить этот уровень на будущее». Мы выражаем благодарность участникам делегации за такую высокую оценку, а также благодарим наших партнеров за помощь в организации деловой программы. И уже с нетерпением ждем 2017 года, когда пройдет следующая выставка Продуктроника.

Приглашаем всех присоединиться к нам! 



Видеть сегодня производство будущего невозможно, **НО ПУТЬ К НЕМУ — НЕОБХОДИМО**

Чем сложнее производство, тем сложнее учесть все факторы, от которых завтра будут зависеть его эффективность, рентабельность, конкурентоспособность его продукции. Опираясь на свой опыт и сотрудничество с ведущими мировыми поставщиками оборудования и технологий, мы содействуем комплексному развитию предприятий электронной и радиоэлектронной промышленности. Наш подход основан на пяти слагаемых: исследование, планирование, проектирование, оснащение, сопровождение. Эта формула технологического роста позволяет предприятиям найти оптимальный путь к успеху.



будущее
создается

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



ПРОДУКТРОНИКА

как иллюстрация основных тенденций развития электронной промышленности



Текст: **Андрей Насонов**

”

Часто в обзорах, написанных по итогам каких-либо выставок, используются стандартные журналистские штампы, например, «прорывные технологии», «революционное достижение» и прочие. Это вполне объяснимая реакция на ожидание чего-то яркого и нового. Мысль о том, что технологии развиваются эволюционно, без революций и потрясений, не кажется привлекательной с точки зрения журнальных новостей. Однако это именно так. Часто сделанные громкие заявления о чем-то новом и прорывном забываются по прошествии времени, потому что на деле и применительно к практике не все так хорошо и эффективно, как может показаться на первый взгляд.

С толь масштабные выставки интересны, прежде всего, тем, что позволяют заметить и понять основные тенденции развития технологий. Понять, что развивается, а, значит, является жизнеспособным и что наиболее полно соответствует сложившимся в мире экономическим условиям.

Разумеется, все определяется экономикой. И тут важно понять, в каком она состоянии на самом деле. По материалам СМИ вроде как кризис. Однако, к примеру, в Германии сейчас рекордно низкий уровень безработицы. Почему и за счет чего? Мировые биржи падают, но как-то удается этому противостоять. Рецепт простой — здравый смысл и минимизация затрат. Если говорить точнее, то минимизация затрат на основе здравого смысла. Какие ошибки чаще всего допускаются при попытках снизить затраты? Первая — это попытка найти дешевые материалы, комплектующие и технологии. Нельзя оперировать понятиями «дешевый–дорогой». Это неверные определения. Можно сэкономить, например, на закупке комплектующих, а потом потерять значительно больше из-за отказов произведенной продукции. Поэтому принятие решения о премировании снабженцев за снижение затрат при закупках следует рассматривать как диверсию, направленную на планомерное снижение качества выпускаемой продукции. Оценивать надо соотношение

цена–качество. И если дорого — это плохо с точки зрения рентабельности, то низкое качество вообще может привести к катастрофе и разорению предприятия.

Второй соблазн, вторая ошибка — это стремление удешевить технологический процесс за счет «необязательных операций». Чаще всего необязательными кажутся операции тестирования, тем более используемое оборудование весьма недешево. Считается нормальным, когда из 100 % затрат на производственное оборудование 30-50 % тратится на сборочное оборудование и 50-70 % — на средства тестирования. Вот и приходят в голову мысли, например, давайте не будем делать внутрисхемное тестирование, ведь все равно есть функциональный тест. Зачем такое дорогое оборудование? Ну, а то, что снижается надежность изделий, так, когда возникнет проблема, тогда и будем решать.

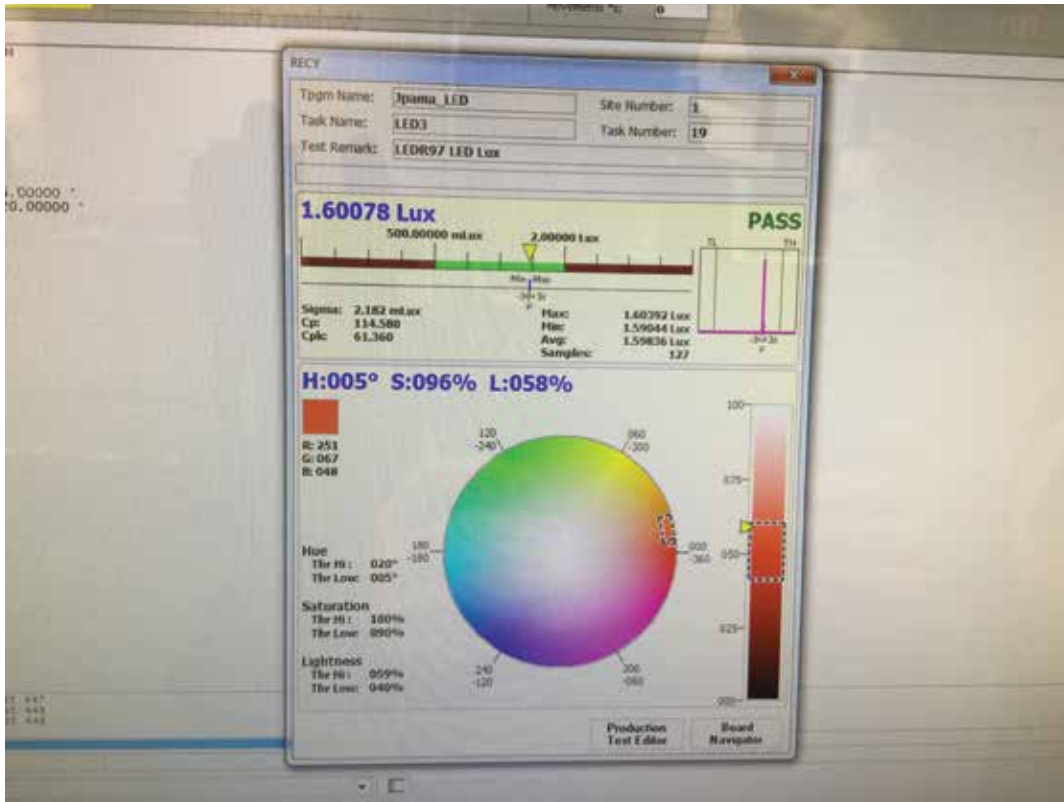
Так вот, безработицы в Германии нет, потому что там так не делают. Затраты сокращаются не за счёт урезания необходимого, а за счет выбора наиболее оптимальных вариантов, что позволяет сохранять высокий уровень качества и, разумеется, делает продукцию конкурентоспособной. Что это такое?

Посмотрим на примеры подходов к организации тестирования изделий электронной техники. Если производство массовое, то это вполне оправдывает



1

Павильон средств измерения и тестирования



2
Анализ цветовых характеристик источника света на установке SPEA4060

наличие большого разнообразия различных тестовых специализированных машин. Отдельное оборудование для верификации комплектующих, тестеры для «голых» печатных плат, установки для внутрисхемного тестирования собранных печатных узлов, оборудование для программирования и установки, выполняющие функциональное тестирование. И такое оборудование на выставке Продуктроника было широко представлено.

А если производство многономенклатурное и мелкосерийное? Использование специализированных тестеров нерационально. Они дорогие и быстрые. Большую часть времени будут простаивать. Рассчитывать на то, что все сделаем руками? Ну, что ж, что-то можно, но, абсолютно точно, не все. К примеру, внутрисхемное тестирование человек выполнить вручную не сможет, сколько бы времени не потратил.

С другой стороны, если производство не крупносерийное, то возникает сомнение в том, что, например, автоматическая установка с летающими пробниками, выполнив внутрисхемное тестирование, будет простаивать из-за небольшого объема производства. Так и было бы, если бы не были разработаны технологии, позволяющие сделать оборудование по-настоящему универсальным и способным эффективно работать на различных этапах технологического процесса.

На выставке было показано такое оборудование для электрического тестирования рис 1. Тестер с летающими пробниками SPEA4060 объединяет в себе возможности практически всего парка тестеров, которые используются при производстве печатных узлов. Эта машина специально адаптирована на многозадачность. И практика ее использования на российских предприятиях подтвердила высокую эффективность такого подхода. На европейских предприятиях это свойство тоже весьма широко применяется. Там деньги считать умеют очень хорошо.

Что же она может и для каких целей используется?

Основное назначение — проведение внутрисхемного тестирования собранных печатных узлов. На этой же машине выполняется тестирование «голых» печатных плат до монтажа. Причем SPEA4060 значительно превосходит специализированные машины для тестирования плат как по точности позиционирования, так и по метрологическим возможностям. Установка внесена в Государственный реестр средств измерений. Машина используется для распознавания контрафактных компонентов, эту операцию можно выполнять на ней как до монтажа, так и на собранной плате. Данное свойство вообще уникально. Речь идет не о простых измерениях параметров компонентов,

а именно о распознавании контрафакта. То есть будет выявлен компонент, который в принципе работоспособен, но произведен неизвестно где. Сделать это обычными средствами измерения невозможно. Разумеется, параметры компонентов тоже измеряются, и так как тестер является легитимным средством измерения, то информация с него может являться обоснованием официальных претензий по качеству. Машина включает оптическую инспекцию, которая может выполнить эту функцию вместо отдельной установки. После проведения внутрисхемного тестирования, не извлекая изделие, можно осуществить программирование и верификацию. Если это необходимо, тестер может перейти в режим функционального тестирования, подать на изделие необходимые питание и сигналы и провести полноценную функциональную проверку.

Также возможно появление узкоспециализированных задач. Например, если на тестируемом изделии имеются какие-либо источники оптического излучения, то можно задействовать имеющуюся систему оптического анализатора. Это не просто датчик наличия света. Это полноценная система, выполняющая измерения как интенсивности излучения, так и определяющая цветовые характеристики. То есть, если тестируемый узел — это светодиодный экран, то SPEA4060 может измерить цветовые координаты RGB каждого пикселя. А если хорошо постараться, то можно выполнить и корректирующие прошивки для выравнивания цветопередачи. Представленное на рис 2 изображение на экране тестера хорошо иллюстрирует эту возможность. И подобных вариантов множество.

Один тестер с летающими пробниками SPEA4060 в состоянии выполнить функции:

- оборудования для входного контроля комплектующих;
- оборудования для программирования;
- ряда специфического оборудования (например, для светотехнических измерений).
- тестера «голых» печатных плат;
- установки для оптической инспекции;
- тестера для внутрисхемного контроля;
- оборудования для функционального тестирования;

Понятно, что стоимость такого решения на порядки ниже, чем затраты на покупку тех же функций в виде отдельных установок и приборов. Вот это и есть — минимизация затрат на основе здравого смысла.

Такой подход к выбору оборудования, кстати, позволяет значительно сократить занимаемые производством площади. А это тоже затраты и порой немалые.

На такой выставке весьма интересно проанализировать, что изменилось за время, прошедшее с момента предыдущей экспозиции. Продуктроника проводится раз в два года — это достаточно большой срок, особенно когда речь идет о современных технологиях. Бросается в глаза, что практически исчезли многочисленные фирмы, которые занимались разработкой различных решений на базе модулей с открытой архитектурой. Это показалось удивительным, тем более, что такие законодатели в этой сфере как National Instruments представлены весьма большим стендом рис 3. В раз-

говорах немецкие коллеги высказывали мнение, что все дело в пресловутом соотношении цена–качество. По качественным характеристикам специализированное тестовое оборудование, безусловно, лучше. В некоторых случаях задачу можно решить и с помощью модульных систем, если характеристики приемлемы. Но если это делает компания-интегратор, то цена оказывается соизмеримой со стоимостью специализированного оборудования, а иногда и выше. Поэтому если принимается решение использовать такие системы, то потребители предпочитают приобретать модули у их производителей и самостоятельно разрабатывать систему на их базе.

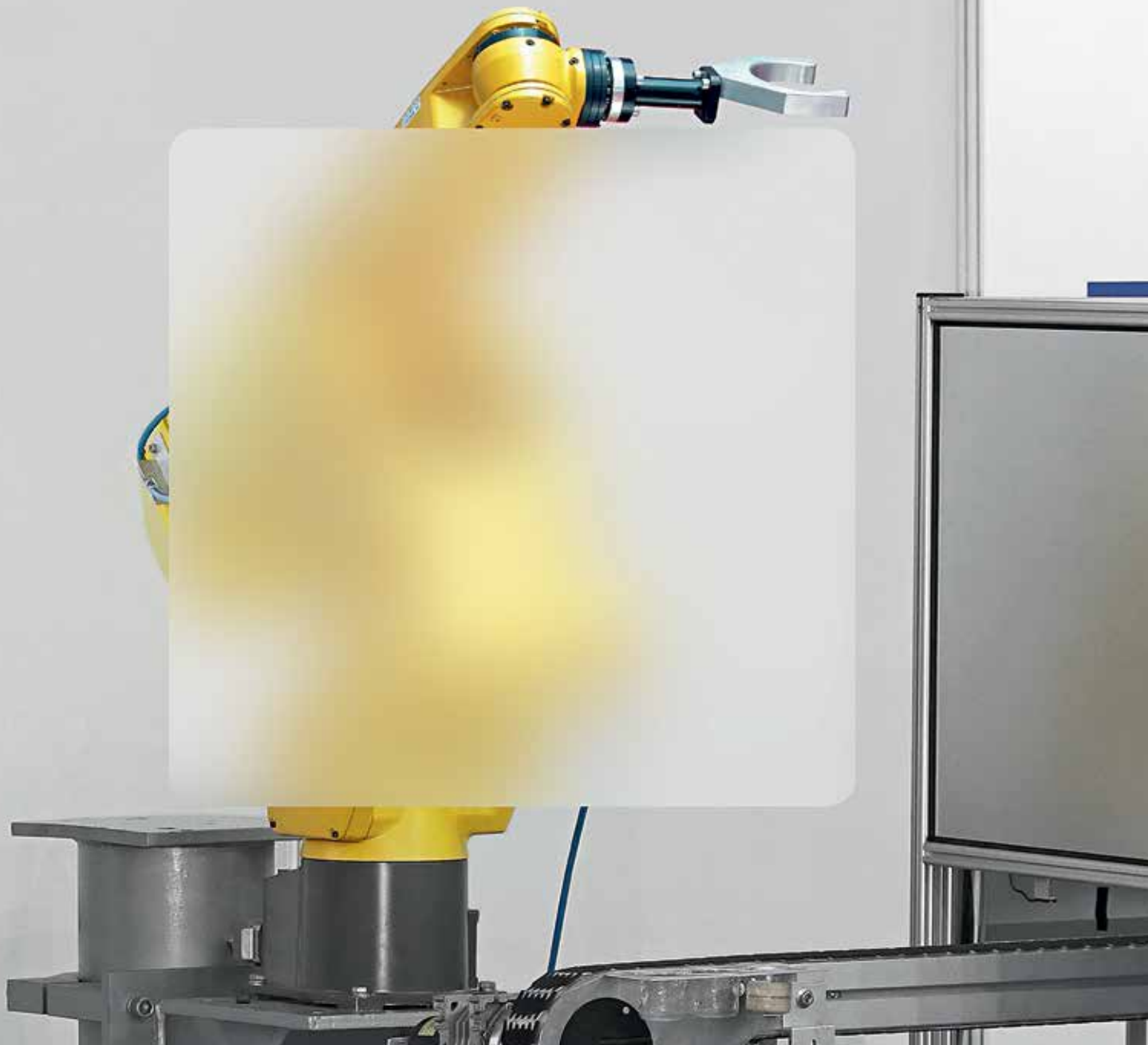
Следует отметить, что от выставки к выставке увеличивается количество компаний-участников из развивающихся стран. Пока представленное ими технологическое оборудование, мягко говоря, несколько проще, чем у ведущих мировых производителей, но это, скорее всего, вопрос времени.



3 Стенд компании National Instruments на выставке Продуктроника 2015

Таким образом, хорошо просматриваются основные тенденции развития технологий в современных условиях. Это оптимизация затрат на производство, но не за счет качества, а за счет грамотных инженерных решений. Кроме того, кризисные явления в экономике оказались болезненными только для производителей массовой продукции. Те же, кто ориентирован на высокотехнологичную продукцию высокого качества, оказались в лучшем положении.

Кризис стимулирует развитие технологий. И только технологии смогут вывести экономику из кризиса. ▣



Видеть сегодня промышленное оборудование будущего невозможно, **но технологии производства электроники для него — необходимо**

Гибкость, точность и надежность, что будут присущи промышленному оборудованию завтра, зависят от технологий его производства, которые необходимо внедрять сегодня. У нас уже есть решения для такого развития, разработанные в сотрудничестве с мировыми поставщиками новейшего оборудования и технологий. Эти решения позволяют найти оптимальный путь к успеху производства промышленной электроники.



будущее
создается

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



ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ в сборочно- монтажном оборудовании



Текст: **Василий Афанасьев**

»

Выставка Продуктроника в Мюнхене, пожалуй, самое авторитетное и интересное мероприятие в электронной промышленности. В ней наиболее активное участие принимают крупнейшие производители сборочно-монтажного оборудования, которые в основной своей массе находятся как раз в Европе или имеют здесь солидные представительства. Именно на этой выставке демонстрируются самые современные разработки и новейшее оборудование, а подготовка к мероприятию начинается за два года, то есть сразу же после завершения предыдущей выставки. И, наконец, именно здесь можно оценить, в каком направлении отрасль будет развиваться в течение последующих двух лет. Выставка, прошедшая в 2015 году с 9 по 13 ноября, не стала исключением, указав ряд тенденций, в соответствии с которыми будет идти развитие сборочно-монтажного оборудования и технологий. С тремя, на наш взгляд, наиболее любопытными из них, мы познакомим вас в данной статье.



Тенденция номер 1. Индустрия 4.0

ПОЗАБЫТЫ ХЛОПОТЫ. ОСТАНОВЛЕН БЕГ.
ВКАЛЫВАЮТ РОБОТЫ, А НЕ ЧЕЛОВЕК.
Ю. ЭНТИН, Е. КРЫЛАТОВ,
К/Ф «ПРИКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Для тех, кому еще непонятен термин «Индустрия 4.0», попробуем приоткрыть завесу и кратко рассказать, что за ним скрывается.

Всемирная история знала три промышленных революции. Первая случилась при переходе от ручного труда к механизации и использованию паровых двигателей сначала в ткацкой промышленности, а затем и в других областях; вторая произошла при появлении электрических машин; а использование персональных компьютеров и ИТ-технологий в производстве вызвало очередную, третью по счету, революцию. По сложившемуся экспертному мнению мы с вами в данный момент переживаем четвертую промышленную или индустриальную революцию, обусловленную появлением и распространением киберфизических систем. Отсюда и порядковый номер — 4.0.

Киберфизическими системами называют совокупность контроллеров, датчиков, оборудования, ИТ-систем и других элементов, взаимодействующих между собой при помощи интернет-протоколов, интегрированных в производственные процессы и объединенных в общую сеть, как правило, выходящую за рамки отдельно взятой организации, для сбора и обработки физических данных для оптимизации производственных процессов и управления.

Сложно? Тогда попробуем с другой стороны. Слышали ли вы когда-нибудь термин «Интернет вещей»? Если нет, представьте, что вся бытовая техника у вас дома «общается» между собой, используя интернет. Допустим, вы просыпаетесь, нажимаете кнопку выключения будильника, и сигнал с него передается кофеварке, которая включается и готовит ваш любимый кофе, подогретый до определенной температуры. Автоматически включается свет в ванной, телевизор показывает нужную программу, холодильник информирует о продуктах, которые нужно использовать для завтрака в соответствии с вашей диетой и о состоянии срока годности содержимого, а также формирует перечень покупок. Это, приблизительно, и есть «интернет вещей», который уже по большому счету давно не является фантастикой. А теперь представьте, что с точки зрения взаимодействия элементов происходит все то же самое, только

вместо бытовой техники выступает промышленное оборудование на производстве.

Цель данного взаимодействия — помочь человеку в оптимизации процесса производства и повышении его эффективности. Современные высокотехнологичные производства характеризуются большими массивами данных, обрабатывать которые человеку становится все труднее, а от скорости и качества принятия решения может зависеть многое. В то же время компьютерные мозги автоматизированных машин справляются с этими задачами легко и быстро, а отсюда вытекает целесообразность обмена данными между такими машинами и принятие ими самостоятельных решений в зависимости от конкретной ситуации. Разумеется, ключевые задачи в этом случае — правильное интерпретирование машиной полученных данных и соответствующий алгоритм поведения. Абсолютно вся информация о производстве «оцифрована» при помощи различных датчиков и систем, обменивающихся данными и взаимодействующих между собой, принятие решений происходит децентрализованно самими системами, и производство функционирует с максимальной эффективностью. Это и есть «Индустрия 4.0» — концепция так называемого «производства будущего».

Поскольку электронная промышленность является одной из наиболее прогрессивных отраслей, «Индустрия 4.0» не могла остаться незамеченной крупнейшими мировыми производителями оборудования и стала базовой темой всей выставки Продуктроника 2015. Едва ли не каждый участник мероприятия заявлял свою принадлежность или готовность к использованию своего оборудования в условиях полной автоматизации, и обозначение «Индустрия 4.0» стояло почти на каждой машине или стенде. Но одно дело, когда компания давно работает в этом направлении, может подтвердить свое участие в подобных проектах и продемонстрировать решения посетителям, и совершенно другое, когда компания, чтобы не отставать от остальных, что-то делает второпях, клеит наклейку «Индустрия» и с этим выходит на суд публики. На выставке были представители как первой категории, так и второй, которая, надо сказать, преобладала. О своей реальной причастности к реализации проектов по построению интеллектуального производства могли заявить преимущественно компании, занимающиеся программным обеспечением, ведь именно оно играет ключевую роль в обеспечении взаимодействия киберфизических систем, оцифровывая, упорядочивая



1 Имитация работы производства, построенного по принципу «Индустрия 4.0» на стенде ITAC

и распределяя информационные потоки и управляя ими. Как пример — наш партнер ITAC, одна из немногих компаний, за плечами которой целый ряд проектов по внедрению MES-систем на действующих производствах, где с «Индустрией 4.0» знакомы не понаслышке. На стенде ITAC рис 1 был представлен небольшой макет, иллюстрирующий работу различных интеллектуальных систем в составе миниатюрного завода.

Если говорить о производителях оборудования, то, как правило, кроме неких расширенных возможностей программного обеспечения станков, мало что относилось к «Индустрии 4.0». Пожалуй, наиболее яркий пример, показывающий работу киберфизических систем, представила компания Viscom — это коммуникация системы контроля качества нанесения паяльной пасты (SPI) с принтером трафаретной печати и системой автоматической оптической инспекции (АОИ). Данные функции носят название Viscom Uplink и Downlink рис 2. Функции Uplink и Downlink предназначены для фор-

мирования обратной связи с автоматом нанесения паяльной пасты и АОИ контроля пайки. При помощи «Downlink» S3088 SPI коммутируется с принтером. Помимо общей оценки качества нанесения система анализирует величину смещения отпечатков, наличие загрязнений, вызванных неочищенным снизу трафаретом, и при необходимости дает принтеру сигнал на корректировку совмещения трафарета либо на его очистку. Через «Uplink» S3088 SPI передает информацию о находящихся близко к пределу пороговых значений отпечатках на АОИ, стоящую после печи оплавления, которая, в свою очередь, получив данный сигнал, снимет несколько дополнительных изображений подозрительных мест. Вся информация отображается на ремонтной станции (станции верификации). Использование данных функций позволяет проанализировать операцию трафаретной печати в целом и при необходимости внести корректировки в технологический процесс.

К слову, использование подобного взаимодействия не было основной тенденцией в АОИ, хотя ему оказывалось безусловное внимание. А что было основным? Об этом речь пойдет дальше.

Пусть не все еще готовы к работе в условиях «Индустрии 4.0», но вектор обозначен четко, работа ведется и можно с уверенностью заявлять, что основное развитие отрасли пойдет именно в этом направлении.

Тенденция номер 2. Пайка «без пустот». Вакуумная пайка

После директивы RoHS и свершившегося за ней перехода на бессвинцовую пайку в 2006 году производители печей взяли паузу на разработку очередной «революции» в оплавлении. Сегодня, судя по количеству компаний, представивших на выставке свои модифицированные печи, тенденция налицо. Целый ряд крупнейших производителей взял на вооружение технологию, которая уже имеет широкое применение при пайке в паровой фазе — использование вакуума.

Общий принцип: плата с еще расплавленным припоем, двигаясь по конвейеру, после зоны оплавления переходит в вакуумную камеру, в которой закрываются заслонки, и происходит откачивание воздуха. Через некоторое время заслонки открываются, и плата переходит в зону охлаждения. Пустоты удаляются из зоны пайки за счет создаваемого разрежения.

Как реализовано: вакуумная камера встраивается в печь оплавления после зоны пайки.

Эффект: исключение пустот из паяных соединений, что подтверждается всеми производителями с демонстрацией рентгеновских снимков.

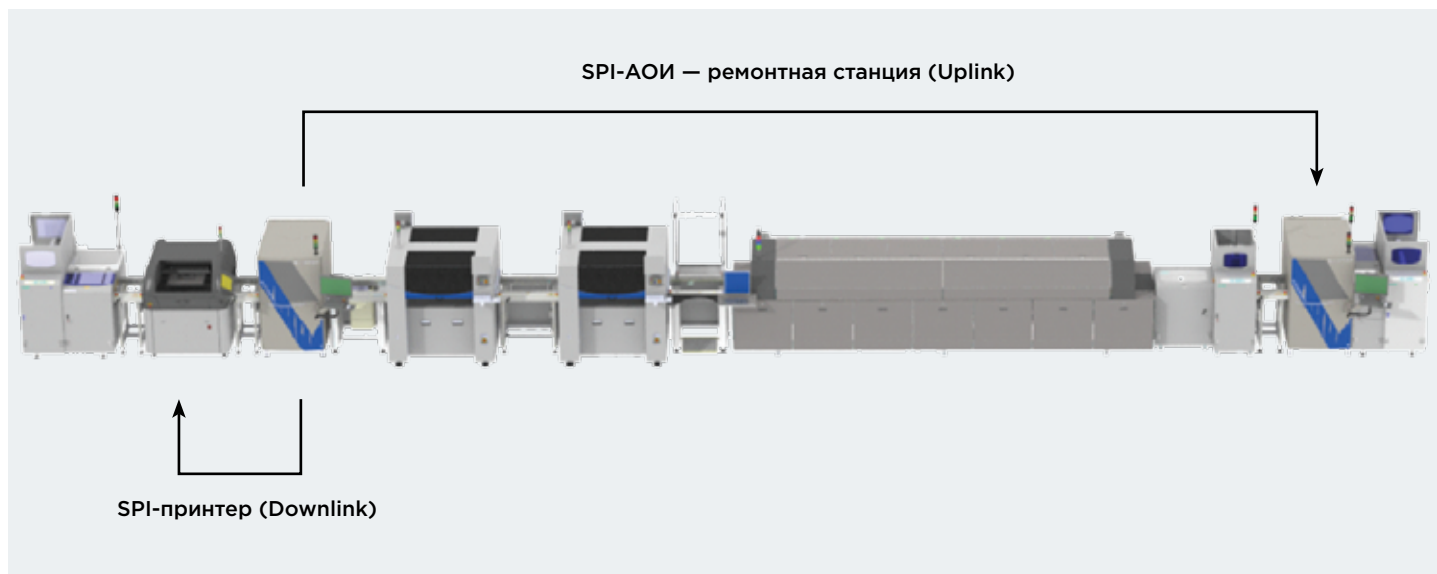
Недостатки систем с вакуумными камерами: цена. Появление вакуумных камер из-за усложненной конструкции ведет к значительному удорожанию печей, плюс возникают побочные эффекты.

Побочные эффекты:

- использование в работе вакуумных камер ведет к увеличению времени нахождения припоя в жидком состоянии, что, в свою очередь, приводит к росту интерметаллического слоя. С одной стороны, мы исключаем пустоты, с другой — паяное соединение становится более хрупким;
- пока плата находится в камере, дальнейшее движение по конвейеру не происходит. То есть вакуумная камера тормозит весь процесс;
- нет четкого понимания воздействия вакуума на компоненты, вернее, не самого вакуума, а скорости создания разрежения, которая может оказаться разрушительной;
- в вакуумной камере неизбежны падения температуры.

Компания ERSA, мировой лидер по производству систем пайки, резко дифференцировалась от конкурентов и представила свой альтернативный вариант — печи с интегрированным пьезоактюатором, добившись снижения количества пустот на 98 % за счет использования собственной уникальной технологии [рис 3](#).

Общий принцип: после выхода из зоны оплавления плата подвергается продольному синусоидальному механическому воздействию с амплитудой не более 10 мкм, после чего печатный узел переходит в состояние резонанса. Благодаря низкой стартовой частоте вибрация распространяется по печатному узлу плавно и равномерно, без риска разрушения молекулярных





3 Печь оплавления Hotflow 4/20 со встроенным модулем «безпустотной пайки»

цепей. Дальнейшее увеличение частоты повышает жесткость поверхности платы, что передается «эластичным» участкам, и за счет снижения эффекта демпфирования в расплавленном припое возникает дополнительная энергия, которая распространяется в зоны меньшей плотности, то есть в так называемые пустоты. Поскольку вибрация, переданная плате, полностью гасится или поглощается жидким припоем, компоненты, установленные на плате, не подвержены никакому риску.

Как реализовано: пройдя пиковую температуру, печатный узел попадает на специализированные салазки рис 4, на которые как раз и оказывает воздействие пьезоактюатор. Приняв плату, салазки слегка отделяются от конвейера, чтобы последний не прекращал движения и ему не передавалась вибрация. По окончании процесса удаления пустот салазки возвращают плату обратно на конвейер. Весь процесс занимает 10 секунд.

Эффект: снижение пустот на 98 %.

Побочные эффекты: нет.

Новая технология от Ersa получила название «Voidless soldering», то есть безпустотная пайка, и надо сказать, что при достижении приблизительно одинакового с вакуумными камерами эффекта по снижению пустот в паяных соединениях, она имеет очевидные преимущества. Нет падения температуры, разрушающего воздействие вакуума, удлинения времени цикла и существенного удорожания системы. Технология оказалась настолько эффективной и доступно реализуемой, что Ersa даже внедрила «Voidless soldering» в своих паяльно-ремонтных центрах.

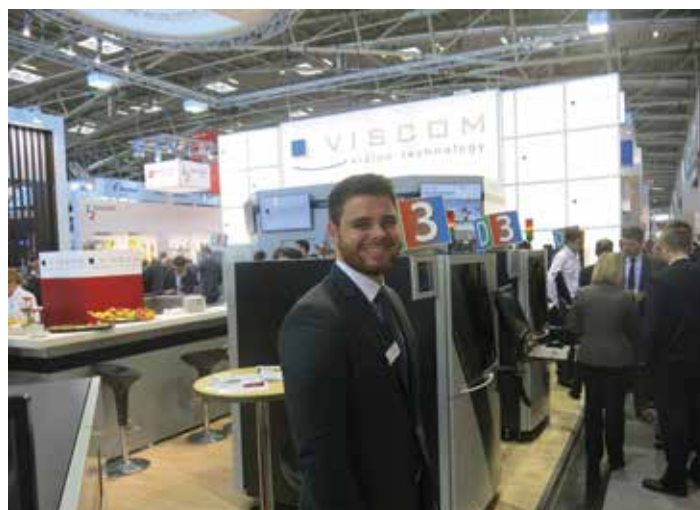
В целом, выставка для Ersa проходила под девизом «Фестиваль инноваций», причем это был девиз, подтвержденный реальными примерами. Компания продемонстрировала целую серию новинок и модернизаций практически во всех своих продуктах. К сожалению, в этой статье мы вынуждены обойти их вниманием, но обещаем вернуться к ним в будущем.

Тенденция номер 3. Автоматическая оптическая инспекция в 3D

Несмотря на всеобъемлющую «Индустрию 4.0» и то, что в АОИ есть уже реализованные примеры киберфизических систем, например Viscom Uplink и Downlink, совсем не это стало особенностью, объединяющей практически всех производителей «оптики». В этой остроконкурентной нише борьба компаний друг с другом оказалась важнее, чем следование модным принципам.

Парадокс в том, что эта борьба породила свою собственную специализированную новомодную тенденцию, а именно — инспекцию спаянных печатных узлов в 3D. И точно так же, как и в случае «Индустрии 4.0», все производители АОИ обозначили свою готовность проводить трехмерный контроль печатных узлов. Главное было заявить об этом на выставке, что все и сделали независимо от своих действительных возможностей, которые по факту могли находиться очень далеко от реальной 3D инспекции. Если бы нашлась компания, которая забыла поставить на свой стенд значок «3D», то время для нее было бы упущено, и восстановить свою репутацию ей бы не скоро удалось.

Внесение изменений в стандартную систему инспекции предполагает серьезный пересмотр и переработку как аппаратной части, так и алгоритмов программирования, распознавания и обработки изображений, что является собой колоссальную работу, поэтому заявления многих производителей о своих возможностях, к сожалению, практически ничем не подкреплялись. Еще задолго до выставки отсутствие значимых результатов



5
Стенд компании Viscom

в этой области у большинства производителей стало причиной скептического отношения многих специалистов к 3D технологии в принципе, и мнения насчет ее «необязательности» и дополнительных сложностях, которые она несет, распространялись весьма широко.

К счастью, наш партнер Viscom относится к категории компаний, которые начали проработку 3D инспекции довольно давно и на текущий момент добились наилучших результатов рис 5. Первые серьезные достижения были обозначены в инспекции паяльной пасты (SPI), но получение объемных изображений отпечатков — задача не настолько сложная, как формирование полноценной трехмерной картины спаянного печатного узла



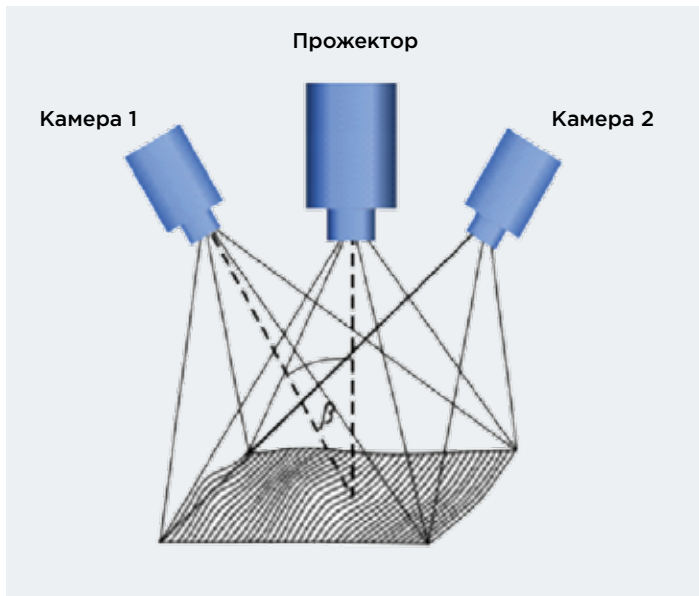
Зона пайки

Актюатор

«Салазки»

4

Зона удаления пустот из паяных соединений в печи Hotflow 4/20



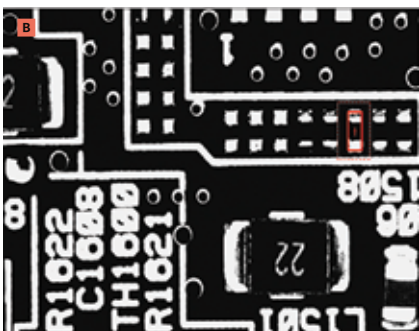
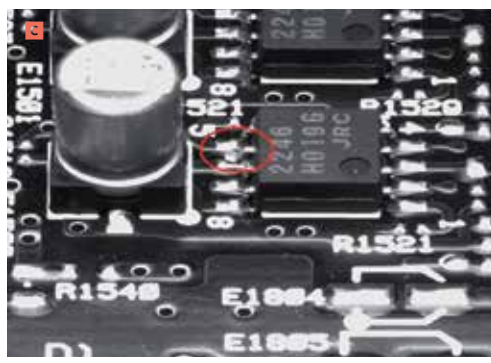
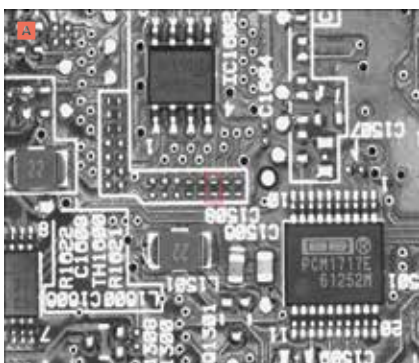
6
Схема расположения прожектора и камер в системах 3D АОИ инспекции Viscom

и распространение систем SPI не настолько широкое, как АОИ после пайки. Продуктроника 2015 стала площадкой, на которой Viscom продемонстрировал результаты своей кропотливой работы над 3D, и результаты оказались столь впечатляющими, что вопросы о качестве и необходимости подобной инспекции отпали сами собой. В первую очередь, возникает вопрос, чем 3D технология отличается от традиционной и какие преимущества она несет пользователю.

Формирование 3D изображений строится на так называемом методе проецирования полос, который основан на использовании источника структурированного света (прожектора), проецирующего полосы света на объемный объект. Криволинейность поверхности вызывает преломление луча света, что приводит к деформации полосок, чьи изменения расстояния между точками и меняющийся угол отражения регистрируются камерами, расположенными по углам от прожектора. Проецирование нескольких полос света в одно время увеличивает количество снимаемых камерами изображений, которые затем обрабатываются и служат основой для построения 3D моделей.

В системах Viscom используются один прожектор и несколько камер, расположенных по углам рис 6, что увеличивает скорость получения и обработки, а также дает действительно объемное изображение без теневых зон по сравнению с большинством систем, представленных на соседних стендах и состоящих из одной ортогональной камеры и угловых прожекторов. Поскольку реальные размеры на строящейся модели печатного узла формируются на основании полученных данных с камеры, а при использовании нескольких камер — на основании среднего значения этих данных, то очевидно, что несколько камер дадут более реалистичную картину, и чем больше камер, тем точнее результат. Компания Viscom, имеющая огромный опыт по использованию восьми угловых камер в своих системах АОИ, с блеском это продемонстрировала.

Как это работает на практике? Если вы знакомы



7
Снимок с боковой камеры, расположенной на на 180 и 270 градусов от объекта

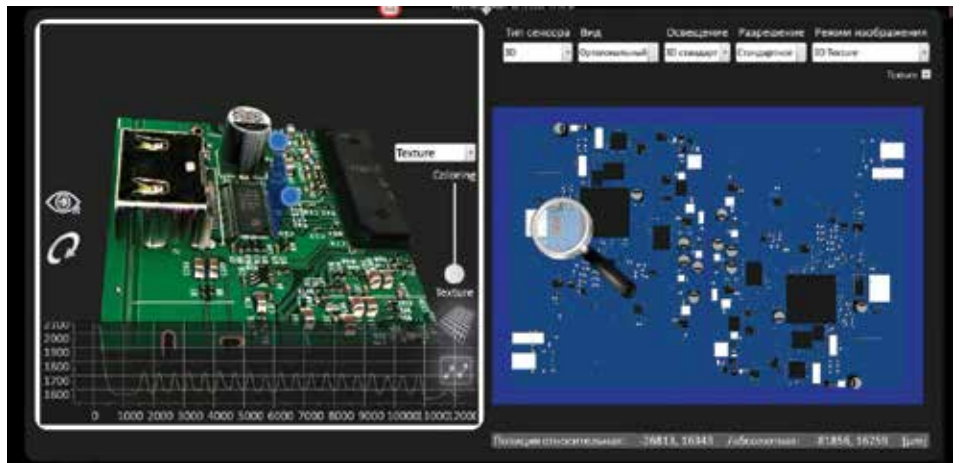
с работой систем АОИ, то могли наблюдать изображения, снимаемые традиционными системами в стандартном рис 7 А или, при наличии такой возможности, в повышенном рис 7 В разрешении.

Если ваша установка оснащена угловыми камерами, то вы могли получать боковые снимки объекта с разных сторон, в зависимости от количества угловых камер рис 7 С, Д.

Наличие угловых камер является обязательным условием, если вы хотите с высокой вероятностью идентифицировать такие дефекты как отсутствие паяного соединения, непропай или некомпланарность выводов. Но даже в этом случае отсутствует 100 % гарантия «поимки» дефектов, а при необходимости проведения детального анализа печатного узла с выполнением определенных измерений, например, высоты галтели, у вас такая возможность будет ограничена. При работе с 3D моделями все ограничения снимаются: сама система улавливает мельчайшие отклонения, а у пользователя открываются колоссальные возможности при отладке программ инспекции, идентификации дефектов и выполнения контрольно-измерительных работ рис 8.

Данная 3D технология, как и многие другие упомянутые, отнюдь не нова — первые системы, имеющие «трехмерные» способности, были представлены еще два

года назад. Но тогда это явление не носило массового характера, а результаты инспекций были далеки от совершенства. Сегодня ситуация изменилась, и автоматическая оптическая инспекция с возможностью формирования объемных моделей печатных узлов стала очевидной тенденцией с дальнейшим развитием для всех производителей оборудования в данной технологии. Но надо ли говорить, что усложнение алгоритма инспекции, распознавания и анализа при работе с трехмерными изображениями предъявляют особенные требования к самим системам и их возможностям? Не все еще готовы к 3D технологии, но активно к этому стремятся, и в 2017 году у нас будет возможность еще раз сравнить результаты.



8 Работа с 3D изображением участка печатного узла. Измерение высоты галтелей

В завершение этого краткого обзора отметим, что в 2015 году на выставке новинок было действительно много, и львиная доля из них заслуживает пристального внимания. Мы осветили наиболее яркие, на наш взгляд, тенденции, также есть о чем рассказать и в области технологий нанесения влагозащитных материалов, отмывки, установки компонентов, трафаретной печати, дозирования и т.д. Так или иначе, большинство из того, что было представлено в Европе, оказывает влияние на всю отрасль и рано или поздно придет и в Россию. А мы вам об этом обязательно расскажем! ↙

Мир производственного оборудования



Текст: **Сергей Чигиринский**

»

Очередная выставка Продуктроника — отличная возможность увидеть основные новинки производственных установок, начиная от создания высококлассных печатных плат и микроэлектронных компонентов и заканчивая ручной и автоматической сборкой электронных узлов и блоков. Для большинства производителей это хорошая возможность вырваться из трудовых будней, расширить свой кругозор или найти необходимое оборудование. А для Остека — идеальная возможность продемонстрировать свои возможности и возможности партнёров. Кстати, есть и дополнительная приятная возможность — за общим столом, с отличным баварским пивом, в неофициальной обстановке обсудить насущные вопросы как производства, так и мировой политики.



Вид завода нашего партнера - компании EV Group - с высоты птичьего полета

К слову о дополнительных возможностях. Хорошей традицией стал приветственный ужин в день прибытия в столицу Баварии — Мюнхен. Вся многочисленная делегация Остека и его клиентов, включающая более 120 человек, в этом году разместилась в одном из старейших баров Мюнхена, а точнее там, где ранее располагался завод Augustiner Keller (сейчас он расположен по этому же адресу Arnulfstrasse 52, но через дорогу). Ради нашей делегации, как говорили в старину, хозяин «выкатил» несколько бочек лучшего пива (откупоривали на наших глазах), традиционная немецкая кухня, также, надеюсь, не оставила никого равнодушными.

Трудовые будни на Продуктронике начались со стенда Остека, откуда ежедневно шесть тематических групп расходились на экскурсии по стендам наших партнёров. Отмечу, что по путеводителю, который всегда готовит департамент маркетинга, количество наших основных партнёров — более 50. То есть, чтобы обстоятельно посетить только наших партнёров, понадобится как минимум три дня, поэтому полуторачасовые тематические экскурсии были призваны помочь заказчикам выбрать для себя наиболее интересные точки. Как представитель направления микроэлектроники, сфокусируюсь

на своей теме и перечислю основные результаты посещения стендов выставки вместе с клиентами.

Очевидно, что производители активно работают в направлении обновления и совершенствования оборудования, повышения его эффективности, используют новейшие технологии.

Большой интерес посетители выставки проявили к оборудованию инспекции на уровне пластин от компании Samtek (Израиль), что говорит о развитии прецизионного тонкоплёночного производства в нашей стране.

На стендах концерна Nordson было представлено оборудование компаний March: плазменное травление и/или очистка; Asymtek: прецизионное дозирование, селективная/сплошная заливка; Dage: механическое тестирование проволочных/шариковых выводов на отрыв, проверка механической прочности на изгиб, тестирование кристаллов/шариков на сдвиг и т.д. По плазменной обработке и процессам тестирования особых новинок, помимо расширения опционала машин, не было, а вот Asymtek традиционно старается увеличивать точности и производительность. Кстати, один из ключевых проектов с Apple позволил Asymtek за счёт массового производства нескольких моделей установок снизить их стоимость для мирового рынка (включая и Россию).



Офисное здание EV Group снаружи...

Израильская компания ADT представила обновлённую линейку дисков The Novus с ресурсом на 10 % выше предыдущего поколения.

Наш давний партнёр — компания Miyachi (шовно-роликовая, резистивная, проекционная, лазерная сварка, а также лазерная маркировка) в этом году выступила под новым брендом Amada Miyachi. То есть вошла в состав концерна Amada и осуществила редизайн ряда установок. Лазерный маркировщик, например, теперь стал более компактным и простым в обслуживании и работе.

Впервые на Продуктронике выставлялась компания SST International (специализированные печи для пайки в вакууме/атмосфере инертных газов). На стенде были представлены примеры паяных металлокерамических корпусов на основе высоко- (НТСС) и низкотемпературной керамики (ЛТСС). Один из наиболее интересных образцов — микроболлометр, для которого в подкорпусном пространстве должен быть высокий вакуум (10⁻⁶ мм рт. ст.) с активированным геттером.

Наши словенские (читай славянские) братья из KEKO Equipment представили обновлённую версию установки пробивки в керамических листах PAM-8SCC. Модифицирована система оптической инспекции.

Также не обошлось и без новинок. Компания Kulicke&Soffa представила новую версию автоматической установки разварки тонкой проволокой Icon. Это

первая в мире автоматическая высокопроизводительная установка, которая без замены рабочей головы (!) может варить как золотой проволокой (метод шарик-клин), так и алюминиевой (метод клин-клин). Примерная скорость разварки 20 перемычек в секунду.

Впервые на Продуктронике было представлено оборудование отечественного производства, разработанное инженерами Остек-ЭК — установка для нанесения/удаления полимерного покрытия на пластины перед дисковой резкой. Имея многолетний опыт в дисковой резке, наши инженеры разработали полимерный защитный состав CWP, технологический процесс и соответствующую установку нанесения/удаления данного покрытия серии CDS. Разработчики назвали техпроцесс «Полимерная защита перед дисковой резкой». Актуальность этого подхода крайне высока, так как во всем мире дисковая резка является самым распространённым методом разделения пластин на кристаллы. Уже изготовлено несколько установок и получены отличные результаты (статья «Полимерная защита пластин перед резкой», журнал «Вектор высоких технологий» № 6 (19) октябрь 2015). Если кратко, то защита специализированным полимером позволяет предотвратить возможную коррозию контактных площадок, исключить многостадийную отмывку (особенно при наличии колодцев на кристалле), улучшить качество среза и, как результат, повысить коэффициент выхода годных.



...и изнутри



Лаборатория и цех отработки техпроцессов (Класс 10 и Класс 100)




Сборочный цех (Класс 1000)

Во время экскурсий по стендам клиенты получали квалифицированные консультации, почти везде стояло реальное оборудование, что позволило сформировать наиболее полное впечатление как о возможностях машин, так и самих производителей.

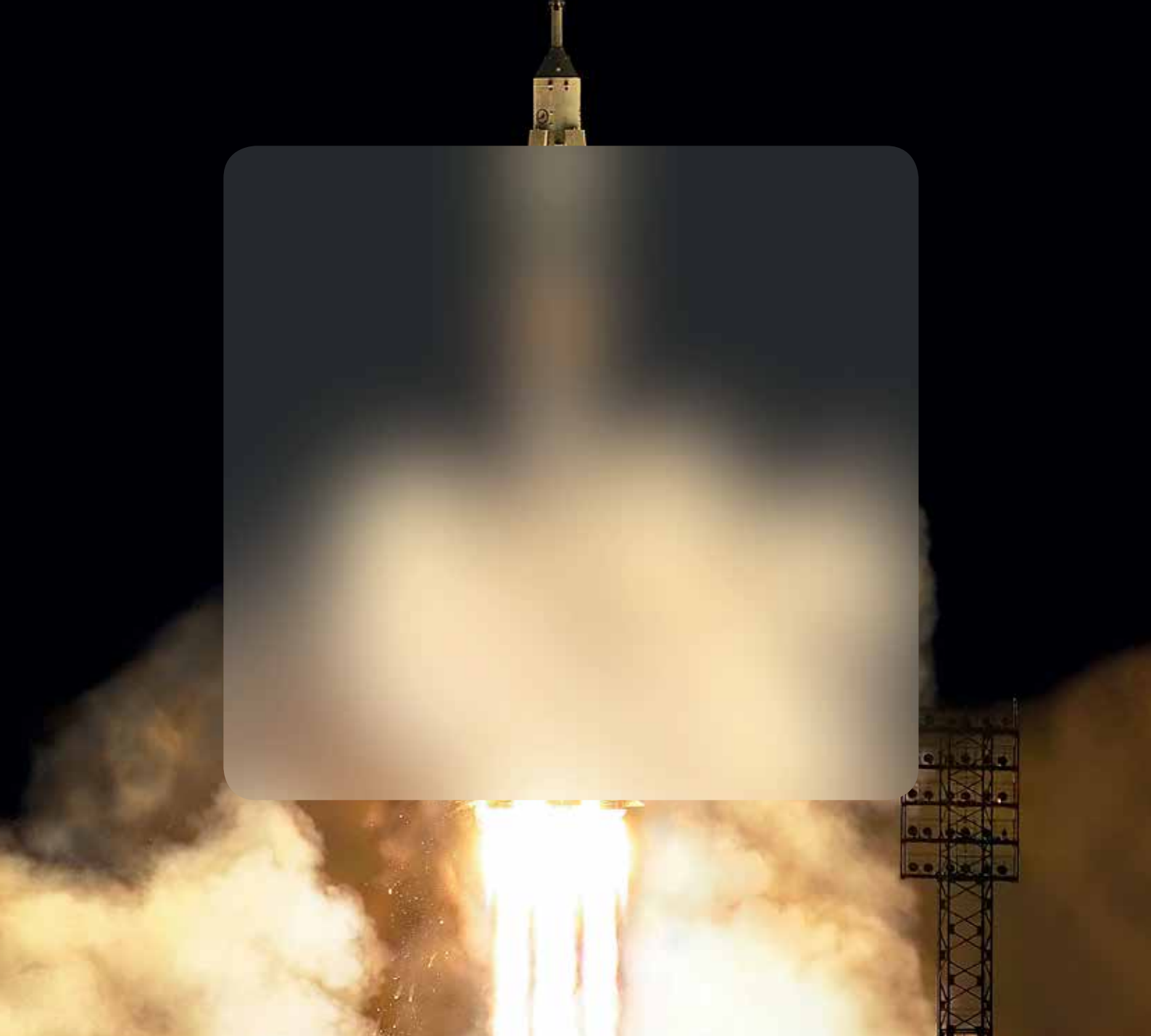
Отдельным, а в нашем случае завершающим номером программы были экскурсии на ближайшие производства. По микроэлектронике прошла однодневная экскурсия на завод EV Group (EVG) в Австрию. Небольшой группой из 20 человек мы побывали на одном, без преувеличения, из ведущих мировых заводов, который производит полуавтоматическое и автоматическое оборудование для тонкоплёночной технологии (очистка пластин, нанесение, совмещение, экспонирование, проявление, временная/постоянная сварка пластин, инспекция или комбинированные системы). В нескольких презентациях руководители подразделений EVG рассказали о своих последних достижениях, о разработанных методах и новых установках, а также о мировых тенденциях в микроэлектронике. Наиболее интересным, безусловно, было посещение самого производства. В EVG крайне щепетильно относятся к коммерческой тайне, поэтому были показаны только машины для от-

крытых разработок, лаборатории и сборочное производство. Отмечу, что «глянец» самого производства обусловлен не только высочайшей культурой производства, но и производственной необходимостью. Поэтому всё оборудование размещено в чистых комнатах классов 100 и 1000 (ИСО5 и ИСО6 соответственно). По мнению большинства клиентов — завод реально впечатляет.

Поэтому, если ваше предприятие планирует модернизацию современным технологическим оборудованием для производства электроники или хочет держать руку на пульсе выхода мировых новинок оборудования — выставка обязательна для посещения. Продуктроника проходит раз в два года — до встречи в Мюнхене в 2017 году! 

EVG GROUP:

- Год основания: 1980
- Число сотрудников: 700 человек
- Рабочие площади (включая 1750 м² под офисные): 21 000 м² (из них примерно 10 000 м² чистых помещений с классом 1000, 100, 10)
- Количество установок по миру: около 2000 штук
- Более 20 % годовой выручки тратится на разработки оборудования, техпроцессов



Видеть сегодня авиакосмическую технику будущего невозможно, **но технологии производства электроники для нее — необходимо**

Новые характеристики, которыми будут обладать электронные компоненты бортового оборудования летательных аппаратов завтра, зависят от технологий их производства, что необходимо внедрять сегодня. У нас уже есть решения для такого развития, разработанные в сотрудничестве с мировыми поставщиками новейшего оборудования и технологий. Эти решения позволяют найти оптимальный путь к успеху производства электроники в авиационной и космической промышленности.



будущее
создается

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



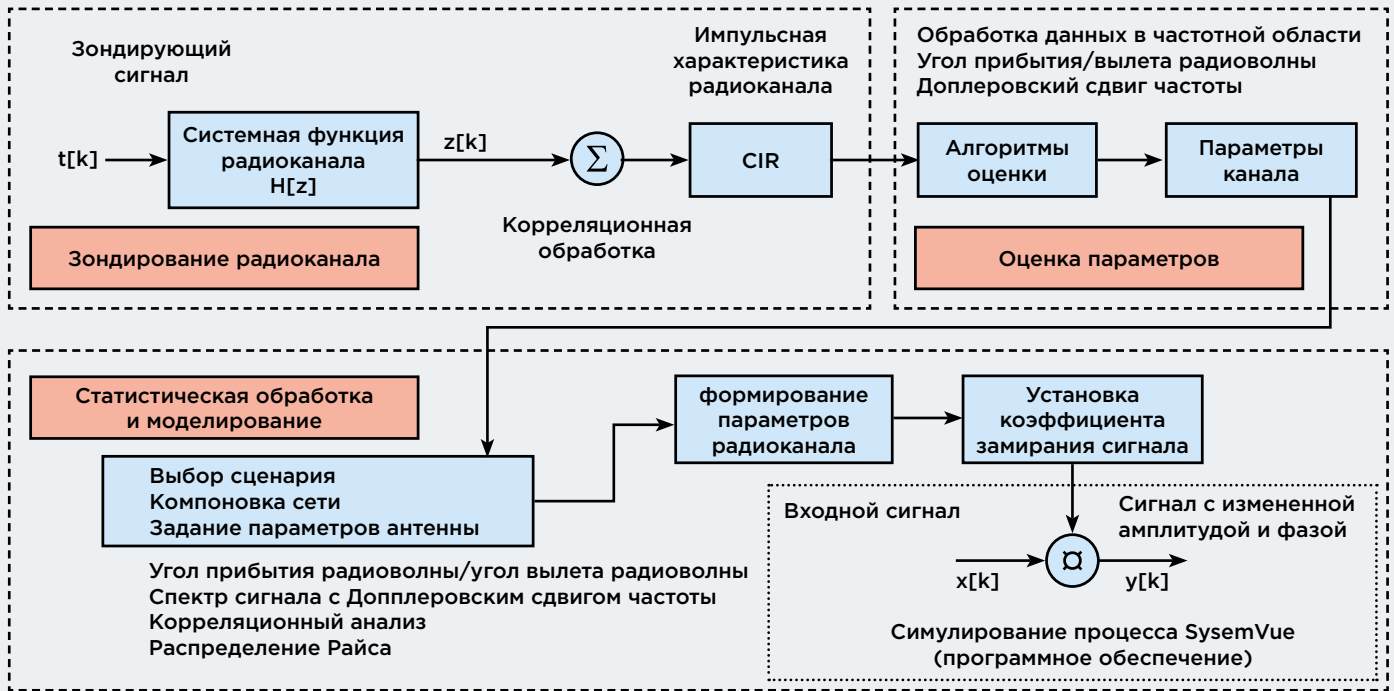
5G – СТАНДАРТ БУДУЩЕГО. ТЕСТИРУЕМ СЕГОДНЯ

Текст: **Арсений Подолько**
Алексей Смирнов
Максим Соковишин

”

Уже через три года на зимней Олимпиаде в Пхенчхане (Корея) мы сможем увидеть действующую сеть 5G со скоростью до 20 Гбит/с. Технологии передачи видео выйдут на новый уровень. По мере внедрения технологических решений широкое распространение получит 3D-видео на мобильных устройствах, затем произойдет переход к голографическому вещанию. Все это кажется далеким будущим, но решения по тестированию мы можем увидеть уже сегодня.

Поток обрабатываемых данных при исследовании радиоканала



1

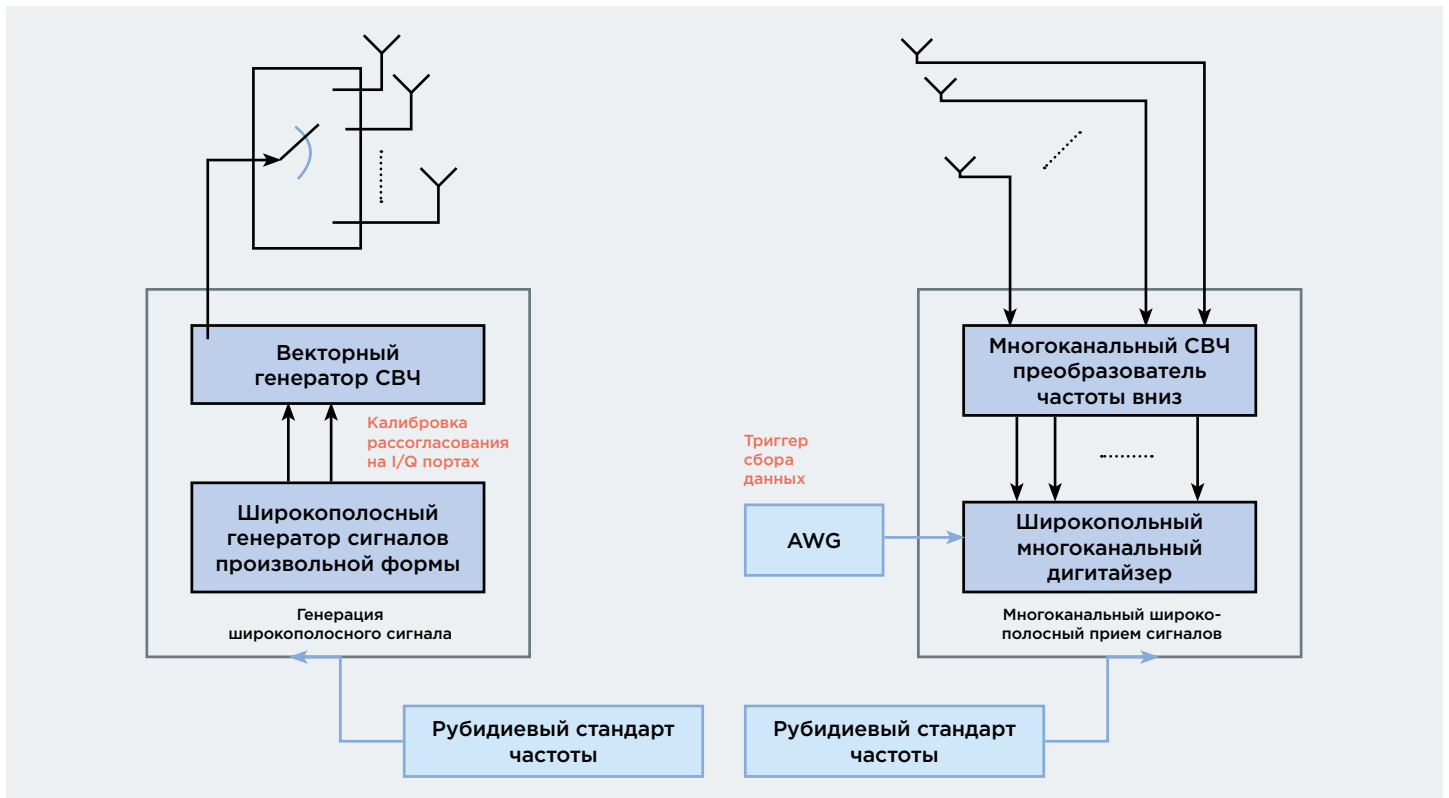
Модель исследования канала передачи состоит из трех этапов: зондирование тестовым сигналом, определение параметров радиоканала, статистическая обработка плюс моделирование

На выставке Продуктроника 2015 были представлены решения по тестированию систем связи нового поколения. Особенно интересными были решение и предложенное оборудование для разработки и тестирования стандарта связи пятого поколения 5G от компании Keysight Technologies, которое позволяет компании заявить о лидерстве в тестировании стандартов связи 5G.

Телекоммуникационный стандарт связи пятого поколения 5G позволяет поддерживать обмен информацией, в сотни раз превышающий возможности 4G сетей. Он разрабатывается для обеспечения межмашинного взаимодействия, подключенных к интернету автомобилей, производственных машин и прочих систем, требующих колоссального объема и скорости обмена данными, т.е. входит в понятие «интернет вещей». Для пользователей мобильных устройств создание стандарта 5G означает обладание мобильным интернетом со скоростью 100 Мбит/с, что позволит смотреть видео в прямой трансляции сверхвысокой четкости (7680) пикселей прямо со своего мобильного телефона.

Проблемы и алгоритмы разработки каналов связи стандартов связи 5G

В июне 2015 года Международный союз электросвязи разработал дорожную карту развития технологии и назвал ее «ИМТ-2020». Была поставлена цель внедрить стандарт ИМТ-2020 к 2020 году. Выполнить требования этого стандарта — значит добиться увеличения пропускной способности сети в сотни раз,кратно повысить скорости передачи данных и построить сервисные службы, способные оперативно устранять неполадки в сети миллиметрового диапазона. В частотном диапазоне, используемом в настоящее время, а именно до 6 ГГц, большинство задач по увеличению производительности в 10, 100 и 1000 раз являются технически невыполнимыми. Следовательно, новые беспроводные интерфейсы будут разрабатываться в сантиметровом (см) и миллиметровом (мм) диапазоне длин волн, что соответствует частотам до 100 ГГц. Исследование радиоканала миллиметрового диапазона волн открывает инженерам множество новых особенностей. В статье мы сформулируем технические требования к радиосистемам, работающим в стандарте 5G, рассмотрим методы тестирования радиоканалов, выявим проблемы, связанные с построением измерительных систем тестирования стандарта 5G, предложим методы решения и приведем пример постро-



2 Система измерения стандартов связи 5G

ения измерительных систем, представленный на выставке Продуктроника нашими партнерами, компанией Keysight Technologies.

Сформулируем основные технические требования, которые предстоит выполнить для построения измерительной системы тестирования стандарта 5G:

- Разработать измерительную систему, обеспечивающую генерирование и анализ сигналов на частоте несущей до 100 ГГц с шириной полосы спектра более 500 МГц.
- Поддерживать многоканальную передачу и обработку данных.
- Обеспечить сбор и хранение данных.
- Провести оценку параметров канала.
- Обеспечить калибровку системы и синхронизацию.
- Разработать программное обеспечение, которое сможет обеспечить полный объем вычислений и осуществлять командное управление модулями системы измерений.

Взяв за основу технические требования, рассмотрим алгоритм тестирования радиоканала рис 1. Сначала разработчикам необходимо пропустить тестовый сигнал через радиоканал. Затем накопленные отсчеты импульсной характеристики радиоканала (CIR, сокращ. англ.: channel impulse response) используются для оценки параметров канала, а полученные данные — для разработки новых моделей канала.

На основе имеющихся технических требований и алгоритма тестирования радиоканала формируется структурная схема измерительной системы для тестирования каналов связи 5G рис 2.

Для увеличения производительности радиосвязи в 10, 100 и 1000 раз новые стандарты связи наиболее вероятно будут включать частоты несущих сигналов до 100 ГГц, ширина полосы спектра сигнала будет находиться в диапазоне от 500 МГц до 2 ГГц, а также требуется поддержка многоканального приема и передачи данных. Система измерения должна не только поддерживать вышеперечисленные технические требования, но и обеспечивать повторяемость измерений. Основными элементами системы измерения будут широкополосный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) в составе генератора сигналов произвольной формы AWG (сокращ. англ.: arbitrary waveform generator) и АЦП (аналого-цифровой преобразователь) в составе широкополосного осциллографа для поддержки необходимой пропускной способности и обеспечения необходимого уровня разрешения для выполнения требований к динамическому диапазону захваченного сигнала. Кроме того, в измерительном оборудовании должна быть предусмотрена возможность добавления функций, которые необходимы в данный момент или могут понадобиться позже, так как с развитием стандартов требования к испытаниям могут меняться. Также проблемой реализации приема и передачи сигналов являются большие ошибки

амплитуды и фазы, вызванные потерями в цепи распространения сигналов. Поэтому разработчики должны предусмотреть возможность уменьшения искажений исследуемых сигналов.

Также разработчики столкнутся с огромной проблемой по хранению и обработке данных. В многоканальной системе, которая получает и обрабатывает сигналы с шириной полосы спектра до 1 ГГц, поток данных будет измеряться в гигабайтах в секунду (Гб/с). Это, в свою очередь, приведет к быстрому заполнению памяти. Кроме того, придется решать задачу передачи данной информации от АЦП к устройству хранения. Это почти невозможно для данных, захваченных и обработанных в режиме реального времени. Есть два других метода сбора данных, которые следует применять для уменьшения количества хранимой информации:

1. Если длительность зондируемого сигнала меньше одного периода передачи, можно захватить только эффективные данные или только те, которые необходимы для выполнения расчетов импульсной характеристики радиоканала.
2. Дополнительно можно проводить измерения широкополосного сигнала в режиме реального времени, выполнив коррелированную обработку сигналов, чтобы получить значения отсчетов импульсной характеристики радиоканала в системе измерения. Следовательно, должны быть сохранены только значения отсчетов импульсной характеристики радиоканала.

Большая часть исследований на сегодняшний день проводится на одноканальных системах связи. Технология MIMO (сокращ. англ.: Multiple Input Multiple Output) позволяет осуществлять многоканальную коррелированную передачу и прием данных.

Ключевая проблема при построении MIMO-системы — определение пространственных параметров. Это угол прибытия радиоволны (от англ. AoA: angle of arrive), угол вылета радиоволны (от англ. AoD: angle of departure) и угловая расходимость (от англ. AS: angular spread). Есть несколько алгоритмов для оценки параметров канала, среди них: формирование диаграммы направленности, метод пространственного разделения каналов, метод максимального правдоподобия (ML). В частности, алгоритм SAGE (ML), основанный на методе максимального правдоподобия с относительно небольшим количеством вычислений, широко распространён в научном сообществе.

Калибровка и синхронизация имеют первостепенное значение для получения точных и надежных результатов в измерительной системе. Синхронизация подсистемы передатчика и приемника может быть достигнута с помощью двух рубидиевых стандартов тактовой частоты 10 МГц, обеспечивая стабильную высокую точность синхронизации. Кроме того, сигналы запуска должны использоваться для синхронизации

зондирующего сигнала с началом обработки данных. В измерительной системе, работающей в миллиметровом диапазоне длин волн **рис 2**, должен быть выполнен следующий процесс калибровки:

- Калибровка системы заключается в физическом подключении передатчика к приемнику для настройки опорной частоты и тактовой частоты системы. Это позволит получить точные значения амплитуды, фазы и времени при оценке параметров радиоканала.
- Дифференциальные IQ-выходы генератора сигналов произвольной формы (AWG) могут иметь расхождение, разное усиление и ошибки квадратуры, влияющие на качество сигнала. Калибровку IQ необходимо использовать для решения проблем дисбаланса фаз у синфазного и квадратурного сигнала на IQ выводах генератора сигналов произвольной формы (AWG).
- Многоканальный широкополосный дигитайзер или осциллограф имеет межканальные временные и фазовые сдвиги, которые будут влиять на результаты измерений. Для измерения межканальных фазовых сдвигов могут быть использованы различные способы. Один из методов калибровки заключается в измерении амплитуды и разности фаз в широком диапазоне частот для каждого канала с применением широкополосного фильтра коррекции.
- Калибровка антенн и системы питания также должна быть изучена. Необходимо проверить данные о калибровке, предоставленные изготовителем антенн. Если эти данные отсутствуют, система из фазированной антенной решетки должна быть измерена в безэховой камере, где полученные характеристики сравниваются с теоретическими значениями для данной фазированной антенной решетки.

Пример построения системы измерения широкополосных сигналов на частоте несущей 60 ГГц и 72 ГГц, продемонстрированный компанией Keysight Technologies на выставке Продуктроника 2015

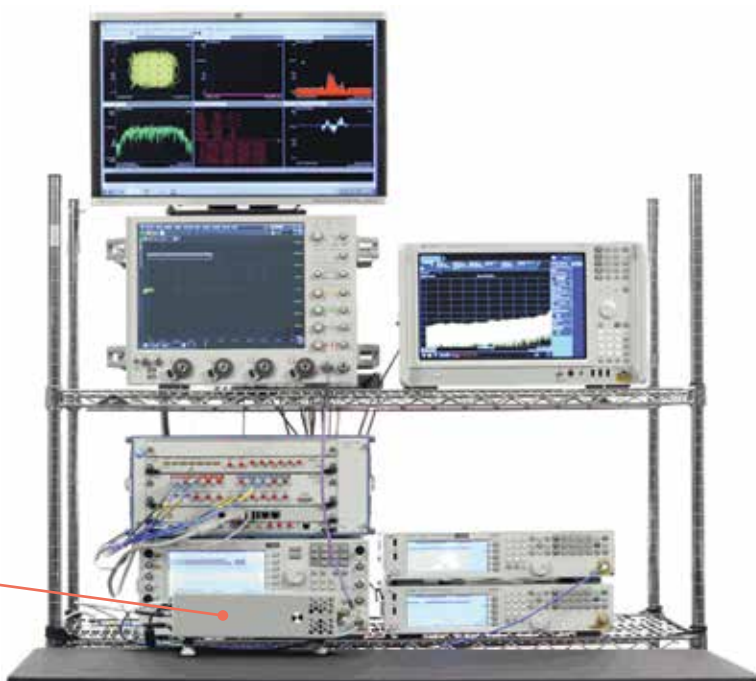
Измерительная система для тестирования широкополосных сигналов **рис 3** состоит из программного обеспечения и парка измерительного оборудования. В качестве программного обеспечения используется продукт SystemVue (Keysight Technologies), основное назначение которого — моделирование сигналов стандарта 5G из встроенной библиотеки или созданных пользователем IQ сигналов для оценки качества используемых алгоритмов. А также — построение архитектуры системы измерения и разработка алгоритмов тестирования. Второе программное обеспечение Signal Analysis 89600A (Keysight Technologies) используется для демодуляции и анализа векторных широкополосных сигналов на выходе радиоканала.

Функционирование системы обеспечивают генераторы. Двухканальный генератор сигналов произвольной формы M8190A с вертикальным разрешением 14-бит при частоте дискретизации 8 ГВыб/с или 12 бит при частоте дискретизации 12 ГВыб/с, позволяющий генерировать сигналы с шириной спектра сигнала до 5 ГГц и длиной записи до 2 ГВыб на канал. Векторный генератор сигналов E8267D с дифференциальными

I/Q выходами (опция 016), генерирующий широкополосные сигналы с полосой 2 ГГц на частоте несущей до 44 ГГц. Для генерирования сигналов на частотах до 90 ГГц используются внешние смесители. Генераторы сигналов Keysight серии MXG используются в качестве гетеродинов для внешних смесителей. Для анализа и демодуляции сигналов применяются анализаторы сигналов Keysight UXA N9040B или PXA N9030A. Если требуется анализировать сигналы с шириной полосы спектра несколько ГГц, используется осциллограф Keysight Infiniium DSOZ632A с установленным программным обеспечением 89600A.

Теперь рассмотрим принципы функционирования системы. Программное обеспечение SystemVue используется для формирования сигнала шириной 2 ГГц и частотой дискретизации 8 ГВыб/с. Данные о форме сигнала загружаются в генератор сигналов произвольной формы M8190A, выходы которого подключаются к I/Q портам векторного генератора сигналов E8267D. Векторный генератор сигналов генерирует широкополосный сигнал с внешнего генератора на частоте несущей 5 ГГц. Затем сигнал поступает на вход внешнего смесителя Keysight Technologies N5152A, который переносит его на частоту несущей 60 ГГц. В качестве гетеродина к внешнему смесителю используется аналоговый генератор сигналов Keysight Technologies серии MXG. Полученный сигнал распространяется по исследуемому радиоканалу и поступает на вход осциллографа Infiniium DSOZ632A для последующей демодуляции и анализа. Важно отметить,

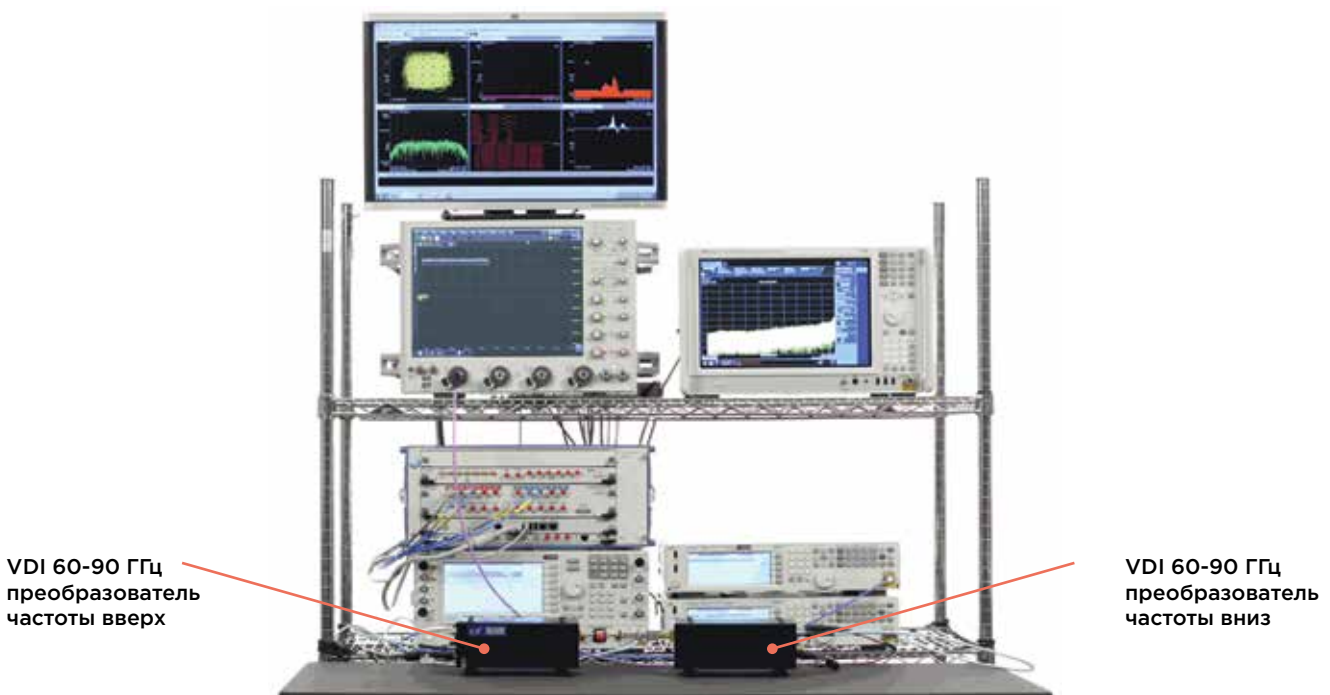
Keysight 5152A
5 ГГц/60 ГГц
преобразователь
частоты вверх



что исследуемый сигнал анализируется на осциллографе напрямую, исключая влияние на погрешности по амплитуде и фазе от внешнего смесителя для преобразования сигнала в промежуточную частоту. Как говорилось в технических требованиях, для таких сигналов важно уменьшать ошибки амплитуды и фазы, вызванные потерями в цепи распространения сигналов: генератор сигналов произвольной формы M8190A, векторный генератор E8267D, кабели, смеситель РЧ и переходники. Данная измерительная система может решить эту проблему. Линейные ошибки амплитуды и фазы, вызванные цепью сигнала, вычитаются из демодулированного сигнала при помощи внутреннего эквалайзера встроенного программного обеспечения 89600 VSA, которое передает данные для корректировки сигнала в программном обеспечении SignalVue. Подобная измерительная система может быть собрана для частоты несущей 72 ГГц рис 4. Для этого нужно заменить внешний смеситель N5152A до 60 ГГц на смеситель, поддерживающий преобразование сигнала до 90 ГГц, и для улучшения отношения сигнал-шум добавить фильтр на выходе смесителя. Сигнал на выходе радиоканала будет преобразован вторым внешним смесителем в промежуточную частоту 4 ГГц для последующей обработки на анализаторе сигналов.

Заключение

Чтобы воплотить технологию 5G в жизнь, необходимо решить множество задач, связанных с исследованием и разработкой новых стандартов связи. При изучении каналов с изменяющимися во времени параметрами и многолучевым распространением радиоволн получаемые измерительные системы будут крайне сложными. Система измерения должна состоять из измерительного оборудования, поддерживающего прием и передачу сигналов миллиметрового диапазона длин волн, а также обеспечивать прием и обработку широкополосных сигналов по нескольким каналам (MIMO). Оборудование в составе системы должно быть откалибровано и обеспечено системой синхронизации, что позволит производить точные измерения с высокой повторяемостью с использованием нужных алгоритмов оценки параметров канала. Таким образом проводится тестирование и разработка реалистичных и точных моделей радиоканалов связи пятого поколения. На Продуктронике наши партнеры, компания Keysight Technologies, продемонстрировали не только парк оборудования, способный генерировать сверхширокополосные сигналы в векторной форме на несущей частоте до 44 ГГц, но и программное обеспечение с готовыми библиотеками сигналов стандарта 5G. А поскольку на программном уровне учитываются искажения, вносимые в цепи сигнала, можно с уверенностью утверждать, что решения компании Keysight Technologies наилучшим образом отражают текущие запросы разработчиков стандартов связи. □



Замена в команде Techwin. На поле выходит Hanwha Group



Текст: **Василий Афанасьев**

»

На выставке Продуктроника-2015, среди плеяды новых имен участников, наибольшее внимание привлекло одно – Hanwha Techwin. В павильоне А1 стенд компании особенно выделялся на фоне остальных – посетителей впечатляли размер, оранжевый цвет и одновременное присутствие имен Samsung и Hanwha. Бренд Hanwha Techwin на рынке производителей оборудования для монтажа компонентов появился 30 июня 2015 года. Это произошло после того, как южнокорейская корпорация Hanwha Group завершила процесс приобретения компаний Samsung Techwin и Samsung Thales, которые теперь будут функционировать в качестве дочерних компаний Hanwha Group. На собрании акционеров было принято решение изменить названия компаний на Hanwha Techwin и Hanwha Thales соответственно. Руководством компании, дабы сделать переход от Samsung к Hanwha более «плавным», в первую очередь, для посетителей, было принято решение использовать на стенде названия обоих брендов.



Учитывая ряд произошедших на рынке изменений, связанных с ребрендингом, новыми названиями, сменой собственников, поглощениями и банкротствами некоторых компаний, данное событие, в принципе, могло остаться незамеченным или воспринято как само-собой разумеющееся. Вот только бренд Hanwha у нас в стране совершенно неизвестен и, напротив, знакомым и почти «родным» является бренд Samsung. Конечно, ключевую роль здесь играет популярность бренда как такового. Ведь практически у каждого дома или на работе используется техника южнокорейского гиганта, поэтому название Samsung мы все вспоминаем как нечто хорошо знакомое. Стоит только залезть во внутренний карман и ответить на звонок или нажать кнопку на пульте телевизора — Samsung тут как тут. Мы хорошо знаем то, чем пользуемся ежедневно.

И в электронной промышленности России этот бренд небезызвестен. Количество используемых автоматов установки компонентов Samsung Techwin уверенно приближается к двум сотням. Среди них и универсальные автоматы SM-421 и SM-321, многофункциональные SM-451, высокопроизводительные SM-411, SM-471 и Decan. И хотя данное оборудование приобрело популярность отнюдь не благодаря бренду,

а привнесенным инновационным техническим решениям, эффективности, надежности и функциональности, что и подтверждается уже на протяжении 8 лет эксплуатации на отечественных предприятиях, вопрос «а что случилось с Samsung?» или «а кто вообще такие эти Hanwha?» всплывает поневоле.

Ну что ж, попробуем разобраться. Цель этой статьи — познакомить читателей с доселе вроде бы практически неизвестной, а по факту одной из крупнейших в Корее корпорацией Hanwha.

Samsung Techwin

Для начала предлагаю вспомнить, что такое Samsung Techwin. За время сотрудничества с этой компанией не раз приходилось напоминать, что Samsung Techwin и Samsung Electronics — это фактически два разных подразделения, входящих в один крупнейший чеболь (конгломерат) Samsung, один из самых дорогих брендов в мире наряду с еще дюжиной высокотехнологичных компаний.

Начав свою деятельность с производства авиадвигателей в 1977 году, Samsung Techwin реализовала большое количество проектов в области безопасности и на-

циональной обороны. Параллельно компания осваивала деятельность по производству цифровых оптических систем и точного машиностроения. За короткий срок, демонстрируя ошеломляющие темпы развития, Samsung Techwin ворвалась в элиту мировых производителей первоклассного автоматического сборочного оборудования для поверхностного монтажа. Одна из весомых причин успеха Samsung в том, что техническая политика компании направлена на технологическое лидерство (TechWin — Technology Winner) и воплощение в автоматах самых передовых разработок. Производимые системы быстро набрали популярность за счет своей универсальности и эффективности использования, и по сей день автоматы установки серии SM и DECAN удерживают стабильное первое место по объемам поставок в Китае, являющийся крупнейшим потребителем сборочно-монтажного оборудования в мире, большинство предприятий которого работают в режиме 24/7.

Hanwha Group

Несмотря на то, что имя Hanwha (произносится «Ханва») у нас в стране практически неизвестно рядовому обывателю, в Южной Корее, да, впрочем, и в мире, Hanwha стоит в одном ряду с такими гигантами как Samsung, LG Group, SK Group, Daewoo и Hyundai. Корпорация входит в десятку ведущих предприятий Южной Кореи, а также в рейтинг крупнейших мировых компаний Fortune Global

500, имеет 52 филиала в Корее и 146 представительств по всему миру. Другими словами, компания Hanwha вполне известна и даже добилась завидного успеха в своей деятельности. Как же это было достигнуто?

С момента образования в 1952 году компания Hanwha играла центральную роль в экономическом росте Кореи, в том числе при восстановлении страны после войны, закончившейся в 1953 году. Начав с производства химикатов и взрывчатых веществ, компания развернула другие направления деятельности путем диверсификации, стратегических приобретений, а также постоянного обновления и развития технологий. Сконцентрировавшись на основных для себя областях — химическая промышленность, машиностроение, строительство, финансирование и сфера услуг — компания начала активно усиливать в них свой потенциал, непрерывно совершенствуя собственные разработки, привлекая лучших специалистов и приобретая ключевые компании на рынке.

Если проследить путь Hanwha от начала до сегодняшних дней, то можно заметить две тенденции. Первая, это безусловное поступательное развитие в намеченных отраслях, которое подтверждается увеличением числа и масштабов реализуемых проектов; вторая — приобретение ряда компаний, способствующих достижению поставленных целей. Среди самых громких вступлений в группу Hanwha можно выделить немецкого производителя сверхлегких стеклотермопластиков, используемых в автомобилестроении Neucoustics, и крупнейшего в мире производителя солнечных бата-





рей Q-Cells опять же из Германии. Из того же Samsung в Hanwha в 2015 году перешли химические компании Samsung General Chemicals и Samsung Total Petrochemical, а также производитель вооружения Samsung Thales. После приобретения последней, а также Samsung Techwin корпорация Hanwha стала крупнейшим игроком в оборонной промышленности Южной Кореи.

Новые структурные единицы Hanwha Group расширяют область деятельности корпорации. К традиционно сильному положению на рынке производства боеприпасов и высокоточного оружия добавились самоходные артиллерийские установки и электроника, в том числе двигатели и РЛС для военной авиации и флота. Таким образом, компания, пережившая войну, реализовала один из своих приоритетов — повышение обороноспособности своей страны.

Идеология компании Hanwha — «Рост качества 2020» выражает приверженность желанию быть лидером в каждой из отраслей всех направлений бизнеса. Сейчас деятельность Hanwha делится условно на пять направлений. Корпорация стремится выстраивать деятельность в области химической промышленности, материалов и солнечной энергетики в качестве двигателя стратегического роста, одновременно развиваясь до мирового уровня в таких отраслях, как глобальное строительство, мехатроника и аэрокосмическая отрасль. Подробно рассказывать обо всех направлениях в данной статье, пожалуй, не имеет смысла, поэтому ограничимся самыми любопытными достижениями в наиболее близкой нам промышленной сфере.

Химическая промышленность

На данный момент компания занимает первое место в Корее и девятое место в мире по объемам химического производства с годовым изготовлением органических химических соединений (этилена) до 2,91 млн тонн (Hanwha Fine Chemicals и Hanwha Total Petrochemical). Глобальные промышленные объекты Hanwha включают: заводы по производству ПВХ и полипропилена в Китае, завод в Таиланде, а также заводы по производству этиленвинилацетата и ПЭВД в Саудовской Аравии.



Кроме этого, компания занимает первое место в мире по объему выпуска сверхлегких стеклотермопластиков (GWT, LWRT), повсеместно используемых в автомобилестроении и производстве корпусов современных смартфонов.

Hanwha расширяет производство автомобильных пластиковых деталей в США (Алабама, Вирджиния), Мексике, Германии, Чешской Республике и Китае (Шанхай, Пекин), внедряя стратегию локализации для удовлетворения потребностей наиболее развитых автомобильных рынков. К 2020 году компания планирует довести количество своих заводов, занятых в автомобилестроении, до десяти, что положительно повлияет на логистику и удовлетворит растущие потребности рынка.

В 2003 году Hanwha разработала LinkTron (слоистый материал с медной основой), базовый материал, используемый в производстве деталей и корпусов для смартфонов и планшетов, и заняла ведущие позиции в отрасли благодаря отменному качеству и конкурентоспособной цене. Затем разработка SenseTron (пленки оксидов индия и олова), высококачественных материалов, используемых в сенсорных экранах, позволила Hanwha стать одним из ключевых производителей сырья на рынке портативных мобильных устройств.



Солнечная энергетика

Используя свою богатую историю и опыт ведения дел на мировом рынке, а также успешную вертикальную интеграцию, компания Hanwha утверждает себя в качестве мирового лидера в области солнечной энергетики.

В настоящее время компания обладает наибольшими в мире объемами производства солнечных ячеек. Производственные мощности в Китае и Малайзии обе-

спечивают изготовление панелей мощностью 3,28 ГВт ежегодно. Запланировано строительство нового завода мощностью 1,5 ГВт в Корее. Благодаря этому, а также за счет расширения существующих заводов по производству солнечных панелей в Малайзии и Корее, в ближайшее время Hanwha планирует выйти на объем производства 5,2 ГВт в год.





Штаб-квартира отдела технологий и инноваций компании Hanwha находится в городе Тальхайм, Германия, а научно-исследовательские центры по солнечной энергетике — в Корее, Китае и Малайзии. Именно в них разрабатываются самые современные технологии в области производства данного вида энергии. География поставок включает 36 стран в Европе, Азии и Северной Америке.

Строительство

Одним из первых крупных проектов компании Hanwha, от проектирования до реализации, было строительство водонасосной (объемом опреснения до 40 000 кубометров воды в день) и электрической (мощностью 160 МВт) станций в Саудовской Аравии по заказу угледобывающей государственной компании Ma'aden. Проект был завершен в 2010 году, и в качестве подтверждения высокого качества выполнения работ и признания компании Hanwha экспертами в области строительства в 2014 году Ma'aden передала южнокорейцам проект стоимостью в миллиард долларов — строительство завода по утилизации химических отходов.

Также в 2014 году Hanwha завершила строительство спортивной арены на Филиппинах, площадь которой составляет 99 000 м², а вместимость — 51 000 человек.





Строительство длилось 33 месяца с использованием современных противосейсмических конструкций, а также технологий создания пространственных каркасов, для чего использовались точные расчеты и равновесное размещение стальных рамных конструкций.

В настоящее время Hanwha Group реализует крупнейший в мире проект по строительству целого города из сборного бетона Bismayah (Ирак). Данный проект стоимостью 10 млрд долларов, переданный правительством Ирака корпорации Hanwha, носит социальную направленность и имеет целью восстановление разрушенной войной страны. Новый город с самой современной инфраструктурой, включая школы, детские сады и больницы, расположится на территории в 1 830 Га и будет служить домом для более чем 100 000 семей. В 2015 году компания получила еще 2 млрд долларов на строительство дополнительной инфраструктуры в данном регионе.

Социальная ответственность

Hanwha — пример компании с ярко выраженной социальной активностью, которая впечатляет не меньше, чем ее деятельность на ниве высоких технологий, поэтому расскажем немного и об этом.

Одним из основных проектов является волонтерская программа, вовлекающая все компании, входящие в группу Hanwha, в эту деятельность. С момента запуска в 2003 году программа оказывает поддержку учебным классам для детей из малообеспеченных семей, а также организовывала центр, в котором дети с ограниченными возможностями и обычные дети вместе учатся и играют. С 2009 года программа Hanwha Art Plus предлагает детям различные возможности участия в культурной и художественной жизни. С 2000 года Hanwha выпускает календари со шрифтом Брайля для слабовидящих людей.

Hanwha старается участвовать в жизни общества разнообразными способами, включая поддержку широкого спектра художественных и культурных мероприятий: фестиваль оркестров, фестиваль популярной и классической музыки Hanwha (ежегодное музыкальное мероприятие, проводимое в различных городах страны), а также Hanwha Classic, на котором общество знакомится с классической музыкой. Hanwha также спонсирует Сеульский международный фестиваль фейерверков, привлекающий ежегодно более 1 млн посетителей.

В 2011 году Hanwha начала спонсировать научный конкурс Hanwha Science Challenge, ориентированный на поиск талантливых студентов в научно-технической области, чтобы помочь им стать в будущем серьезными учеными. Также с 2012 года Hanwha проводит конференцию лидеров Wing Sharing Leadership Conference. Приглашая на эту конференцию студентов из Гарварда, корпорация дает старшеклассникам возможность посещать лекции и общаться с одними из самых талантливых студентов мира, вдохновляя их на будущее мировое лидерство.

Hanwha участвует в различной деятельности, позволяющей использовать опыт, накопленный при работах в области солнечной энергетики. Наиболее известной на настоящий момент является программа Happy Sunshine, которая передает генераторы на солнечной энергии социальным центрам в Корею. Компания осуществила монтаж установок в 118 центрах, общая мощность генерации составляет 807 кВт.

В рамках недавно стартовавшей кампании Hanwha Happy Sunshine-Project Hope (Проект надежда) генераторы передаются в начальные школы бедных кварталов Китая. На данный момент установлены две кровельные солнечные станции мощностью 30 кВт в школах в Хубейе и Цинхайе, Китай.



В 2012 году компания высадила 230 000 деревьев в природоохранной зоне Туиджин Нарс, Сэлэнгэ, Монголия, создав первый «солнечный лес» Hanwha. В сентябре 2013 года второй «солнечный лес» появился в пустыне Му Ас города Линьгу, Китай. 200 000 высаженных в пустыне деревьев выращивались в питомнике, снабжаемом электроэнергией от переданных Hanwha солнечных панелей. Усилия компании Hanwha по предотвращению опустынивания также вносят свой вклад в очистку воды и воздуха, в борьбу с вредителями и с эрозией почвы. В 2014 году компания Hanwha представила третий солнечный лес в начальной школе Сеула и четвертый — в начальной школе Инчуняна (Китай), давая возможность детям наслаждаться природой, свободной от пыли и желтого песка.





Hanwha открыла аквариум Hanwha aqua planet YEOSU во время «Экспо 2012» в Йосу, Южная Корея. Аквариум работает круглый год, показывая положительное влияние солнечной энергии благодаря использованию кровельной солнечной энергетической установки, снабжающей чистой энергией водные системы аквариума.

Совместно с корейской природоохранной федерацией Hanwha ежеквартально проводит курсы по солнечной энергетике. Данные курсы направлены на освещение вопросов необходимости природосберегающей возобновляемой энергии, фундаментальных основ солнечной энергетике, а также способов установки и использования солнечных панелей. Hanwha Chemical также провела встречи в начальных школах и общественных центрах и предложила 1 800 детям из 26 начальных школ и 4 институтов поучаствовать в сборке машин на солнечной энергии.

Компания Hanwha участвовала в устранении последствий землетрясения в Японии в 2011 году, передавая материалы для оказания первой помощи и строительные материалы, а также установив солнечные генериру-

ющие системы мощностью 12 кВт в нескольких школах в пострадавших районах, включая подготовительную школу и детский сад Тяньечи в Иватэ.

Hanwha оказывает поддержку спорту по всему миру, внося свой вклад в создание здорового образа жизни, а также в объединение различных сообществ. С 2012 года компания Hanwha является официальным партнером San Francisco Giants, команды высшей бейсбольной лиги с одной из самых богатых историй. Команда выигрывала мировую серию в 2012 и 2014 годах. В рамках партнерства Hanwha ведет разнообразные программы природосбережения. Компания установила солнечные панели на стадионе AT&T Stadium и запустила проект переработки с названием Hanwha Green Team, который вдохновлял людей на использование переработки путем трансляции соответствующих сообщений после седьмого иннинга второй половины матча. Hanwha также поддержала решения в области солнечной энергетике для клуба San Francisco Boys and Girls Club, организации, предназначенной для поддержки детской деятельности, вдохновляемой хоум-ранами игроков Giants. Природоох-

ранная деятельность Giants была признана и отмечалась престижной наградой Green Glove в течение семи лет подряд.

В качестве официального партнера, поставляющего решения в области солнечной энергетики, Hanwha поддерживала футбольный клуб «Ювентус» из итальянской серии А, который выиграл 33 титула, включая победы в четырех последних сезонах серии А. Hanwha также спонсировала футбольный клуб Hamburg SV из германской бундеслиги. Совместно с футбольным клубом Hamburg SV компания Hanwha установила системы генерации солнечной энергии на крышу школы Osterbek в Гамбурге, что обеспечило школу чистой энергией и помогло ученикам узнать о ценности возобновляемой энергии. Компания Hanwha также спонсировала клуб Bolton Wanderers из Английской премьер-лиги в сезоне-2011/12.

В 1991 году Hanwha стала первой в Корее компанией, которая внедрила систему управления природосбережением через кампанию ESO-2000. В 2000 году компания анонсировала политику природосбережения и охраны здоровья, а также внедрила методы устойчивого обеспечения экологической безопасности, охраны здоровья, решения вопросов энергосбережения и выбросов парниковых газов. Институт природосбережения компании Hanwha руководит данной деятельностью с 2001 года.

Компания присоединилась к организации по раскрытию объема выбросов углерода (CDP) в 2011 году и первой в Корее выложила в открытый доступ информацию по выбросам углерода всех дочерних компаний группы. Компания Hanwha Chemical первой из предприятий хи-

мической промышленности страны получила стандарт Углеродного фонда (CTS). CTS выдается тем компаниям, которые демонстрируют исключительные результаты в области инициатив по предотвращению изменений климата. В 2014 году компания была отмечена за свою приверженность к обеспечению природосбережения внутри страны и за ее пределами, получив специальную награду за управление выбросами углерода.

С 1999 года Hanwha официально предпринимает усилия по снижению выбросов парниковых газов и энергосбережению, создав оперативную группу, занимающуюся вопросами энергопотребления. Hanwha снизила количество отходов путем вторичной переработки бумажных и бетонных отходов, а также повторного использования тонера и отработанных чернил. Hanwha также установила водосберегающее оборудование в своих офисных зданиях, отелях и на курортах. В 2014 году Hanwha снизила энергопотребление на 26 000 ТНЭ (тонн в нефтяном эквиваленте), что позволило сэкономить 19 млн долларов США, а также сократить выбросы парниковых газов на 73 000 тонн.

Что ждет Hanwha Techwin

Hanwha являет собой пример компании, действительно нацеленной на достижение максимального результата и не признающей компромиссов. Ориентация исключительно на лидерство вывела корейцев на ведущие позиции во всех сферах деятельности. Мы не будем здесь упоминать их работу в финансах или области



услуг, просьба поверить на слово — результаты там не менее впечатляющие. Если бы не активная социальная деятельность, могло бы сложиться впечатление, что корпорация Hanwha представляет собой некоего финансового воротилу, идущего «по трупам» и скупающего все что может принести прибыль. Конечно это не так, но разумеется, избирательность приобретения компаний говорит о многом. Hanwha не будет иметь дело со второсортными организациями, беря под свое крыло только тех, чья сфера деятельности соответствует стратегии развития, с высокой степенью технологических инноваций и перспективой дальнейшего роста. Ведь в конечном счете, целью любого бизнеса является увеличение прибыли, и Hanwha здесь не исключение. Samsung Techwin как раз являлся такой компанией, обладающей огромным опытом, перспективными разработками и потенциалом для роста, что в итоге и привело к сделке. Если для Samsung, несмотря на их гигантскую научно-техническую базу, основной деятельностью, приносящей максимальную прибыль, были и остаются по сей день все-таки товары народного потребления, то Hanwha, ориентированная на промышленность с момента своего основания, рассматривает Samsung (вернее


уже Hanwha) Techwin как одно из ключевых направлений бизнеса, которое будет активно развиваться в дальнейшем, равно как и другие подразделения корпорации.

На выставке Продуктроника на стенде Hanwha Techwin были представлены новые автоматы серии DECAN — DECAN L2 и DECAN S2, универсальный автомат и чип-шутер соответственно. В L2 используется новая установочная голова с 6-ю захватами, расширяющая диапазон устанавливаемых компонентов, от 01005 до микросхем размером 55 x 55 мм (и высотой до 25 мм!), причем также увеличен и максимальный размер компонентов, центрируемых «на лету». Теперь он составляет 21 мм, а это означает, что автомат способен монтировать большинство микросхем без потери производительности, которая составляет 56 000 компонентов в час. F2 является чип-шутером нового поколения. Диапазон устанавливаемых им компонентов составляет от 030015 (150 x 300 мкм) до микросхем 12 x 12 мм, а производительность доходит до 92 тысяч компонентов в час при точности 28 мкм для чип-компонентов и 25 мкм для микросхем.

Теперь линейка DECAN состоит из трех автоматов, идеально дополняющих друг друга.



На весну 2016 анонсирован выпуск нового представителя серии SM, который будет являться многофункциональным автоматом с возможностью монтажа ТНТ-компонентов. Новая модель будет продолжением успешного SM-451, но иметь больший функционал и производительность.

Как видим, Hanwha Techwin взяла с места в карьер, не собираясь почитать на лаврах Samsung. И если для многих на рынке оборудования для поверхностного монтажа Hanwha имя новое, то что-то нам подсказывает, что скоро это имя будет известно всем. На рынок пришла компания, которая привыкла побеждать. Пришла надолго и всерьез. 

T 1

Модельный ряд автоматов DECAN

		DECAN L2	DECAN F2	DECAN S2
Количество установочных захватов		6 захватов на 1 портал (2 портала)	10 захватов на 1 портал (2 портала)	
Скорость установки, комп./час		56 000	80 000	92 000
Точность установки	Чип / QFP	± 40 мкм@μ+3σ для чипов ± 30 мкм@μ+3σ для QFP	± 40 мкм@μ+3σ для чипов ± 30 мкм@μ+3σ для QFP	± 28 мкм@μ+3σ для чипов ± 25 мкм@μ+3σ для QFP
	Устанавливаемые компоненты	Распознавание «на лету»	от 01005 до 21 мм	от 01005 до 16 мм
Устанавливаемые компоненты	Максимальный компонент	55 x 55 мм	42 x 42 мм	12 x 12 мм
	Максимальная высота	25 мм	15 мм	10 мм
	Размеры ПП	Минимум (длина x ширина)	50 x 40 мм	
	Максимум (длина x ширина)	460 x 510 мм 740 x 460 мм (опция)		





Председатель совета директоров Hanwha Group Сенг Юн Ким:

«Мы вступаем в интенсивную фазу реструктуризации нашего бизнеса. Заглядывая на несколько десятилетий вперед, мы стремимся с упреждением укреплять наши конкурентные преимущества и повышать ключе-

вые компетенции. Сейчас мы усилили наши лидерские позиции в оборонной и химической промышленности, то есть в тех областях, в которых мы трудимся с основания нашей компании.

С момента начала работы в основных стратегических отраслях страны шестьдесят лет назад наша компания росла вместе с нашими усилиями по помощи Корее в обеспечении ее беспрецедентного экономического роста. При помощи инноваций и смелых инвестиций вместе мы преодолели несколько серий изменений динамически развивающегося рынка и неспокойных экономических циклов.

Компания Hanwha продолжает развиваться, так как мы обеспечиваем разумное руководство, ищем новые возможности для роста и обеспечиваем инвестиции, соответствующие нашей идеологии «Роста качества 2020». Мы работаем над тем, чтобы стать мировым лидером в отраслях, совпадающих с основными направлениями нашей деятельности».



через 10 лет интенсивной эксплуатации



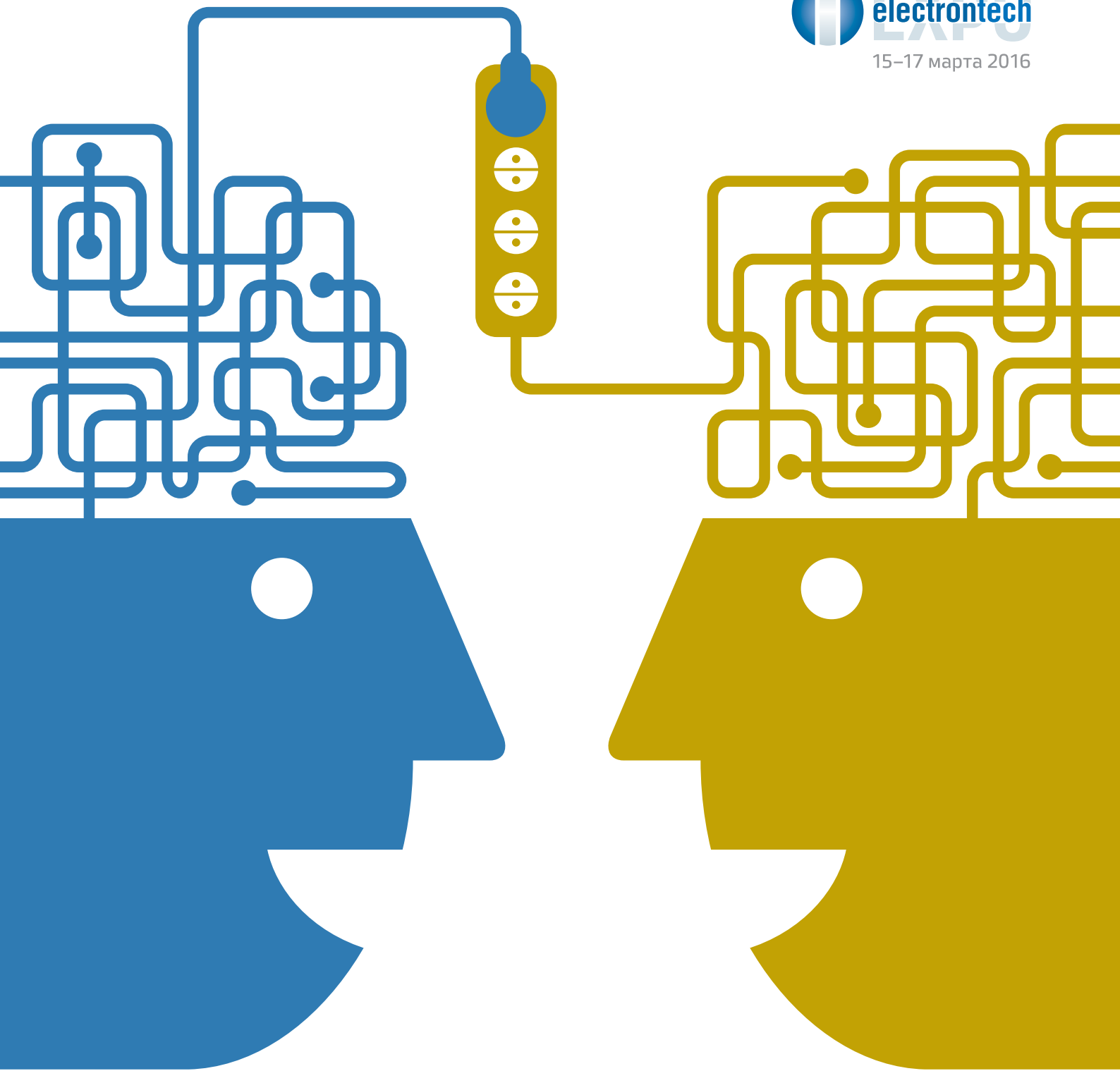
антистатическая промышленная мебель GEFESD останется столь же надежной.

- Продуманная эргономика повышает работоспособность и снижает утомляемость.
- Конструкция, качество материалов и испытания обеспечивают надежность изделий на срок более 10 лет.
- Постоянная модернизация конструкций позволяет соответствовать современным технологическим задачам.
- Модульность и широкий ассортимент комплектующих и опций гарантируют гибкую конфигурацию рабочих мест.

Соберите рабочее место в требуемой комплектации, воспользовавшись онлайн помощником на нашем сайте:
<http://www.gefesd.ru/designer>



www.gefesd.ru
8 (800) 700-14-44, бесплатный звонок
из любого региона России
+7 (495) 788-44-44
e-mail: sales@gefesd.ru



Место встречи замыслов и возможностей

Группа компаний Остек приглашает на международную выставку «ЭлектронТехЭкспо 2016». Мы поделимся с вами новыми знаниями об актуальных технологиях и технологиях будущего, покажем наши собственные разработки, продемонстрируем работу новейшего оборудования. На нашем стенде вы найдете актуальные отраслевые решения в области электроники и радиоэлектроники, электротехники, технологий контроля, химико-технологических процессов. Вы первыми узнаете об инновациях во всех профильных областях и о том, как они могут помочь в реализации ваших проектов по модернизации производства. Выставка «ЭлектронТехЭкспо» пройдет с 15 по 17 марта в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо».

