DOI: 10.22184/1992-4178.2022.220.9.24.29

Наилучшая поддержка для производителя – обеспечение гарантированного спроса на длительный период

Рассказывает главный конструктор АО «Электромаш» А. В. Егоров

Вопрос обеспечения отечественной радиоэлектронной промышленности российскими материалами для изготовления электроники – один из наиболее актуальных в отрасли. АО «Электромаш» – частная компания, которая разрабатывает и серийно выпускает базовые материалы печатных плат. Среди разработок предприятия не только фольгированный стеклотекстолит общего применения, но и специализированные материалы для конкретных задач, а сравнительно недавно в серийное производство был запущен материал с низкими диэлектрическими потерями, который может применяться для изготовления плат, например, высокоскоростных вычислительных устройств. Кроме того, предприятие выпускает изделия из термореактивных пластмасс, используемые в железнодорожной технике.

О планах развития компании, поддержке, которая могла бы помочь в ускорении реализации этих планов, а также о том, как изменилась ситуация на российском рынке базовых материалов после ухода с него ряда зарубежных брендов, мы поговорили с главным конструктором АО «Электромаш» Александром Владимировичем Егоровым.

Александр Владимирович, еще в начале этого года активно обсуждался вопрос, как отечественным производителям материалов для электроники противостоять крупным зарубежным брендам. Сегодня ряд западных компаний покинул российский рынок. Насколько вы, как предприятие, производящее базовые материалы для печатных плат, оказались готовы к тому, чтобы занять освободившуюся нишу и закрыть возникшие потребности отрасли?

Мы к этому готовились. Дело в том, что процесс внедрения материалов у потребителей достаточно длительный и всегда требует финансовых вложений, порой значительных, – они должны опробовать новый для них материал, провести испытания, составить заключение о годности или негодности опытной партии продукции и лишь потом применить его в серийном производстве.

Схема поэтапного продвижения инновационных разработок используется нами при работе со многими предприятиями. Продвижению продукции предшествует детальное изучение товарной номенклатуры, выпускаемой предприятиями, анализ объемов их производства, после чего производится оценка потенциального потребителя как возможного покупателя разработанного

нами материала и определение планового объема поставок.

На основании произведенного анализа потенциальных покупателей, мы продолжаем реализовывать инвестиционную программу по расширению собственных производственных мощностей, а также ведем работу по обеспечению сырьевой независимости нашего производства.

Но в связи с изменившейся рыночной ситуацией, о которой вы говорите, мы столкнулись с существенным ростом количества заказов. Возникла необходимость одномоментно нарастить выпуск продукции, для чего потребовалось решить ряд задач как организационного, так и технического характера.

Если говорить о той продукции, которую мы выпускаем серийно, то с первым всплеском мы справились. Но эта история однозначно еще не закончена: к нам обращается всё больше предприятий, количество заказов продолжает расти.

При этом конкуренция за рынок с зарубежными производителями не исчезла. Основные объемы потребления базовых материалов печатных плат приходятся на тот сектор гражданского рынка, который уже давно потребляет китайские материалы в силу их ценовой доступности. Более того, часть российских предприятий, которые до того использовали материалы, поставляемые из США, Европы или Японии, также переключилась на Китай.

Наша продукция не уступает по своим характеристикам иностранным аналогам, но в данный момент мы не можем конкурировать с Китаем по ценовому критерию, потому что цена в значительной степени определяется серийностью, а на данный момент предприятие не может достичь тех объемов выпуска продукции, которые характерны для китайских производителей, даже с учетом возросшего количества заказов. У наших восточноазиатских конкурентов объемы производства больше даже не в разы, а на порядки.

Если бы производители из данного сегмента рынка переориентировались на ваши материалы, этих объемов было бы достаточно, чтобы обеспечить конкурентоспособную цену вашей продукции?

Да, этот рынок достаточно большой. На нем исторически сложились производственные цепочки, построенные на импортной продукции, которая завозится в значительных количествах практически без контроля качества и эксплуатационных характеристик. Если бы было принято решение по переходу в данном сегменте на отечественные материалы, это позволило бы нам разорвать замкнутый круг, когда из-за малых объемов выпускаемой продукции мы не можем устанавливать низкую цену, чтобы конкурировать с китайскими производителями, а не имея возможности конкурировать с ними, не можем увеличить объемы выпуска.

Но, как я понимаю, речь идет о нерегулируемом рынке. Как здесь можно принять решение о переходе на отечественную продукцию?

Вовсе нет: я говорю именно о регулируемом сегменте, то есть о продукции, которая идет на государственные и муниципальные нужды. Его объемов на первом этапе было бы достаточно, чтобы начать конкурировать по цене с Китаем. В перспективе, на нерегулируемый рынок мы также могли бы зайти, но, конечно, это сделать сложнее. Это уже следующий этап, требующий детальной разработки маркетингового плана.

Почему сложилась такая ситуация на регулируемом рынке? Мер, которые принимаются в этом сегменте для защиты отечественных производителей, недостаточно?

Проблема здесь в том, что даже для нас самих остается не вполне понятным, что такое отечественное изделие. К сожалению, конечный потребитель далеко не всегда видит, из чего изделие состоит. Допустим, создается самолет, электронные блоки для него собираются на российском производстве, и получается, что уже и сам самолет, и электроника в нем отечественные, хотя эти блоки состоят из зарубежных компонентов, а печатные платы для них произведены в Китае.

Да и мы сами не скрываем, что в наших базовых материалах используется импортное сырье, за исключением фольги, которая в России появилась сравнительно недавно. Это был реально востребованный проект с АО «Кыштымский медеэлектролитный завод», реализации которого мы способствовали, как основной потребитель данной продукции. Теперь этот завод выпускает качественную фольгу, вполне соответствующую мировому уровню, используемую в наших фольгированных диэлектриках. А смолы, стеклоткань, различные химические вещества, применяемые в составе диэлектрика, – это всё, к сожалению, импорт.

Мы создали ряд материалов, полностью состоящих из отечественных компонентов, но это преимущественно узкоспециализированные или принципиально новые решения, которые еще найдут свое место на рынке. А серийную и массово востребованную продукцию – FR-4, к свойствам и техническим характеристикам которой привыкли наши потребители, мы изготавливаем из импортного сырья, за исключением, как я уже сказал, фольги.

Мы находимся в крайне затруднительном положении: сырье, используемое в производстве продукции, в данный момент в России не производится. Развивая вопрос импортозамещения, возникает проблема следующего уровня: можно ли считать отечественной печатную плату, если она изготавливается в России из импортного материала, при том что аналогичный материал может предложить российский производитель? И можно ли считать отечественной

электронную сборку на китайской печатной плате, если она собирается на российском производстве?

А балльная система не помогает отделить по-настоящему отечественную продукцию от той, которая лишь собирается в России?

Балльная система – это инструмент, который может помочь, но он оставляет лазейки для использования зарубежной продукции. Можно набрать необходимое количество баллов за счет применения одних отечественных составляющих, а другие оставить импортные. Например, вы поставили в изделие отечественный процессор, взяли отечественный корпус, и вот уже набралось нужное количество баллов, а печатная плата может остаться китайской, и учитывая ее низкую цену, вы, как производитель конечного изделия, скорее всего так и поступите.

На мой взгляд, более правильным был бы подход, который исторически существует в сфере техники оборонного назначения, где применение импорта просто запрещено, если оно не обосновано. А если российского аналога действительно нет, зарубежное изделие может быть временно разрешено к применению, но параллельно должна быть поставлена работа по разработке и постановке на производство соответствующего отечественного изделия.

Мне кажется, что если бы этот подход был бы распространен на регулируемый гражданский рынок, то это дало бы лучшую защиту отечественным производителям, чем балльная система.

Но если по каждому импортному материалу и компоненту, применяемому в гражданских изделиях, ставить работу по созданию отечественного аналога, это потребует огромного количества ресурсов.

Да, это так. Поэтому здесь нужно говорить об обоснованном применении отечественных аналогов.

Если взять в качестве примера нашу область – базовые материалы печатных плат, то для решения подавляющего большинства задач было бы достаточно производить всего несколько материалов из каждой продуктовой линейки: общего применения, для СВЧ-изделий, гибких и гибко-жестких плат, плат с повышенным теплоотводом и т. п. Разработчик, как правило, выбирает материал с наиболее подходящими характеристиками на основании накопленного опыта применения импортных материалов широкой номенклатуры, а затем разрабатывает устройство с учетом этих характеристик. И если он изначально возьмет определенный материал, сориентируется на его характеристики, он сможет создать устройство и на его основе. Просто он будет брать в расчет несколько отличающиеся параметры.

У нас сейчас сложилась ситуация, когда в распоряжении разработчика каталоги нескольких зарубежных, преимущественно китайских, производителей, у каждого из которых по десятку вариантов одного только FR-4. Мы выпускаем только два типа данного материала, но они могут закрыть потребности почти всех разработчиков. Поэтому если в конструкции изначально будут закладываться существующие отечественные материалы, то не потребуется разработка аналогов всех импортных вариантов, которые применяются сейчас. А для создания одного-двух материалов из каждой категории, которые еще в России не производятся, ресурсов хватит.

Подобное положение дел не только в нашем сегменте, но и в области ЭКБ и других составляющих электронных устройств.

То есть «автомобиль может быть любого цвета, если этот цвет черный»?

Да, в нынешних условиях применим такой подход. Необходима унификация. Она позволит не только по максимуму заместить импорт в составе электронного оборудования, но и увеличить объемы выпуска компонентов и материалов, а следовательно, снизить их стоимость и повысить качество, поскольку чем выше серийность, тем более стабильного качества продукции можно достичь.

Исторически сложилось, что у нас в стране особенно сильные компетенции присущи областям схемотехники и создания программного обеспечения, но материальному компонентному или сырьевому составу создаваемой аппаратуры не всегда уделяется повышенное внимание. Поэтому, конечно, проще взять каталог импортных решений и подстроиться под них. Но чтобы развивать отечественное производство, нужно менять сложившийся подход, начать в какой-то степени себя ограничивать, менять сложившиеся привычки и выходить из зоны комфорта.

Оговорюсь, что это взгляд производителя материалов. Нам бы, конечно, хотелось, чтобы применение зарубежных материалов было полностью запрещено, чтобы их было невозможно ввозить в страну. Но важно, чтобы в результате защиты одних отечественных производителей не пострадали другие, поэтому к данному вопросу нужно подходить аккуратно. Возможно, нужен некий совет главных конструкторов, чтобы они совместно с производителями материалов и компонентов определили, какие типы материалов и компонентов наиболее востребованы, какие характеристики и в каких пределах должны быть обеспечены, и в результате выработали требования к унифицированным линейкам.

Эти идеи обсуждаются в вашем профессиональном сообществе? Доносятся ли они до регулирующих органов?

Да, мы ведем такую работу в рамках профильной ассоциации НАРПЭ, одним из учредителей которой является

fr.elektro-m.com

АО «Электромаш» является разработчиком и производителем широкого спектра базовых материалов для печатных плат, силовой аппаратуры, различных изделий радиоэлектроники. Выпускаемая линейка продукции включает как стандартные фольгированные стеклотектолиты класса FR-4, так и специальные материалы СВЧ-назначения.

Система качества АО «Электромаш» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и дополнительно требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2021

Основная продукция

01 Стеклотекстолиты фольгированные:

- Стандартный СтФ ЭМ-4 (класс FR-4 с Tg 135С)
- Термостойкий СтФ ЭМ-5 (класс FR-4.0 с Tg 175С)
- Термостойкий с низкими потерями СтФ ЭМ-6 (low loss FR-4.1 с Tg 210С)

02 Препреги для многослойных печатных плат: ЭМ-4, ЭМ-5, ЭМ-6

03 Фольгированные материалы СВЧ-назначения (PTFE матрица, сверхнизкие потери)

04 Базовые материалы с повышенной теплопроводностью для печатных плат на алюминиевой или медной основе.

05 Слоистые пластики (текстолиты А и Б), стеколотекстолиты (СТЭФ, КАСТ-В, ВФТ-С), гетинаксы, асботекстолиты

06 Фасонные изделия диэлектрического и конструкционного назначения из АГ-4В, ДСВ, ПКО, фенопласта и пр.

07 Электротехнические изделия обработки информации и аппаратура контроля технологических процессов (разработка и изготовление)

Наши преимущества

- Полный цикл производства
- Максимальное применение отечественных комплектующих и сырьевых компонентов
- Конкурентная цена в сравнении с импортными аналогами
- Гарантия качества и широкая складская программа

АО «Электромаш». Основная цель этой организации как раз и заключается в содействии отечественным производителям базовых материалов радиоэлектронной продукции и защите их интересов.

Также мы ищем пути взаимодействия с ассоциацией «Консорциум «Базис». Хотя эта ассоциация в большей степени сосредоточена на специальных материалах для микроэлектронных производств, мы видим с ее стороны понимание важности развития отечественных материалов печатных плат. Кстати, на выставке «Электроника России» при поддержке Консорциума «Базис» мы организуем ряд деловых мероприятий, где будут обсуждаться вопросы импортозамещения, унификации, развития производств и защиты российских производителей в нашем сегменте рынка. Мы постараемся там выстроить диалог между всеми заинтересованными сторонами – разработчиками и производителями аппаратуры, производителями печатных плат и материалов.

Если тем или иным способом вам удастся занять значительную часть регулируемого гражданского рынка, сможете ли вы обеспечить ее необходимым количеством продукции? Ведь вы сказали, что уже с уходом из России западных производителей вам пришлось срочно решать ряд организационных и технических задач.

Действительно, с точки зрения имеющихся производственных мощностей непосредственно в данный момент мы не готовы к такому объему заказов. Но мощности можно нарастить. Мы понимаем, как это сделать и какое оборудование для этого нужно. Более того, есть возможность создавать это оборудование и на территории России.

Такое наращивание мощностей потребует проведения большого комплекса мероприятий, и основной проблемой здесь будет не закупка и пусконаладка оборудования и даже не набор специалистов, а вопрос источника финансирования, в том числе на создание и расширение производственной инфраструктуры. Здесь нам потребуется определенная финансовая помощь, которая бы позволила ускорить реализацию всех наших проектов, в том числе по разработке и постановке на производство новых материалов, изготовленных полностью из российских сырьевых компонентов.

Раз мы коснулись темы финансовой поддержки предприятий, какие меры вам помогли бы или уже помогают сейчас, в текущих условиях?

Это сложный вопрос. Сейчас в нашей отрасли существует два основных механизма финансовой поддержки частных компаний – субсидии и льготные кредиты. Оба варианта предполагают, что новая разработка или созданное за эти деньги производство окупится: кредит нужно возвращать, а условием получения субсидии является достижение определенного объема выручки от продаж, существенно превышающего объем субсидирования.

Но в нашем случае по ряду важных сегментов, таких как материалы для гибко-жестких плат или СВЧ-изделий, объемы потребления малы в сравнении со стоимостью оборудования и затратами на разработку новых материалов, которые могут быть больше на порядок, поэтому возврат инвестиций невозможен. В результате использование указанных инструментов финансирования для создания производства материалов, за исключением массовых сегментов, проблематично, даже при наличии определенных компетенций. С другой стороны, данные материалы крайне необходимы для обеспечения импортонезависимости в стратегических областях электроники. И мы опять возвращаемся к дилемме: либо продолжаем завозить импорт, в том числе санкционный, и надеемся, что его продолжат нам продавать, либо развиваем отечественное производство с государственной поддержкой без привязки к объемам реализации.

Не исключаю, что наилучшей поддержкой для нас было бы обеспечение гарантированного спроса на длительный период. Возможно, в нынешней ситуации в нашей отрасли назрела необходимость в государственном планировании, возврате к плановой экономике хозяйствования. Четкое понимание потребности рынка в отношении продуктовой линейки и востребованных объемов – хотя бы на ближайшие пять лет – позволило бы осуществить развитие соответствующей производственной инфраструктуры, включая приобретение необходимого оборудования. Отсутствие понимания намечающихся тенденций и требований рынка чревато значительными финансовыми рисками, связанными, например, с быстрым насыщением потребностей внутреннего рынка в результате использования приобретенной дорогостоящей производственной линии и последующим простоем данного оборудования.

Так что если государство может содействовать в обеспечении понимания планов на сколь-нибудь значительный период и гарантированного спроса, то мы будем под них подстраиваться. А если нужно решить задачу здесь и сейчас, в особенности, когда речь идет об узком наукоемком сегменте, где ожидать большого спроса не приходится, то, вероятно, государство могло бы обеспечить более мягкие условия предоставления финансирования, не влекущие рисков, связанных с возвратом средств федерального бюджета.

Помимо расширения производства, какие задачи компания сейчас ставит перед собой?

В настоящий момент основная деятельность АО «Электромаш» направлена на расширение линейки выпускаемой продукции. Причем ряд разработок мы ведем

в инициативном порядке, без привлечения внешних источников финансирования.

Среди новой продукции, над которой мы сейчас работаем, – полиимидные материалы для гибких и гибко-жестких печатных плат, материалов для высокоскоростных и СВЧ-устройств, а также базовые материалы с алюминиевым основанием для силовых устройств и светодиодной техники.

В области СВЧ-техники мы работаем над созданием ряда материалов, уделяя повышенное внимание применению отечественных сырьевых компонентов и получая полностью российский продукт. Некоторые продукты, такие как фольгированный стеклотекстолит с низкими потерями марки ЭМ-6 – аналог таких материалов, как серия RO4000 компании Rogers, уже проходят комплекс испытаний и поставляются потребителям.

Некоторые проекты находятся еще только на стадии лабораторных исследований, например материал РЭМ-3 – аналог серии RO3000, иные уже доведены до предсерийного этапа, в частности материал для теплопроводных печатных плат на алюминиевом основании ЭМ-А. Мы стараемся как можно раньше предложить попробовать новые решения нашим заказчикам, чтобы они могли закладывать их в свои изделия на этапе проектирования. Надеюсь на поддержку своих коллег, занимающихся проектированием и изготовлением печатных плат, на их более открытый подход к внедрению и замене импортных материалов на отечественные. Образцы для тестирования мы предоставляем бесплатно.

Также мы продолжаем совершенствовать наши серийные материалы, в том числе в направлении повышения качества продукции за счет модернизации производственной инфраструктуры и технологии, снижения себестоимости, расширения номенклатурных позиций для удовлетворения спроса всех наших потребителей.

Кроме того, мы продолжаем искать сегменты, где существует возможность спроса на продукцию в серийных объемах, и в этом нам бы очень помогла обратная связь от отрасли. Мы открыты для сотрудничества в отношении не только поставок материалов, которые мы уже производим, но и разработки новой продукции.

Спасибо за интересный рассказ.

С А. В. Егоровым беседовал Ю. С. Ковалевский

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»

Цена 1090 руб.

МОС-ГИДРИДНАЯ ЭПИТАКСИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ ФОТОНИКИ И ЭЛЕКТРОНИК

Р. Х. Акчурин, А. А. Мармалюк

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2018. – 488 с., ISBN 978-5-94836-521-3

В книге рассмотрены теоретические и практические аспекты МОС-гидридной эпитаксии (МОСГЭ) – одного из наиболее гибких и производительных современных методов получения полупроводниковых структур. Кратко изложены физико-химические основы метода, приведено описание высокопроизводительного технологического оборудования для реализации МОСГЭ и методов контроля роста эпитаксиальных слоев *in situ*, затронуты вопросы моделирования процессов.

Практические аспекты реализации метода подробно рассмотрены на примере формирования эпитаксиальных структур полупроводников $A^{III}B^{V}$, $A^{II}B^{VI}$ и твердых растворов на их основе – основных материалов современной оптоэлектроники и ИК-техники. Значительное внимание уделено формированию наноразмерных эпитаксиальных структур и гетероструктур на основе нитридов элементов III группы, технология которых получила стремительное развитие в последние годы. Рассмотрены вопросы адаптации метода МОСГЭ к получению ряда новых материалов электронной техники.

Книга предназначена специалистам в области технологии полупроводниковых материалов, может быть полезна аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 🖷 +7 495 956-3346; **knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru**