

АО «ЗПП» – поступательное движение к рынку гражданской электроники

А. Грибин¹

УДК 621.3 | ВАК 05.27.01

Электроника является одним из ключевых направлений современной наукоемкой промышленности и определяет ее качественные параметры, непосредственно влияющие на конкурентоспособность страны в целом. Сегодня перед предприятиями поставлена задача конверсии производств, которая обозначена как основной вектор развития предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) [1]. В статье рассматривается продукция Акционерного общества «Завод полупроводниковых приборов» (АО «ЗПП»), создаваемая в рамках диверсификации и конверсии производства.

В основу «гражданской» диверсификации ОПК должны лечь принципы, согласно которым предприятия, наряду с основной продукцией, сосредоточатся на выпуске высокотехнологичной продукции гражданского назначения, удовлетворяющей следующим требованиям [2]:

- должны решаться проблемы импортозамещения;
- спрос на такую продукцию должен постоянно расти;
- должны быть соответствующие компетенции для ее производства.

Развитие конверсионных производств становится также важнейшим фактором обеспечения устойчивости функционирования и наращивания экономического потенциала. Считается, что только сбалансированность между основным и конверсионным производством может обеспечить устойчивость предприятий в условиях конкурсного распределения государственного оборонного заказа (ГОЗ) и возможного снижения объемов его финансирования вследствие роста масштабов мирового финансового кризиса [3]. Данное обстоятельство определяет два основных вопроса. С одной стороны, возможности имеющейся технологической базы и кадровый потенциал предприятий ОПК позволяют производить высокотехнологичные изделия, потенциально обладающие конкурентоспособностью на рынке гражданской продукции [4]. С другой – учитывая, что проблема обеспечения конкурентоспособности носит на гражданском рынке универсальный характер, большинство предприятий оборонной промышленности не готово к активному ведению конкурентной борьбы [4].

Существенное влияние таких факторов, как наличие гособоронзаказа, государственного финансирования проектов предприятий ОПК, наличие альтернативных

рынков, создает условия для существования двух взаимосвязанных производств: оборонного и гражданского. Это выражается в стратегии и целях развития предприятий. Если предприятие ориентировано на достижение устойчивого развития, то при производстве гражданской продукции, технологически связанной с основным производством, такой фактор, как доля специализированного оборудования, не будет оказывать существенного влияния на эффективность производства. Для других предприятий, производящих гражданскую продукцию, технологически не связанную с основным производством, этот фактор будет сдерживающим [5].

АО «ЗПП» является одним из ведущих отечественных предприятий в радиоэлектронной отрасли, обладающим уникальным технологическим процессом производства металлокерамических корпусов (МКК) любой сложности – от приготовления керамических материалов и металлизационных паст до выпуска готовых изделий. Продукция завода поставляется на ведущие предприятия микроэлектроники России и стран СНГ. Предприятие входит в группу компаний «Элемент», объединившую микроэлектронные предприятия для реализации приоритетных направлений в производственной сфере: модернизации российской промышленности, обеспечения ее инвестиционной привлекательности, достижения лидирующего положения на рынках высокотехнологичной продукции.

В рамках проводимой диверсификации и конверсии, учитывая особенности собственного производства и результаты анализа применения уникальных для предприятия технологических компетенций, было принято решение сосредоточить свои усилия на следующих направлениях:

1. Развитие основного производства в части выпуска МКК для применения на гражданском рынке под ЭКБ, используемую в приборах и оборудовании,

¹ АО «ЗПП», директор по гражданской продукции и коммерции, aagribin@zpp12.ru.

работающих в специфичных условиях: агрессивная среда, неблагоприятные внешние воздействующие факторы и др.

2. Развитие сопутствующего производства, основанного на имеющихся технологических компетенциях предприятия, применимых для выпуска продукции в гражданском секторе: рамок для пластиковых корпусов, тестовой оснастки, технологической оснастки.
3. Развитие кооперационных связей и совместное участие в поставках гражданской продукции на потребительский рынок.

Особое внимание стоит уделить второму направлению. Как показывает практика, в комплексе оно является наиболее трудоемким, поскольку предполагает модернизацию или переориентацию основной продукции, а самостоятельную деятельность по проектированию, производству и выводу на отечественный рынок новых изделий.

Рамки для пластиковых корпусов. Микросхемы в пластиковых корпусах – самый распространенный вид микросхем, использующийся в гражданской промышленности. В течение последних лет на разных уровнях говорится о возможности разрешить применение пластиковых корпусов в специальной технике. В этой связи АО «ЗПП» стремится развить имеющиеся компетенции в части изготовления металлических выводных рамок для пластиковых корпусов.

Изготовление выводных рамок для пластиковых микросхем может проводиться двумя способами – штамповкой и фотолитографией. Вариант штамповки выводных рамок является наиболее распространенным в случаях, когда речь идет о медных разнотолщинных рамках для силовых корпусов, либо о рамках с относительно большими шагами выводов (около 1 мм). При уменьшении шага выводов штамповка становится затруднительной, либо невозможной из-за сложности оснастки и требований точности к используемым прессам. В этом случае необходимо применение процесса химического травления, или фотолитографии.

АО «ЗПП» в 2019 году проработало процесс изготовления медных рамок методом фотолитографии, так как он дает возможность изготавливать выводные рамки с шагом менее 300 мкм для применения в составе микросхем различного назначения с количеством внешних выводов более 100 (ПЛИС, СБИС, АЦП). Потребность в микросхемах этого типа в полимерном исполнении существует, а возможности для производства выводных рамок на отечественных предприятиях весьма ограничены в связи с тем, что процесс фотолитографии является сложным и широко не распространенным. В такой ситуации компетенции АО «ЗПП» становятся особенно востребованными. По процессу изготовления можно сказать, что

удалось достичь выполнения всех требований, которые предъявлялись к рамкам по точности и повторяемости. В перспективе рассматривается возможность расширения номенклатуры изготавливаемых рамок.

Тестовая оснастка. Высокие требования к качеству и надежности изделий микроэлектроники привели к увеличению числа контрольных операций в процессе их изготовления. При проведении контрольных операций особое место отводится устройствам подключения – контактными устройствам (КУ), от которых зависит обеспечение достоверности показаний, регистрируемых контрольно-измерительной аппаратурой [6].

На отечественном рынке уже давно присутствуют производители испытательной и измерительной оснастки, но большая часть номенклатуры приобретается за рубежом и, на фоне текущей геополитической обстановки и экономической ситуации в РФ, по достаточно высоким ценам. В итоге, со второй половины 2017 года в АО «ЗПП» был запущен проект по освоению направления разработки и производства КУ для тестирования ЭКБ отечественного и импортного производства – изделий, применяемых при проведении испытаний (термоциклирование, электротермотренировка, измерение электрических параметров) в ходе выполнения операций входного контроля и технического контроля ЭКБ в различных отраслях.

Одним из важнейших требований рынка при разработке, производстве и последующем продвижении новой продукции на предприятиях ОПК стало обеспечение невысокой стоимости изделий. Для этого в АО «ЗПП» были инициированы и поддерживаются в активном состоянии следующие мероприятия: разработка наиболее эргономичных и поддающихся унификации конструкций КУ; применение соответствующих назначению устройств материалов и выбор оптимальных режимов для их обработки; подбор наиболее экономичной технологии производства, исходя из количества поставляемых изделий.

Перед отгрузкой потребителю КУ проходят проверку в отделе технического контроля, в рамках которой оценивается соответствие изделий требуемым параметрам. Можно отметить следующие основные преимущества КУ производства АО «ЗПП» [6]:

- разработку и производство в РФ;
- применение высококачественных материалов;
- использование высокотехнологичных контактов;
- технологичность и удобство применяемых конструкций;
- наличие собственного испытательного центра с возможностью проверки соответствия параметров КУ требованиям, предъявляемым потребителями;
- гибкий процесс разработки на основе 3D-моделирования (работа ведется в CAD-системах с расчетами прочностных, тепловых и электрических параметров);

- проектирование нестандартных, специализированных решений;
- разработку и производство изделий под ЭКБ отечественного и импортного производства;
- диапазон рабочих температур от -70 до 180 °С (в зависимости от исполнения);
- более 300 тыс. рабочих циклов;
- шаг вывода: от 0,3 мм;
- ремонтпригодность.

Современные КУ имеют множество различных конструкций и отличаются друг от друга способами контактирования, электрическими параметрами и условиями эксплуатации. В процессе развития направления и на основе запросов потребителей было разработано несколько типовых конструкций КУ [6]. Изделия уже два года проектируются, изготавливаются и поставляются различным предприятиям-потребителям. За это время не было ни одного возврата отгруженной продукции.

В перспективе рассматривается разработка и изготовление КУ для электрорадиоизделий (ЭРИ) СВЧ-диапазона свыше 10 ГГц, а также КУ для силовых ЭРИ, работающих при максимальных токах величиной до 30 А.

Технологическая оснастка. Разработка и изготовление оснастки и инструмента прецизионной точности: штампов, калибров, скоб, технологической и измерительной оснастки – традиционная компетенция АО «ЗПП». Конкуренция среди механообрабатывающих предприятий очень высока, но преимуществом АО «ЗПП» является высокая точность изготовления специальной оснастки. Штампы для вырубки выводных рамок изготавливаются и собираются с зазорами между формообразующими частями матрицы и пуансона всего в 0,5 мкм. Проводимые исследования показывают, что в России не многие предприятия способны изготавливать оснастку с применением деталей из твердых сплавов такой точности.

Обработка графита – еще одна уникальная компетенция АО «ЗПП» в направлении инструментального производства: среди существующих предприятий мало кто имеет столь большой опыт в обработке данного материала. В производстве АО «ЗПП» графитовая оснастка традиционно применяется при пайке оснований металлокерамических корпусов, при этом инструментальное производство способно обрабатывать практически все марки графита с точностью до $\pm 0,02$ мм.

С начала 2018 года предприятие начало разработку, изготовление и поставку комплектов специализированной оснастки для пайки столбиковых выводов к матричным корпусам 8-го типа собственного производства. Также были изготовлены пробные комплекты графитовой оснастки для сборки транзисторов взамен оснастки из нержавеющей стали – опробование оснастки прошло успешно.

На сегодня графитовая оснастка проектируется и изготавливается для сторонних предприятий

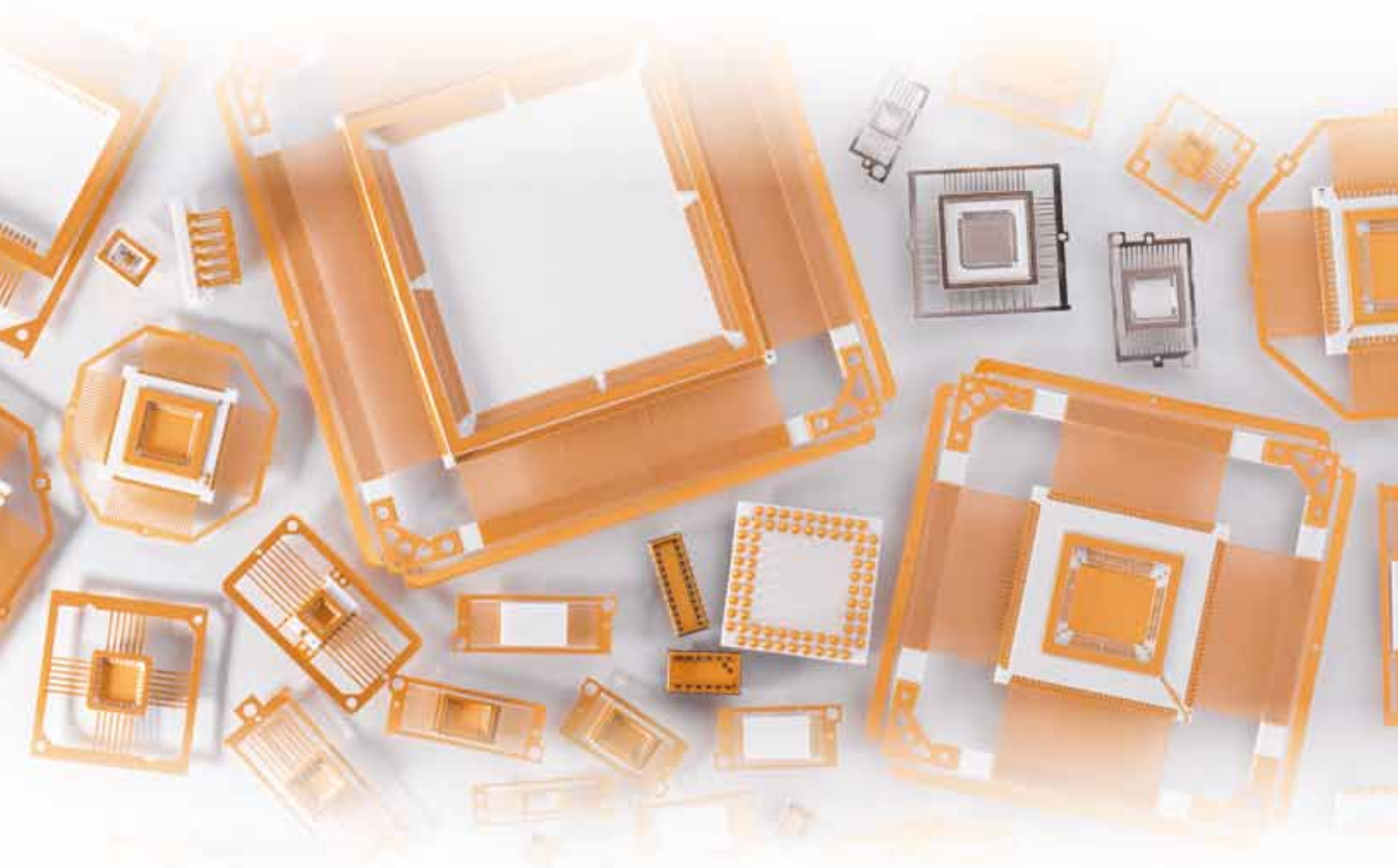
радиоэлектронного комплекса. В целом, потребности рынка в графитовой оснастке на данный момент изучены недостаточно, однако определенно ясно, что потенциал у этого направления весьма высок.

Работа по указанным выше направлениям продолжается и постоянно развивается. Продукция АО «ЗПП», являющаяся результатом деятельности данных направлений, уже имеет постоянный спрос со стороны предприятий-потребителей и обладает высоким потенциалом для охватывания большего объема рынка.

Тем не менее, диверсификация производства оборонных предприятий не должна ограничиваться лишь отдельными успешными проектами. Важно поставить процесс гражданской интеграции на системную основу. Диверсификация ОПК должна дать старт созданию новой инновационной отрасли, способной откликаться на требования рынка и создавать конкурентоспособную гражданскую продукцию. В свою очередь, формирование на этой основе нового облика национальной технологической базы при лидирующей роли ОПК позволит ускорить переход к новой индустриальной модели организации отечественного производства, что, безусловно, будет способствовать структурной модернизации нашей экономики [7].

ЛИТЕРАТУРА

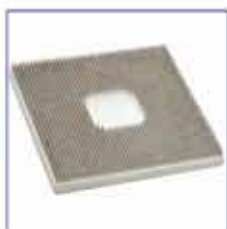
1. **Типнер Л. М., Мурукина А. Д.** Факторы успеха конверсии предприятий оборонно-промышленного комплекса // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. № 12. С. 177–182.
2. **Попков Д. В., Коцюбинский В. А.** Производство высокотехнологичной продукции гражданского назначения в ОПК России до 2030 года // Инновации. 2017. № 8 (226). С. 10–16.
3. **Туровец О. Г., Хромых Н. Н.** Организация перехода предприятий ОПК на выпуск высокотехнологичной продукции двойного и гражданского назначения (диверсификация) // ЭКОНОМИНФО. 2017. № 4. С. 14–15.
4. **Кишкан В. В., Гильц Н. Е.** Вопросы сбыта конверсионной продукции // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2011. Т. 2. № 7. С. 234–235.
5. **Ерыгина Л. В., Гильц Н. Е.** Инструменты контроллинга производства гражданской продукции на машиностроительном предприятии ОПК // Вестник СибГАУ. 2014. № 1 (53). С. 198–203.
6. **Грибин А.** Контактные устройства АО «ЗПП» для ЭКБ отечественного и импортного производства // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2019. № 7. С. 152–154.
7. **Власкин Г. А.** Диверсификация ОПК как приоритетное направление построения высокотехнологичной отечественной промышленности // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2019. № 5. С. 97–113.



Предприятие располагает научно-технической и испытательной базой для проведения исследований, разработки и выпуска новой продукции



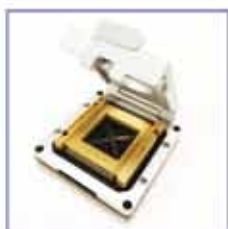
Выводные рамки



Металлокерамические корпуса



Нагревательные элементы



Контактные устройства



Графитовая оснастка



Оптоэлектронные корпуса

