

# Состояние и развитие локализации в отечественной автоэлектронике

А. Чистов<sup>1</sup>, Ю. Данилкина<sup>2</sup>

УДК 621.3:629

Сейчас одной из наиболее актуальных задач, стоящих перед отраслью, является обеспечение разработки и производства гражданской электроники, в том числе автомобильной, необходимой электронной компонентной базой (ЭКБ) отечественного производства. В настоящей статье приводится описание текущей ситуации в данной сфере, а также опыт и некоторые результаты взаимодействия ООО «НПП «Итэлма» с российскими производителями ЭКБ для расширения применения их продукции в автомобильных электронных блоках управления (ЭБУ).

ОО «НПП «Итэлма» – российский разработчик и производитель электронных блоков управления – в течение многих лет наращивало свои компетенции в разработке различных электронных устройств для применения в автомобильной промышленности. Создаваемые предприятием изделия впоследствии производились на собственных производственных мощностях. Таким образом, направление локализации продукции не является новым для компании.

С целью расширения использования отечественных электронных компонентов в изделиях специалисты НПП «Итэлма» находятся в ежедневном диалоге с предприятиями – изготовителями ЭКБ, Минпромторгом России, ФГБУ «ВНИИР», Ассоциацией «Консорциум предприятий в сфере автомобильных электронных приборов и телематики», автопроизводителями и другими заинтересованными сторонами. Автоэлектроника является одним из крупнейших секторов рынка с точки зрения потребления изделий ЭКБ, в том числе поэтому производители электронных компонентов с интересом вступали в диалог по вопросам применения всех типов их продукции. В частности, НПП «Итэлма», выпуская широкую номенклатуру электронных блоков, обладает многомиллионными потребностями по всей компонентной базе: потребность предприятия только в полупроводниковых изделиях составляет более 230 млн шт. в год.

С 2021 года предприятие выступало с предложениями об увеличении уровня локализации ЭБУ за счет применения в них отечественных компонентов. Курс на локализацию был продиктован принципами руководства компании. Годом позже эти инициативы стали особенно актуальны, когда остро встал вопрос импортозамещения компонентной базы из-за ограничения доступа российских компаний

к решениям ряда зарубежных производителей ЭКБ. В начале 2022 года курс на глубокую и всестороннюю локализацию начал внедряться в НПП «Итэлма» на всех уровнях, и одним из его важнейших направлений стало применение ЭКБ отечественного производства.

Далее взаимодействие между производителями отечественной ЭКБ и НПП «Итэлма» только набирало темпы. Внедрялась в ЭБУ серийно выпускаемая продукция; обсуждались возможности корректировки характеристик ЭКБ для их внедрения в гражданскую электронику, в том числе ее перевод из категории качества «ВП» в «ОТК»; проводилось согласование технических характеристик разрабатываемых компонентов; выполнялись тестирование и валидация отечественной ЭКБ в составе ЭБУ.

Достаточно быстро в изделия НПП «Итэлма» для автомобильной промышленности смогли быть внедрены российские дискретные компоненты (чип-резисторы, электролитические конденсаторы, ряд простых маломощных полупроводников), являющиеся pin-to-pin аналогами применяемых ранее импортных компонентов и не уступающие им с точки зрения уровня качества и цены.

Однако часто складывалась ситуация, когда производители ЭКБ, имея в своей номенклатуре компоненты, которые с точки зрения характеристик могли быть включены в состав автомобильных электронных блоков, не могли начать поставки из-за ряда обстоятельств, среди которых:

- технические характеристики ЭКБ, не в полной мере отвечающие запросам современной автомобильной электроники;
- неготовность предприятия обеспечить серийный выпуск компонентов в требуемых объемах;
- отсутствие на предприятии автоматизации процессов производства;
- высокий уровень ручного труда, что не позволяет поддерживать повторяемость качества и обеспечить низкий уровень отказов (менее 5 ppm);

<sup>1</sup> ООО «НПП «Итэлма», руководитель направления локализации ЭКБ.

<sup>2</sup> ООО «НПП «Итэлма», старший специалист по локализации ЭКБ.

- отсутствие системы менеджмента качества, удовлетворяющей требованиям автомобильной отрасли;
- стоимость компонентов, значительно (более чем в 5–20 раз) превышающая рыночную стоимость аналогичных компонентов.

В то же время отечественная микроэлектронная промышленность ранее не акцентировала свое внимание на гражданских рынках и не разрабатывала ЭКБ для автоэлектроники, которая имеет свои особенности и требования. Сложности с доступностью и развитием номенклатуры российской ЭКБ для автоэлектроники и гражданского рынка в целом в значительной степени связаны с тем, что для отечественного рынка производства электронных компонентов в приоритете всегда был оборонно-промышленный комплекс. Так обстояли дела исторически, это не тенденция последних лет. Предприятия – изготовители ЭКБ только недавно начали задумываться об изменении вектора развития и стали смотреть в сторону гражданского рынка. И, к сожалению, это относится не ко всем предприятиям отрасли.

Результатом обсуждения с широким кругом специалистов острой ситуации с гражданской электроникой стало значительное финансирование со стороны государства разработок новых типов гражданской ЭКБ, в том числе в интересах автоэлектроники. В последние годы, отвечая запросу рынка, появляются новые разработки; начался новый этап развития российской ЭКБ. Постоянный контакт с отечественными производителями ЭКБ приносит плоды. В частности, в ближайшие 1–2 года НПП «Итэлма» ожидает появления на рынке новых отечественных компонентов высокой степени интеграции, специализированных для автоэлектроники, технические характеристики которых будут полностью соответствовать требованиям разработчиков электронной аппаратуры для автопрома. С некоторыми предприятиями-изготовителями НПП «Итэлма» проводит совместные работы по освоению новой компонентной базы, нацеленной на автомобильную электронику. Важной частью этой работы является открытость и обмен опытом и материалами для освоения изделий ЭКБ, согласование параметров, состава компонента, функционала, массогабаритных характеристик. Именно в рамках данного взаимодействия формируется техническое задание и закладывается фундамент для дальнейшего применения разрабатываемой ЭКБ в ЭБУ.

С нашей точки зрения, лидером в этом направлении является ООО «НМ-Тех». Команда разработчиков с первого дня взаимодействия с НПП «Итэлма» была нацелена на плотный диалог. Проводятся регулярные (раз в 1–2 месяца) совещания, где обсуждаются технические требования к компонентам; от компании поступают четко сформулированные запросы на предоставление информации по применению в ЭБУ различных узлов и функций компонентов; предоставляются отчеты о проделанной за период времени работе; согласуются дорожные карты работ для синхронизации различных команд разработчиков предприятий.

Еще одним положительным примером взаимодействия можно считать совместную работу НПП «Итэлма» и АО «НИИМА «Прогресс». Команды разработчиков совместно разрабатывают новый модем для блока «ЭРА-ГЛОНАСС». На первом этапе разработкой самого модема в соответствии с техническими требованиями НПП «Итэлма» занимались сотрудники НИИМА «Прогресс», но сейчас, когда идет доработка программной части модема, сотрудники двух организаций работают сообща, ежедневно обсуждая текущий статус и результаты работы.

Важным аспектом возможности применения ЭКБ в электронных изделиях для автомобильной промышленности является соответствие электронных компонентов соответствующим стандартам. Многолетняя практика разработки ЭБУ для автоэлектроники показала необходимость обязательного применения квалифицированной ЭКБ, особенно когда речь идет об ЭБУ, отвечающих за безопасность автотранспорта на дороге, что включает в себя, в частности, блоки управления двигателем, центральный блок кузовной электроники, блоки управления электроусилителя руля, ABS, ESC и др.

Мировые автопроизводители много лет назад организовали совет (Automotive Electronics Council – АЕС), задачей которого является разработка и развитие требований по подтверждению качества ЭКБ. Результатом работы данного совета стал выпуск комплекса стандартов АЕС-Q, которые полностью описывают подход к подтверждению качества всех типов компонентов.

В настоящий момент нет отечественных компонентов, соответствующих данным стандартам. Только несколько предприятий начали проводить эту работу, и НПП «Итэлма» рассчитывает получить протоколы испытаний для проведения их анализа, по результатам которого можно будет принять соответствующее решение.

Нам, как российскому разработчику и производителю автоэлектроники, нацеленному на повышение надежности, качества, функциональности и эксплуатационных характеристик своих изделий, прежде всего хочется видеть заинтересованность отечественных производителей ЭКБ в освоении гражданских рынков и, в частности, рынка автоэлектроники. НПП «Итэлма» давно взяло курс на глубокую локализацию своей продукции и готово активно внедрять отечественные компоненты. Мы готовы к диалогу с любым из участников рынка – и фабриками, и дизайн-центрами, и всегда помогаем советом, какие шаги необходимо им предпринять для более плавного входа в рынок.

Наше главное ожидание – постоянный диалог между предприятиями, так как его отсутствие приводит прежде всего к неверно принятым техническим решениям по разработке и, как следствие, к потере времени и ресурсов на исправление ошибок, а ресурсы, как материальные, так и человеческие, сейчас ограничены. ●

# СОЕДИНИТЕЛИ

ОНЦ-БС РБ / ОНЦ-БС РБ ■ СНЦ127 РБ ■ ОНП-ЖИ-8 РБ

## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СОЕДИНИТЕЛИ СЕРИИ ОНЦ-БС-1(2) РБ И ОНЦ-БС-1(2) РБ



Соединители предназначены для работы в электрических цепях постоянного, переменного (частотой до 3МГц) и импульсного токов.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сопrotивление контактов, мОм, не более	5
Сопrotивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	1000
Температура перегрева контактов, °С, не более	20
Максимальное рабочее напряжение (амплитудное значение), В	250
Максимальный ток на одиночный контакт, А, не более	7
Скорость утечки воздуха для герметичных вилок при перепаде давления $9,806 \times 10^4$ Па (1 кгс/см <sup>2</sup> ), л/ч, не более	0,01
Количество сочленений - расчленений	250
Минимальная наработка соединителей, ч.	15000
Срок сохраняемости, лет	15
Соединители по ОНКС.434410.001ТУ, ОНКС.434410.001ТУ1 устойчивы к воздействию спецфакторов	

## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СОЕДИНИТЕЛИ СЕРИИ СНЦ127 РБ



Соединители для объемного и печатного монтажа, предназначены для работы в электрических цепях постоянного, переменного (частотой до 3 МГц) токов при напряжении до 250 Вольт (амплитудное значение).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр контактов, мм	0,6	1,0	1,5	2,0	3,5	5,5
Сопrotивление контактов для объемного монтажа, мОм, не более	10,0	5,0	2,5	1,6	0,75	0,3
Сопrotивление контактов для печатного монтажа						
- диаметром 0,6 мм, мОм, не более						15
- диаметром 1 мм, мОм, не более						5
Сопrotивление изоляции:						
- между любыми контактными парами, МОм, не менее						5000
- соединителей с диаметром 0,6 мм, МОм, не менее						1000
Эффективность экранирования в диапазоне частот 100-1000 МГц, дБ, не менее						35
Скорость утечки воздуха для вилок при перепаде давления $9,806 \times 10^4$ Па (1 кгс/см <sup>2</sup> ), л/ч, не более						0,01
Температура перегрева контактов, °С, не более						20
Количество сочленений - расчленений						250
Минимальная наработка, часов						15000
Срок сохраняемости, лет						25
Соединители устойчивы к воздействию спецфакторов						

В целях импортозамещения АО «ТЕСТПРИБОР» предлагает к поставке цилиндрические и прямоугольные электрические соединители. В том числе для работы в любых климатических условиях

## СОЕДИНИТЕЛИ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ СЕРИИ ОНП-ЖИ-8 РБ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Механические факторы		
<b>Вибрация:</b>	- диапазон частот, Гц - ускорение, м/с <sup>2</sup>	1...3000 196 (20g)
<b>Одиночные удары:</b>	- ускорение, м/с <sup>2</sup> - длительность, мс	10000 (1000g) 0,1-2,0
<b>Многократные удары:</b>	- ускорение, м/с <sup>2</sup> - длительность, мс	1500 (150g) 1-5
<b>Линейные нагрузки:</b>	- ускорение, м/с <sup>2</sup>	1962 (200g)
Требования к надежности		
Минимальная наработка, ч		10000
При числе сочленений-расчленений		250
Минимальный срок сохраняемости, лет		15
Климатические		
Температура окружающей среды, °С		от минус 60 до плюс 85
Смена температур (с учетом температуры перегрева контактов), °С		от минус 60 до плюс 95
Атмосферное пониженное рабочее давление, Па (мм рт. ст.)		1,3·10 <sup>-4</sup> (1·10 <sup>-6</sup> )
Электрические		
Максимальное рабочее напряжение постоянного тока, не более, В		100
Рабочий ток на контакт, не более, А		1
Сопротивление электрического контакта, не более, МОм		10
Сопротивление изоляции в НКУ, не менее, МОм		5000



Соединители прямоугольные предназначены для работы в электрических цепях постоянного, переменного (частотой до 3 МГц) и импульсного токов при напряжении до 150 В и силе тока на контакт до 1 А.