

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Фроловой Елены Александровны
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.22 – Управление качеством продукции.

Стандартизация. Организация производства
аспиранта **Зайцева Петра Сергеевича** на тему
**«Модели и методики обеспечения качества предпроизводственных
этапов жизненного цикла радиоэлектронной продукции»**

Производство радиоэлектронной продукции (РЭП) является наукоёмкой и высокотехнологической отраслью страны, для устойчивого, успешного развития которого необходимо отдавать приоритет вопросам оценки и обеспечению качества электронных изделий и процессов производства, сложность которых непрерывно увеличивается. Основными направлениями развития электроники являются миниатюризация электронной компонентной базы (ЭКБ) и высокая плотность расположения компонентов на печатной плате. В связи с этим непрерывно возрастают требования к технологическому процессу и подготовке производства на всех этапах жизненного цикла. Поэтому актуальность тематики диссертационного исследования Зайцева П.С. на тему «Модели и методики обеспечения качества предпроизводственных этапов жизненного цикла радиоэлектронной продукции» не вызывает сомнений.

Лично автором получены следующие новые научные результаты:

1. Предложена модификация обобщённой математической модели оценки качества, специализированная для этапа комплектования ЭКБ, отличающаяся от известных учётом вероятностных характеристик совместного функционирования компонентов и динамики их поставок, обеспечивая превентивное прогнозирование несоответствий, что отсутствует в традиционных методиках входного контроля.
2. Разработана рекурсивная математическая модель поэтапной оценки и прогнозирования качества процессов производства РЭП, основанная на расчете вероятностных характеристик несоответствий на контролируемых

этапах автоматизированных производственных систем, которая за счет учета взаимного влияния технологических стадий и механизма адаптивной коррекции обеспечивает динамическое уточнение оценок качества в отличие от традиционных статических методов контроля.

3. Предложена методика автоматизации трудноформализуемых операций предпроизводственной подготовки в САМ-системах для радиоэлектронного производства, основанная на алгоритмической обработке топологии ПП и технологических ограничений, что в отличие от известных методик устраняет ключевые источники несоответствий, возникающие при ручном выполнении трудноформализуемых технологических процедур в современных САМ-средах.

4. Разработана методика автоматизированного формирования параметров компонентов РЭП путём обработки баз технологических данных, которая в отличие от известных позволяет формализовать процесс передачи характеристик ЭКБ и исключить субъективные ошибки технологической подготовки производства.

5. Разработана методика автоматического пополнения базы параметров компонентов с использованием открытых сетевых ресурсов, в отличие от известных позволяющая поддерживать актуальность технических данных и минимизировать ошибки предпроизводственного анализа, характерные для ручных методов работы с ЭКБ.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 20 печатных изданиях, из них 9 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, в том числе 3 – без соавторов, одна работа в научных изданиях, индексируемых в Международных реферативных базах, 5 статей в других изданиях, одно учебное пособие, 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Предложенные диссертантом модели и методики апробированы и показали свою высокую эффективность, что документально подтверждено актами о внедрении.

Диссертационная работа Зайцева П.С. является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая задача, направленная на повышение качества и результативности предпроизводственных процессов при выпуске серийной и опытной продукции в рамках динамично развивающейся ситуации на рынке ЭКБ для оперативной адаптации РЭП под доступную ЭКБ.

Тема и содержание диссертации Зайцева Петра Сергеевича полностью соответствует специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

По уровню подготовленности и квалификации Зайцев Петр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Научный руководитель,
доктор технических наук, доцент,
заведующий кафедрой инноватики и
интегрированных систем качества
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

Е.А. Фролова

«18» сентября 2025 г.

Фролова Елена Александровна,
доктор технических наук (05.02.23 - Стандартизация и управление качеством продукции (технические науки)), доцент, заведующий кафедрой инноватики и интегрированных систем качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит А.
8(812)494-70-69, frolova_ea@guap.ru

