

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук»
доктор сельскохозяйственных наук



____ А.А. Шпедт

«28» _____ 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Русских Полины Андреевны
«Автоматизированная система планирования монтажно-сборочных
процессов производства радиоэлектронной аппаратуры»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами

Актуальность исследования. Технологическое развитие радиоэлектронной промышленности во многом определяется необходимостью автоматизации монтажно-сборочных процессов в условиях расширяющихся объемов и номенклатуры позаказного мелкосерийного производства. Для повышения эффективности монтажно-сборочных процессов на предприятиях радиоэлектронной промышленности необходимо решение задач динамической адаптации оперативного планирования и управления к условиям мелкосерийного позаказного многономенклатурного производства. Основные проблемы связаны с трудностями автоматизации процессов оперативного планирования в условиях высокой динамики

производственной среды и необходимостью синхронизации стадий оперативного планирования и операций производственного процесса. Тема диссертационного исследования Русских П.А., в котором особое внимание уделено вопросам синхронизации производственных ритмов для повышения эффективности производственных процессов, является актуальной.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является повышение эффективности монтажно-сборочных процессов радиоэлектронной аппаратуры за счет автоматизации оперативного планирования и управления. Для достижения поставленной цели автором решены следующие основные задачи.

1. Разработать метод автоматизированного мониторинга монтажно-сборочных процессов с использованием комбинации фактических и модельных производственных данных.
2. Разработать имитационную модель динамического распределения ресурсов монтажно-сборочных процессов при решении задачи оперативного планирования.
3. Разработать метод автоматизации оперативного планирования монтажно-сборочных процессов с учетом необходимости синхронизации производственных процессов и реализовать его в виде программного обеспечения.

Научная новизна результатов, ценность для науки

1. Впервые разработан метод синхронного оперативного планирования монтажно-сборочных процессов, отличающийся от известных методов планирования наличием процедуры выравнивания производственного такта с динамическим обновлением оперативного плана, что позволяет синхронизировать монтажно-сборочные процессы, тем самым обеспечить прогнозируемый срок исполнения заказов и повысить эффективность производства.
2. Разработана новая имитационная модель монтажно-сборочных процессов, обеспечивающая эффективность управления монтажно-

сборочными процессами за счет динамического анализа реализуемости показателей текущего оперативного плана.

3. Предложен метод мониторинга монтажно-сборочных процессов, отличающийся от известных комбинированным использованием фактических и модельных производственных данных для сокращения длительности производственного цикла и уменьшения числа незавершенных заказов.

Ценность полученных результатов для науки заключается в развитии методов синхронизации процессов планирования позаказных многономенклатурных производств за счет разработки алгоритмов согласования производственных ритмов. Разработанный метод мониторинга параметров производственного процесса позволяет рассчитывать статистические характеристики и параметры загрузки рабочих мест с возможностью прогнозирования состояния заказа на основе имитационного моделирования.

Предложенные в диссертации методы и модели вносят существенный вклад в развитие теории и практики автоматизации управления монтажно-сборочными процессами в условиях позаказного многономенклатурного производства, что подтверждает новизну и ценность полученных результатов для науки.

Практическая значимость работы. Разработка автоматизированной системы планирования монтажно-сборочных процессов, интегрированной с АСУП предприятия, и её внедрение на АО "НПП "Радиосвязь" позволили сократить длительность МСП-цикла на 8%, повысить производительность на 5% и сократить объемы незавершенного производства на 4%. Это свидетельствует об эффективности предложенных методов и их практической ценности для повышения адаптивности монтажно-сборочных процессов на приборостроительных предприятиях.

Предложенные методы могут быть использованы не только в АО "НПП "Радиосвязь", но и для других монтажно-сборочных производств полного цикла мелкосерийного типа, а также в учебном процессе по дисциплинам «Производственная логистика» и «Имитационное моделирование» при

подготовке магистров по программам «Киберфизические системы управления производством».

Общая оценка работы

Русских П.А. проведен значительный объем научной работы по решению задач автоматизации монтажно-сборочных процессов производства радиоэлектронной аппаратуры. Результаты получены лично автором и полностью опубликованы в рецензируемых научных изданиях, прошли апробацию на конференциях различного уровня, внедрены в учебный и производственный процесс. Содержание диссертационной работы и полученные результаты соответствуют пунктам 11 в части разработки методов информационного сопровождения жизненного цикла изделий и 13 в части разработки методов планирования и оптимизации подсистем АСУТП паспорта научной специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Выявленные недостатки и замечания

1. В главе 1 выполнен анализ существующих решений, но из-за отсутствия конкретизации требований и критериев оценки возможных аналогов описание существующих ограничений выглядит абстрактным, а выводы – недостаточно обоснованными.

2. Формальная постановка задачи построения расписания и оптимизации оперативного плана монтажно-сборочных процессов в разделе 1.5 приведена с недочетами в части использования обозначений, последовательности и полноты описания параметров.

3. В главе 2 на рисунке 2.9 представлен алгоритм взаимодействия модулей составления расписания и имитационного модулирования автоматизированной системы оперативного планирования позаказного производства, однако представляющие основной научный интерес процессы формирования структуры и поведения имитационной модели и её адаптации к изменению параметров в работе не описаны.

4. Суть основных научных результатов диссертации в главах 2, 3 и 4 описаны достаточно подробно, но без учета формальной постановки задачи

построения расписания и оптимизации оперативного плана монтажно-сборочных процессов. Введенные обозначения так и остались не использованными, минимизация целевой функции на фоне применения предложенных автором решений не показана.

5. В тексте диссертации присутствует ряд опечаток и стилистических погрешностей, например, на страницах 21 (первый абзац), 26 (второй абзац), 37 (второй абзац), 70 (в подписи рисунка 3.3), затрудняющих восприятие текста рукописи. В автореферате рисунки плохо читаются из-за мелкого шрифта.

Следует отметить, что указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают ценность работы.

Заключение

Диссертационная работа Русских Полины Андреевны «Автоматизированная система планирования монтажно-сборочных процессов производства радиоэлектронной аппаратуры» имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития методов синхронизации процессов планирования позаказных многономенклатурных производств, обеспечивающих повышение эффективности управления. Выводы, сформулированные в диссертации, обоснованы, обладают научной новизной и имеют практическую значимость.

Автореферат соответствует тексту диссертации и дает полное представление о содержании и результатах диссертационной работы.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Русских Полина Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Диссертационная работа была обсуждена и получила положительную оценку на заседании научного семинара Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН, протокол № 4/2024 от 22.10.2024 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН).

Web-сайт организации: <http://icm.krasn.ru/>

660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 44.

Телефон: +7 (391) 243 27 56.

Адрес электронной почты: sek@icm.krasn.ru

Отзыв составила д.т.н., профессор Ноженкова Людмила Федоровна – главный научный сотрудник прикладной информатики Института вычислительного моделирования СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН. Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.14 – Системы обработки информации и управления.

660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 44.

Тел.: +7 913 534 42 33, e-mail: expert.icm.krasn.ru

«28» 02 2025 г.


Л. Ф. Ноженкова

Подпись Л.Ф. Ноженковой заверяю.

Ученый секретарь ИВМ СО РАН, к.ф.-м.н.

А.В. Вяткин

«28» февраля 2025 г.