

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Скорняковой Елизаветы Алексеевны

на тему «Модели и методики планирования производственных процессов приборостроительного предприятия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)

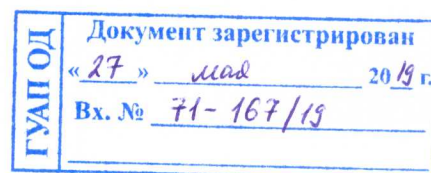
### Актуальность темы диссертационной работы

Одним из приоритетных направлений технологического развития в Российской Федерации является внедрение автоматизированных производственных систем, нацеленных на сокращение времени производственных процессов и использующих принципы и инструменты бережливого производства.

Ряд проблем, стоящих перед предприятиями приборостроительной отрасли, связан с постоянно растущей сложностью выпускаемой продукции и повышением технических требований к процессу производства. С целью решения данных проблем предприятия внедряют новые информационные технологии, проводят модернизацию производственного оборудования, а также внедряют новые методы организации производства.

В настоящее время на предприятиях приборостроительной отрасли наблюдается переход к поточному изготовлению продукции под заказ. Такая форма организации производства является элементом концепции бережливого производства. Реализация концепции бережливого производства подразумевает быструю реакцию на потребности рынка, что неразрывно связано с осуществлением процесса производственного планирования, от которого зависит эффективность деятельности предприятия, в самые короткие сроки за счет создания автоматизированной системы.

Вследствие этого диссертационная работа Е.А. Скорняковой, посвященная разработке автоматизированной системы производственного планирования поточного производства, является актуальной.



## **Научная новизна диссертационной работы**

Диссертационная работа Е.А. Скорняковой содержит новые результаты, ценные для науки и практики. Научная новизна основных результатов работы определяется следующим:

- разработана модель организации процесса планирования приборостроительного предприятия, позволяющая осуществлять взаимодействие всех участников внутри одного устойчивого подмножества в режиме реального времени с целью повышения результативности процесса производственного планирования;

- предложены многокритериальная модель и методика процесса создания производственного плана приборостроительного предприятия поточного типа, позволяющие создавать план любого горизонта с учетом большого количества входных данных;

- разработана методика расчета оптимального времени такта при учете различных ограничений, обеспечивающая наибольшее соответствие объема производства заказу для планов любой длительности, не имеющая аналогов;

- создана автоматизированная система производственного планирования на основе разработанных моделей и методик, повышающая результативность исследуемого процесса.

## **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Е.А. Скорнякова корректно использует известные научные методы исследования: методы математического моделирования, логического и сравнительного анализа, бережливого производства, оценки рисков. Соискателем изучены и критически анализируются теоретические положения других авторов в области организации производства и оптимизации времени производственных процессов, разработки автоматизированных систем планирования, современных международных и национальных стандартов в этой сфере. Список литературы содержит 103 источника, которые достаточно полно отражают исследования в сфере повышения эффективности и результативности предприятий приборостроительной отрасли путем разработки моделей и методик планирования производственных процессов.



## **Структура и анализ содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов и заключения, списка литературы и двух приложений. Общий объем с учетом приложений составляет 140 страниц.

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования, сформулированы цели, задачи и научная новизна, а также определена практическая значимость полученных результатов и сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе проведен структурный анализ процесса производственного планирования, по его результатам выявлены элементы исследуемого процесса, а также проанализированы наиболее популярные автоматизированные системы, включающие модуль планирования производства. Важно отметить, что были сформулированы показатели результативности процесса производственного планирования (стр. 33), необходимые для оценки исследуемого процесса, и в результате предложена модель оценки результативности исследуемого процесса (стр. 35, рис. 1.10). Автором проведена идентификация и оценка рисков процесса производственного планирования, предложены способы их сокращения или устранения.

Второй раздел диссертационной работы Е.А. Скорняковой посвящен разработке математической модели процесса производственного планирования с применением теории графов, модели процесса планирования, учитывающей ограничения и специфику организации поточного производства приборостроительного предприятия. Автором предложена методика расчета времени такта, включающая два альтернативных алгоритма (рис. 2.9 и 2.10). Был сделан вывод, что, для повышения результативности процесса производственного планирования, необходимо разработать автоматизированную систему производственного планирования на основе предложенных во втором разделе моделей и методик.

В третьем разделе описаны этапы формирования структуры базы данных и ее основные особенности для разрабатываемой системы производственного планирования, заключающиеся в специальном формате

ключа и алгоритмическом заполнении данных. Данный раздел описывает этапы разработки программного средства, реализующего, предложенные во втором разделе методики, модели и алгоритмы. Важно отметить, что разработанная автором программа для ЭВМ «Production Planner» зарегистрирована и внесена в Реестр Федеральной службы по интеллектуальной собственности (регистрационный № 2019612553 от 22.02.2019).

Четвертый раздел посвящен результатам практического применения диссертационной работы. Приведены выбор оптимального алгоритма расчета времени такта (подраздел 4.2), ряд экспериментов построения планов для нескольких производств (подраздел 4.3), а также оценка результативности процесса производственного планирования в автоматизированной системе (подраздел 4.4). На основе оценки результативности процесса производственного планирования при помощи автоматизированной системы сделан вывод, что применение разработанного Е.А. Скорняковой программного продукта позволило: сократить количество ошибок подпроцесса сбора данных на 85%, сократить время построения плана до 1 минуты и полностью исключить ошибки процесса создания плана, сократить время подпроцесса оценки плана и его версий на 60%.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

По результатам анализа текста диссертационной работы Е.А. Скорняковой можно сделать вывод, что содержание и структура находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели работы.

В целом диссертационная работа выполнена на хорошем уровне, приведенные рекомендации последовательны и обоснованы. При этом необходимо указать некоторые замечания:

1. на стр. 4 текста диссертации автор использует понятие «современное приборостроительное предприятие», но из текста не ясно, что автор подразумевает под данным понятием;

2. в подразделе 2.2 в формулах автор приводит обозначение величины времени такта в виде аббревиатуры «ВТ», в соответствии с



ГОСТ Р 56908-2016 «Бережливое производство. Стандартизация работы» целесообразнее использовать обозначение времени такта в виде « $T_{\text{такта}}$ »;

3. автор сравнивает разработанную систему планирования с модулями планирования систем класса MRP и ERP, но в диссертационной работе не уточнено, как разработанный программный продукт может быть интегрирован в уже существующие на предприятии информационные системы;

4. в конце каждой главы автор перечисляет основные результаты исследования, однако называет этот материал «выводами».

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы, выполненной на высоком уровне.

### **Практическая и теоретическая значимость результатов диссертационной работы**

Практическая значимость предложенных моделей и методик построения плана и расчета оптимального времени такта заключается в том, что они могут быть применены не только в приборостроении, но и в автомобилестроении, машиностроении.

Особую практическую значимость имеет автоматизированная система, позволяющая хранить всю необходимую информацию в одной базе данных, осуществлять планирование как по месяцам, так и по производственным периодам, учитывать различные критерии создания плана, сохранять историю версий производственного плана и их оценки с целью учета при формировании будущих планов.

Результаты диссертационной работы Е.А. Скорняковой в виде основных научных положений, выводов и рекомендаций внедрены в деятельность АО «Лазерные системы», АО «НПП «Сигнал», АО «Северный пресс» и ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», что подтверждается соответствующими актами (приложение Б).

Основные положения, выводы диссертационной работы докладывались на различных научно-технических конференциях, международных семинарах

