

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антонова Сергея Валерьевича на тему «Разработка методов и алгоритмов автоматизированного контроля технологических процессов производства вафель на основе цифрового двойника», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Актуальность темы данного диссертационного исследования не вызывает сомнений, так как цифровая трансформация пищевой промышленности является одним из приоритетных направлений технологического развития РФ. Предложенные в работе решения соответствуют задачам повышения эффективности отечественных производств и импортозамещения.

Оценивая **содержание работы**, можно утверждать, что Антоновым С.В. проведён комплексный анализ современных методов контроля технологических процессов. Значимым результатом диссертационного исследования является метод автоматизированного контроля технологического процесса производства вафель, который основан на использовании предложенных автором двух типов цифровых двойников, обеспечивающих систематизацию данных на разных стадиях жизненного цикла продукции.

Разработанные модели, методы и алгоритмы позволили автору создать подсистему поддержки принятия решений, обеспечивающую использование результатов контроля данных технологических процессов производства вафель для повышения эффективности производства.

Научная новизна подтверждается следующими положениями.

1) Предложен метод автоматизированного контроля параметров технологического процесса производства вафель и его ресурсного обеспечения, основанный на использовании предложенных связанных цифровых двойников в условиях многорецептурного производства.

2) Разработаны методы определения цифровых двойников и представления параметров в цифровых двойниках.

3) Предложена математическая модель связи параметров, технологических процессов и цифровых двойников на основе теории множеств.

4) Разработаны алгоритмы идентификации параметров технологических процессов производства вафель в составе структурно-функциональной и объектно-ориентированной модели системы автоматизированного контроля технологического процесса производства вафель.

Практическая значимость работы подтверждается актами внедрения полученных решений, в том числе на предприятии по производству вафель.

Результаты исследования обеспечивают повышение эффективности сбора, обработки и анализа данных на уровне АСУТП, разработку новых

