

3. Желтоухова, Е.Ю. Выбор режима радиационно-конвективной сушки пластин картофеля [Текст] / Е.Ю. Желтоухова, П.А. Кутейникова // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. Материалы IX Международной научно-технической конференции. Воронеж, 2024. - С. 185-187.

УДК 65.01.85.664

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПОНОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

*А.Н. Мартеха¹, А.В. Бабкина¹, В.В. Торопцев¹, Е.Н. Залеская²,
Е.А. Корчевская²*

*¹ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,
Москва, Россия*

²УО «ВГУ им. П.М. Машерова», Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены методология и инструменты для оптимизации процесса принятия решений при компоновке технологических комплексов с использованием технологии виртуальной реальности, связанной с показателями производительности в реальном времени в концепции «Индустрия 4.0». Показаны возможные варианты использования и преимущества того, как инструмент VR помогает улучшить эргономику и безопасность, позволяет сократить время принятия решения и устранить узкие места за счет занимаемой машиной площади, визуализации, масштабирования и оценки ключевых показателей эффективности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, цифровой двойник, компоновка оборудования.

XI Международная научно-техническая конференция «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений»

В настоящее время пищевая промышленность должна отвечать растущему спросу на индивидуализацию продукции и иметь возможность быстрой адаптации производственных процессов. Концепции «Индустрия 4.0» и «Цифровой двойник» являются ключевыми для моделирования и оптимизации процессов пищевых производств, обеспечивая гибкость и оперативное реагирование на потребности клиентов.

Виртуальная реальность (VR) является частью цифрового двойника и обладает большим потенциалом при проектировании технических объектов или технологических процессов, компоновке оборудования, обучении персонала [1].

При планировании производства можно применять инструменты моделирования для компоновки оборудования и анализа технологического потока процесса. Кроме того, они позволяют использовать ключевые показатели эффективности в качестве входных данных процесса принятия решений. Тем не менее, участникам процесса проектирования, располагающими только экранными 2D- или 3D-визуализациями разрабатываемых объектов, часто бывает сложно представить себя внутри производственного цеха. Также, если проектировщики не имеют возможности работы с проектируемыми объектами в натуральную величину, им трудно обеспечить должный уровень эргономики и безопасности изделий.

Чтобы преодолеть эти ограничения и избежать ряда недостатков при создании моделей (увеличения стоимости и затрат времени, необходимости свободной площади и т. д.), важно использовать дополнительный инструмент моделирования – виртуальную реальность. Действительно, взаимодействие с объектами в виртуальной реальности позволяет собрать такие реалистичные данные, которые невозможно получить при обычном моделировании – движения операторов и потоков продукции, параметры эргономики и безопасности, – а также помочь людям оценить масштабы проектируемых изделий в натуральную величину.

Алгоритм проектирования объекта можно разложить на три макрошага: анализ, исследование вариантов и выбор решения.

XI Международная научно-техническая конференция «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений»

Первым шагом является сбор данных о схеме производства, в частности, информации о свойствах и перечне выпускаемой продукции, количестве технологических операций и машин в линии и т.д. Далее инженеры применяют разные методы, основанные на процедурных подходах и/или на использовании алгоритмов генерации компоновочных решений. Наконец, полученные планировочные решения оцениваются и дорабатываются с целью выбора наилучшего из них.

Технологию VR предполагается использовать на третьем этапе, поскольку она предполагает работу с макетом изделия, представленным в натуральную величину, предоставляющим возможность определения таких параметров, как свободная площадь с учетом компоновки машин, а также траектории движения операторов линии.

Все это позволяет инженерам лучше проработать вопросы безопасности, например, видимость для операторов, пространственные ограничения и параметры эргономики. В результате, разработчики могут принимать решения на основе всей информации, собранной в режиме реального времени во время сеанса виртуальной реальности. Положительной стороной применения VR является то, что необходимость учета требований и ограничений сцены виртуальной реальности также не позволяет проектировщикам принять неправильное решение из-за недостатка информации.

Виртуальная реальность предлагает новые функции, недоступные в других инструментах цифрового производства. Во время сеанса виртуальной реальности пользователи могут выявить проблему безопасности, взаимодействуя с объектом, представленным в натуральную величину. Они также могут увидеть, что шкаф или складская зона закрывают обзор оператору, и решить, где лучше разместить пешеходную дорожку. Более того, становится возможным протестировать и оценить некоторые эргономические решения, например, расположение рабочих мест или выделенное общее пространство для операторов.

Наконец, важно отметить, что VR является дополнительным инструментом по отношению к другим, используемым на предшествующих этапах рабочего процесса проектирования предприятия. Его основное преимущество заключается в тестировании и доработке компоновочной схемы линии производства с целью обеспечения наибольшей безопасности и эргономичности конечного решения.

Список литературы

1. VR-simulators as part of the educational process in practice-oriented training of personnel for food production / T.V. Voblikova, A.V. Permyakov, V.V. Stolyarova, Ye.Ye. Lukashik // Modern Science and Innovations. – 2020. – No. 4(32). – P. 95-98.

УДК 664.73.05

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫМ РЕЖИМОМ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ

И.А. Саранов¹, С.В. Куцов²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

²ФГКВБОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, Россия

Аннотация. В статье описаны технические решения для управления температурно-влажностным режимом (ТВР) процесса обжарки сыпучего материала в многосекционных обжарочных аппаратах. Выявлены недостатки существующих технических решений. Приведены преимущества использования предложенного программно-аппаратного комплекса управления

XI Международная научно-техническая конференция «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений»