

## РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИМИТАЦИИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ

Д.А. Махиня, А.А. Быков, Е.В. Ткачева  
(Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, доцент Донецкая Юлия Валерьевна  
(Университет ИТМО)

*Аннотация. В данном докладе рассматривается создание цифрового двойника печатной платы. При помощи данной технологии возможно анализировать поведение устройства во время работы при высоких температурах близких к критическим или выше критической отметки. Эти данные позволят оптимизировать работу устройства и вовремя внести корректировки в конструкцию, не неся материальных и временных издержек.*

**Введение.** В настоящий момент очень высок интерес к возможностям цифровых двойников, так как данная технология потенциально позволит в полной мере использовать данные о состоянии изделия для выявления причин сбоев, оптимизации цепочек поставок, улучшения качества продукции и повышения эффективности производства. Уже сейчас существует немало количество примеров успешного применения данной технологии, однако технология цифровых двойников в основном используется на этапах реализации и эксплуатации жизненного цикла изделия или же производственной системы, что влечет за собой основной недостаток – внесение затратных изменений в производственную систему для обеспечения эффективности цифровых двойников.

**Цель работы.** Исследование методов и способов построения цифрового двойника электронного устройства.

**Основная часть.** В ходе работы был проведен анализ научно-технической литературы по применению и внедрению технологии цифрового двойника в производство, изучены типы моделирования систем, обобщены понятия и назначения имитационного моделирования. В рамках исследования способов построения цифрового двойника электронного устройства была разработана модель печатной платы. В качестве программной среды для имитационного моделирования был выбран COMSOL Multiphysics, так как данный программный пакет наиболее доступен для мультифизического моделирования и комбинирования математических моделей дифференциальных уравнений с использованием метода конечных элементов.

**Выводы.** В процессе проектирования была создана имитационная модель печатной платы, на основе полученных данных составлено представление о поведении платы при критичных высоких и низких температурах. Также в дальнейшем планируется вести исследования по улучшению математического аппарата COMSOL Multiphysics, а также внедрения искусственного интеллекта для анализа полученных данных.

Автор

Махиня Д.А. \ \_\_\_\_\_

Научный руководитель

Донецкая Ю.В. \ \_\_\_\_\_