

54. ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕГРАЦИИ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ С ЦИФРОВЫМИ ДВОЙНИКАМИ

Мельников Д.В., магистрант группы 276501

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ефремов А.А. – канд. экон. наук, доцент каф. ЭИ

Аннотация. Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками - новая возможность для оптимизации производства. Понятие и сущность цифрового двойника, на основе чего и зачем создаются. Преимущества интеграции учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками.

Ключевые слова. Цифровые двойники, учет, производственные ресурсы, интеграция учета, производственные ресурсы.

Современные компании сталкиваются с растущей потребностью в эффективном учете и оптимизации производственных ресурсов для достижения конкурентных преимуществ. Вместе с тем, развитие цифровых технологий и концепции цифровой трансформации открывают новые возможности для улучшения производственных процессов. Одной из таких возможностей является интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками. Впервые концепцию цифрового двойника описал в 2002 году Майкл Гривс, профессор Мичиганского университета в своей книге «Происхождение цифровых двойников».

Цифровой двойник – это реальное отображение всех компонентов в жизненном цикле продукта с использованием физических данных, виртуальных данных и данных взаимодействия между ними. Проще говоря, цифровые двойники – это виртуальные модели реальных объектов, процессов или систем, которые точно отображают их состояние и поведение в реальном времени. Также, как и определений существует множество классификаций цифровых двойников. Непосредственно сам Майкл Гривс в своей работе определил три типа цифровых двойников: прототип «цифрового двойника», экземпляр «цифрового двойника» и агрегатор «цифрового двойника».

«Цифровой двойник» прототип – этот тип цифрового двойника, который описывает прототип физического объекта. Он содержит информационные наборы, необходимые для описания и создания физической версии. Эти информационные наборы включают, но не ограничиваются, требованиями, спецификацией документов, спецификацией процессов и спецификацией услуг

«Цифровой двойник» экземпляр – тот тип цифрового двойника, описывающий конкретный физический продукт, с которым цифровой двойник непосредственно связан на протяжении всего срока службы продукта. Этот тип «цифрового двойника» может содержать, в зависимости от сценариев использования, следующие наборы данных: 3D модель, которая описывает геометрию физического объекта и его компоненты, список операций, которые были выполнены при создании этого физического объекта, вместе с результатами каких-либо измерений и испытаниями на экземпляре, а также рабочие состояния, полученные с датчиков.

«Цифровой двойник» агрегатор – этот тип цифрового двойника представляет собой объединение всех остальных двойников. Он имеет доступ ко всем виртуальным прототипам и может запрашивать информацию о группе объектов. Также, агрегатор постоянно мониторит показания датчиков и сопоставляет эти показания с показаниями, которые были зафиксированы во время сбоя.

Цифровые двойники создаются на основе данных, собираемых с помощью датчиков, IoT-устройств, систем управления производством и других источников информации. Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками позволяет предприятиям получить полную и точную информацию о состоянии и использовании ресурсов, а также улучшить производственные процессы.

Одно из главных преимуществ интеграции учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками является виртуальное представление ресурса. Виртуальное представление ресурсов в контексте интеграции учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками означает создание виртуальных моделей или дубликатов реальных производственных ресурсов в цифровом пространстве. Эти виртуальные модели содержат информацию о ресурсах, их характеристиках, состоянии, производительности и других параметрах. Для создания виртуальных моделей ресурсов используются данные, собираемые с помощью различных источников, таких как датчики, IoT-устройства, системы управления производством и другие системы. Собранные данные передаются в цифровое пространство, где на их основе создаются точные и детальные виртуальные модели

ресурсов. Виртуальные модели ресурсов обычно позволяют получить информацию о следующих аспектах: состояние ресурсов, производительность ресурсов, энергопотребление и ресурсоемкость.

Еще одним преимуществом является оптимизация производственных процессов. Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками позволяет осуществлять комплексную оптимизацию производственных процессов. Виртуальные модели ресурсов могут быть интегрированы с системами управления производством, аналитическими инструментами и алгоритмами машинного обучения, что создает возможности для принятия эффективных решений на основе данных.

Одно из важнейших преимуществ интеграции учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками является мониторинг и анализ в режиме реального времени. Анализ данных производственных ресурсов в реальном времени позволяет выявлять узкие места и проблемные зоны в процессах производства. Например, цифровой двойник оборудования может предоставить информацию о его состоянии, производительности, энергопотреблении и других параметрах. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать эти данные и выявлять зависимости между различными факторами, такими как настройки оборудования, условия окружающей среды или спецификации материалов. На основе этих анализов можно определить оптимальные параметры работы оборудования и производственных процессов.

Кроме того, цифровые двойники ресурсов обеспечивают возможность прогнозирования потребностей в ресурсах. Исторические данные, собранные в цифровой двойник, могут быть использованы для разработки моделей прогнозирования, которые позволяют предсказать будущие потребности в ресурсах на основе текущих тенденций и паттернов. Это помогает компаниям планировать закупки и управлять запасами ресурсов более эффективно, чтобы избежать недостатка или избытка ресурсов.

Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками также способствует оптимизации расписания производства. Виртуальные модели ресурсов позволяют компании моделировать и симулировать различные сценарии производства, проверять их эффективность и выбирать оптимальное расписание. Это помогает снизить время простоя оборудования, сократить простои в производственных процессах и увеличить общую производительность.

Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками предоставляет компаниям новые возможности для оптимизации и улучшения производственных процессов. Виртуальные модели ресурсов позволяют компаниям получать полную информацию в режиме реального времени, оптимизировать производственные процессы и принимать информированные решения. Это способствует повышению эффективности производства, сокращению затрат, улучшению качества продукции и общей конкурентоспособности компании. Интеграция учета производственных ресурсов с цифровыми двойниками является важным шагом в направлении цифровой трансформации производственных предприятий.

Список использованных источников:

1. Tao F. et al. Digital twin-driven product design framework //International Journal of Production Research. – 2018. – С. 119
2. Michael W. Grieves Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication – LLC, 2014, 7 p.
3. Lee J., Bagheri B., Kao H. A. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems //Manufacturing letters. – 2015. – Т. 3. – С. 18-23.
4. Цифровые двойники [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6107e5339a79478125166eeb?from=copy> – Дата доступа: 26.03.2024