

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И
ПРОИЗВОДСТВЕ»

УДК 378.14

Информационные технологии в науке и производстве

**Базарбаев К. А., преподаватель,
Маннанов У. В., д. т. н., профессор**

*Ташкентский государственный технический университет
имени И. Каримова,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация:

Представляется обзор Manufacturing Execution System (MES) [1] систем – цифровых технологий, эффективно управляющих производственными операциями. MES системы играют ключевую роль в оптимизации процессов производства, обеспечивая сбор данных, контроль качества, планирование и мониторинг производственных операций в режиме реального времени. Данная система используется в режиме в учебно-научно-производственном процессе в ТашГТУ³ для студентов старших курсов и магистрантов при проведении профориентационной работы и закрепление выпускника университета на предприятие работодателя.

Сбор данных

Сбор данных является критически важным элементом в современном производстве. Процессы сбора данных позволяют организациям собирать, хранить и анализировать информацию для принятия обоснованных решений. В контексте MES (Manufacturing Execution System) систем, сбор данных имеет решающее значение для оптимизации производственных процессов

Для сбора данных в режиме реального времени для MES систем обычно применяются следующие методы:

Интеграция с оборудованием и устройствами:

³ ТашГТУ- Ташкентский государственный технический университет имени И.Каримова, Ташкент, Республика Узбекистан.

MES системы могут быть интегрированы с различными производственными устройствами, машинами и контрольно-измерительными приборами для автоматического сбора данных о производственных операциях.

Использование датчиков и IoT⁴:

Датчики и устройства IoT [2] могут непрерывно собирать данные о параметрах производственного процесса, таких как температура, давление, скорость, уровень запасов и другие, и передавать их в MES систему в реальном времени.

Прямое подключение к системам автоматизации:

MES системы часто интегрируются с системами автоматизации производства, такими как ПЛК (программируемые логические контроллеры), чтобы получать данные о состоянии оборудования и выполнении операций.

Считывание данных с RFID⁵ и штрихкодов:

Использование RFID и штрихкодов для идентификации и отслеживания сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, что позволяет автоматически собирать данные о перемещении материалов и продуктов по производственному процессу.

Использование мобильных устройств:

Мобильные устройства с приложениями MES могут использоваться операторами и персоналом производства для ввода данных о выполнении операций, контроле качества и других параметрах в реальном времени.

Автоматическое считывание данных с оборудования:

MES системы могут автоматически считывать данные о производственных операциях с оборудования посредством сетевых соединений или других технологий с целью мониторинга и анализа.

Обработка данных в реальном времени:

⁴ IoT-Интернет вещей (англ. *internet of things, IoT*)- концепция сети передачи данных между физическими объектами («*вещами*»), оснащенными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой.

⁵ RFID-(англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация)- FID представляет собой метод автоматической идентификации через радиосигнал.

MES системы обычно обладают функциональностью обработки данных в реальном времени, что позволяет оперативно анализировать и использовать информацию для управления производственными процессами.

Использование систем обмена данными и протоколов связи:

Использование стандартных протоколов связи и систем обмена данными для передачи информации между различными устройствами и системами в реальном времени.

Преимущества сбора данных в MES системах:

Оптимизация производственных процессов: Анализ собранных данных позволяет выявить узкие места, снизить издержки, повысить производительность и эффективность производства.

Контроль качества: Сбор данных позволяет контролировать качество продукции на различных этапах производства, предотвращая дефекты и обеспечивая соответствие стандартам.

Принятие обоснованных решений: На основе собранных данных руководство предприятия может принимать информированные решения, опираясь на факты и аналитику.

Контроль качества.

Контроль качества – это важная составляющая производственных процессов, особенно в сфере промышленного производства. MES (Manufacturing Execution System) системы играют ключевую роль в обеспечении контроля качества продукции на различных этапах производства.

Отслеживание брака в MES системах:

Идентификация брака:

MES системы могут автоматически или с помощью операторов и персонала фиксировать случаи брака на различных этапах производственного процесса.

Связь с процессом производства:

Брак может быть связан с конкретными этапами производства, спецификациями продукции, оборудованием или операциями. MES системы позволяют устанавливать такие связи для анализа и устранения причин брака.

Мониторинг качества:

MES системы могут проводить мониторинг качества продукции на всех этапах производства, позволяя оперативно реагировать на возможные проблемы и идентифицировать источники брака.

Трекинг и триасовка:

MES системы обеспечивают возможность трекинга и триасовки брака, что позволяет отслеживать его источники и места возникновения на различных участках производства.

Сбор данных о браке:

MES системы собирают данные о браке, такие как тип дефекта, количество бракованных изделий, место и время обнаружения для последующего анализа и принятия мер по улучшению процессов.

Автоматическое оповещение и реакция:

MES системы могут автоматически оповещать ответственных лиц о случаях брака и запускать заданные процедуры по исправлению ситуации.

Аналитика и отчетность:

MES системы предоставляют возможности для анализа данных о браке, создания отчетов и визуализации статистики для принятия управленческих решений и улучшения качества продукции.

Интеграция с системами управления качеством:

MES системы часто интегрируются с системами управления качеством (QMS), что позволяет эффективно управлять браком и процессами улучшения качества.

Инспекция и тестирование в MES системах:

Инспекция:

Визуальная инспекция:

MES системы могут включать возможности для проведения визуальной инспекции продукции, позволяя операторам и системам автоматизации обнаруживать визуальные дефекты.

Автоматизированная инспекция:

С использованием оборудования для автоматизированной инспекции, такого как машины с компьютерным зрением, MES системы могут проводить более точную и объективную оценку качества продукции.

Инспекция параметров:

MES системы могут проводить инспекцию параметров продукции, таких как размеры, вес, толщина и другие характеристики, для обеспечения их соответствия стандартам качества.

Инспекция упаковки:

MES системы могут включать инспекцию упаковки продукции, чтобы гарантировать правильность упаковки и предотвращать повреждения в процессе транспортировки.

Тестирование:

Функциональное тестирование:

MES системы могут проводить функциональное тестирование продукции для проверки работоспособности и соответствия спецификациям.

Тестирование на прочность:

MES системы могут включать тестирование на прочность материалов или изделий для определения их долговечности и надежности.

Тестирование на соответствие стандартам:

MES системы могут проводить тестирование продукции на соответствие стандартам безопасности, качества и другим требованиям.

Испытания:

MES системы могут управлять процессом проведения испытаний продукции в соответствии с установленными протоколами и процедурами.

Обработка результатов:

Фиксация результатов:

MES системы фиксируют результаты инспекции и тестирования для последующего анализа и отчетности.

Оповещение о несоответствиях:

MES системы могут автоматически оповещать о несоответствиях и проблемах в качестве продукции для оперативного реагирования.

Анализ данных:

MES системы анализируют данные инспекции и тестирования для выявления тенденций, проблемных областей и возможностей для улучшения производственных процессов.

Преимущества контроля качества в MES системах:

Повышение качества продукции: Контроль качества в MES системах способствует снижению дефектов и повышению качества конечной продукции.

Сокращение издержек: Эффективный контроль качества помогает сократить издержки на переработку и возвраты продукции, что способствует экономии ресурсов.

Улучшение репутации бренда: Высокое качество продукции, обеспеченное контролем в MES системах, способствует улучшению репутации бренда и удовлетворению потребителей.

Планирование и мониторинг производственных операций:

Ресурсное планирование – это ключевой аспект управления производственными ресурсами в MES системах. Общий обзор ресурсного планирования в MES:

Планирование ресурсов:

MES системы помогают планировать использование различных ресурсов, таких как оборудование, материалы, трудовые ресурсы и время, для оптимизации производственных процессов.

Графики производства:

Создание графиков производства, которые учитывают доступность ресурсов, заказы, приоритеты и другие факторы, для обеспечения эффективного использования ресурсов.

Управление оборудованием:

MES системы помогают в планировании и управлении работой оборудования, предотвращая его простои и оптимизируя его загрузку.

Управление материалами:

Оптимизация управления материалами, включая заказ, поставку, хранение и использование материалов в соответствии с производственными потребностями.

Управление персоналом:

Планирование рабочих графиков, обучение персонала, учет и оптимизация трудовых ресурсов для обеспечения производственной эффективности.

Учет времени:

Определение и учет времени, необходимого для выполнения определенных задач и операций, для оптимизации производственных процессов.

Управление качеством:

Интеграция планирования ресурсов с системами управления качеством для обеспечения соответствия стандартам качества на всех этапах производства.

Мониторинг и анализ:

Мониторинг использования ресурсов, анализ эффективности и производительности, выявление узких мест и возможностей для оптимизации.

Оптимизация производственных процессов:

Непрерывное улучшение производственных процессов на основе данных и аналитики, полученных в результате ресурсного планирования.

Обзор процесса планирования заказов в MES системах:

Получение заказов:

MES система получает информацию о заказах от систем управления заказами (ERP), планирует их выполнение и интегрирует данные с другими производственными процессами.

Приоритезация заказов:

Определение приоритетов для различных заказов на основе установленных критериев, таких как сроки выполнения, важность заказа, прибыльность и другие факторы.

Ресурсное планирование:

Учитывание доступности ресурсов (оборудование, материалы, трудовые ресурсы) для выполнения заказов и создание графиков производства с учетом этих ресурсов.

Установление сроков выполнения:

Определение реалистичных сроков выполнения заказов, учитывая возможности производственных ресурсов и требования клиентов.

Распределение задач:

Назначение задач и операций для выполнения заказов конкретным оборудованием, работниками и в определенной последовательности для эффективного выполнения заказов.

Мониторинг выполнения заказов:

Отслеживание статуса выполнения заказов, контроль за временем выполнения, обнаружение задержек и уведомление о них для оперативного реагирования.

Управление изменениями:

Управление изменениями в заказах, включая изменения в требованиях клиентов, сроках выполнения, объеме заказа и других параметрах.

Отчетность и анализ:

Генерация отчетов о выполнении заказов, анализ эффективности процесса выполнения заказов, выявление узких мест и возможностей для улучшения производственных процессов.

Интеграция с другими системами:

Интеграция процесса планирования заказов с другими системами MES, ERP и управления производством для согласованной работы и обмена информацией.

Мониторинг производственных операций в режиме реального времени:

Отслеживание выполнения заказов: MES системы позволяют отслеживать выполнение производственных операций в реальном времени, обеспечивая оперативную информацию о статусе заказов.

Контроль производственных процессов: MES системы мониторят производственные процессы, обнаруживают отклонения от плана и позволяют оперативно реагировать на них.

Аналитика и отчетность: MES системы предоставляют аналитическую информацию о производственной деятельности, позволяя руководству принимать обоснованные решения на основе данных.

Практическое внедрение MES-системы на предприятиях Республики Беларусь, а также использование методологии в ТашГТУ:

В 2002 году "СИТЕК" внедрила MES-систему производства Siemens на Белорусском автомобильном заводе (БелАЗе). Система выполняет такие функции, как объединение станков в единую информационную производственную сеть, управление данными о производстве (модуль MCIS-системы от Siemens - MDA / Machine Data Acquisition), управление программами и данными ЧПУ (модуль MCIS-системы от Siemens – DNC/Direct Numeric Control).[3]

В 2007 появилась MES-система и на Минском тракторном заводе (МТЗ). Ее функции – объединение станков в единую информационную производственную сеть, управление данными о производстве и инструменте, управление программами и данными ЧПУ, координация регламентных и сервисных работ на станках, удаленная диагностика станков.

Интеграция производства, науки и образования такой системы практикуется и на опыте ТашГТУ. К примеру можно привести то, что студенты кафедры «Автоматизация производственных процессов» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова в период обучения отправляются на

прохождение производственной практики на такие фирмы как: “Honeywell, СП ООО Ximavtomatika, СП ООО Ташкентский трубный завод и многие другие”, где могут ознакомиться и пройти обучение по MES-системам.

Список использованных источников

1. Решетников, И. С. MES. Стратегическая инициатива, 2019. – 299 с
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. – Дата доступа: 10.10.2024.
3. MES-системы в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kv.by/content/mes-sistemy-v-belarusi>. – Дата доступа: 10.10.2024.

УДК 004.89

Автоматизация производства при помощи искусственного интеллекта

Горенков А. А., магистрант

Белорусского национального технического университета

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к. т. н., доцент Макареня С. Н.

Аннотация:

В статье рассмотрена роль искусственного интеллекта в развитии автоматизации производства, как часть концепции четвертой промышленной революции. Перспективы использования искусственного интеллекта в производстве.

Четвертая промышленная революция представляет собой технический переход общества через внедрение и объединение передовых технологий, которые создают новые отрасли и значительно изменяют существующие. К ключевым технологиям этого периода относятся аддитивные технологии (такие как 3D-сканирование, проектирование и печать), а также виртуальная и дополненная реальность