

УДК 621.3

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ИНЖИНИРИНГЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

Захарова В.Д., студент гр. 51-У, IV курс, Липкина Е.Д., к.э.н., доцент
Научный руководитель: Кириллюк О.М., к.э.н., доцент
Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)
г. Омск

Промышленный инжиниринг, охватывая проектирование и оптимизацию сложных систем производственных процессов, играет ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности предприятий. В условиях быстро меняющегося рынка и растущих требований со стороны потребителей к качеству продукции и устойчивости производства становится очевидным, что традиционные методы управления больше не способны удовлетворить современные вызовы.

С каждым годом увеличивается давление на компании с целью повышения эффективности их операций при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду. Инновационные подходы в промышленном инжиниринге предоставляют уникальные возможности для достижения этих целей путем интеграции передовых технологий и методов анализа данных [2].

Кроме того, концепция устойчивого развития приобретает все большую значимость в бизнес-стратегиях компаний по всему миру. Устойчивое производство предполагает не только экономическую эффективность, но также социальную ответственность и экологическую безопасность. Инновационные подходы помогают предприятиям находить баланс между этими аспектами, внедряя принципы циркулярной экономики и минимизации отходов. Инновационные подходы в промышленном инжиниринге играют ключевую роль в повышении эффективности и устойчивости производственных процессов.

Среди направлений и технологий, которые активно развиваются в этой области, выделяются:

1. Цифровизация и Индустрия 4.0.

В частности внедрение Интернета вещей (IoT) позволяет собирать данные с оборудования в реальном времени, что способствует более точному мониторингу и управлению процессами; в свою очередь использование больших данных (Big Data) для анализа производственных данных помогает выявлять узкие места и оптимизировать процессы (таблица 1).

Таблица 1 – Применение IoT в промышленности

Применение	Характеристика
1. Мониторинг состояния оборудования	Датчики, установленные на оборудовании, могут отслеживать его состояние (например, температуру, вибрацию, давление) и передавать эти данные в облако или локальную систему.
2. Оптимизация производственных процессов	Сбор данных о производственных процессах в реальном времени помогает управлять производственными линиями более эффективно.
3. Управление ресурсами	IoT позволяет отслеживать использование ресурсов (например, электроэнергии или сырья) и оптимизировать их расход.
4. Улучшение безопасности:	Датчики могут мониторить условия труда и выявлять опасные ситуации (например, утечки газа или превышение уровней шума), что способствует повышению безопасности на производстве.

2. Автоматизация и роботизация.

Автоматизация и роботизация являются ключевыми направлениями в современном промышленном инжиниринге, способствующими повышению производительности, снижению производственных затрат и улучшению условий труда. Эти технологии направлены на замену или поддержку человеческого труда в рутинных и потенциально опасных операциях, что позволяет минимизировать риски и повысить общую эффективность производственных процессов.

Роботы, оснащенные современными сенсорами и системами управления, способны выполнять широкий спектр задач. Роботы могут быть использованы для выполнения повторяющихся задач, таких как сборка, сварка, покраска и упаковка продукции. Это позволяет значительно увеличить скорость выполнения операций и снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. Применение роботов в этих процессах способствует стандартизации качества продукции, так как машины обеспечивают высокую точность и повторяемость операций.

Современные промышленные роботы обладают высокой гибкостью и могут быть быстро перенастроены для выполнения различных задач. Это особенно важно в условиях быстро меняющегося спроса на продукцию. Использование модульных роботов позволяет предприятиям адаптироваться к изменяющимся производственным требованиям без значительных капиталовложений в новое оборудование [4].

3. Аддитивные технологии (3D-печать).

Аддитивные технологии, в частности 3D-печать, представляют собой революционный подход к созданию объектов, основанный на последовательном наложении материалов. Эти технологии находят широкое применение в различных отраслях, включая промышленный дизайн,

автомобилестроение, авиастроение и медицинскую сферу. Важнейшими преимуществами аддитивных технологий являются сокращение времени на разработку, снижение затрат на материалы и возможность реализации сложных геометрических форм.

Использование 3D-печати для создания прототипов позволяет значительно ускорить процесс разработки новых изделий. Традиционные методы производства часто требуют значительных временных затрат на подготовку форм, оснастки и других инструментов, необходимых для массового производства. В отличие от этого, аддитивные технологии позволяют создавать прототипы непосредственно из цифровых моделей без необходимости в сложной подготовке. Это особенно актуально на этапах концептуального дизайна и тестирования, когда требуется быстрое получение образцов для оценки функциональности и эстетики [1].

Одним из наиболее значительных преимуществ аддитивных технологий является их способность создавать сложные геометрические формы, которые невозможно или крайне сложно реализовать традиционными методами. 3D-печать позволяет проектировать объекты с внутренними структурами, полостями и сложными органическими формами, что открывает новые горизонты для инновационного дизайна и функциональности изделий.

4. Устойчивые технологии и экологические инициативы.

Внедрение технологий, снижающих углеродный след, таких как переработка отходов и использование возобновляемых источников энергии. Оптимизация цепочек поставок для минимизации воздействия на окружающую среду [3].

5. Моделирование и симуляция.

Моделирование и симуляция представляют собой ключевые инструменты в области управления производственными процессами, позволяющие осуществлять предсказание результатов изменений и оптимизацию операций до их фактической реализации. Применение специализированного программного обеспечения для моделирования производственных процессов предоставляет возможность создать абстрактные представления реальных систем, что способствует анализу их поведения в различных условиях [2].

Современные системы моделирования позволяют исследовать и визуализировать производственные процессы, учитывая множество факторов, таких как временные затраты, ресурсное обеспечение и организационная структура. Эти инструменты обеспечивают возможность формулирования и тестирования гипотез о влиянии различных изменений на эффективность производства. Результаты моделирования могут быть использованы для принятия обоснованных решений о внедрении тех или иных изменений, что минимизирует риски и затраты, связанные с экспериментами в реальных условиях.

6. Гибкие производственные системы.

Гибкие производственные системы (ГПС) представляют собой интегрированные производственные структуры, способные адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка и производственным условиям. Внедрение модульных и гибких систем является важным шагом к повышению эффективности и устойчивости производственных процессов, что в свою очередь позволяет предприятиям оперативно реагировать на колебания спроса и изменения в условиях работы.

Модульные производственные системы характеризуются возможностью комбинирования различных производственных единиц и технологий, что обеспечивает высокую степень адаптивности. Эти системы позволяют предприятиям легко изменять конфигурацию производственных линий, добавлять новые модули или переоснащать существующие, в зависимости от изменения ассортимента продукции или объема производства. Такой подход способствует оптимизации использования ресурсов и снижению времени на перенастройку оборудования, что является критически важным в условиях динамичного рынка [1].

Концепция «умных фабрик» (smart factories) представляет собой следующий уровень развития гибких производственных систем, в рамках которого оборудование и производственные системы оснащаются интеллектуальными технологиями, такими как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (AI) и большие данные (big data). Эти технологии позволяют системам самостоятельно адаптироваться к новым задачам и условиям, обеспечивая автоматизированное управление процессами и минимизацию человеческого вмешательства.

В «умных фабриках» устройства могут обмениваться данными в реальном времени, анализировать текущие параметры производственного процесса и вносить изменения для оптимизации работы. Это позволяет не только повысить эффективность производства, но и улучшить качество продукции, снизить затраты и уменьшить время на выполнение заказов. Кроме того, такие системы способствуют более эффективному управлению ресурсами, позволяя минимизировать отходы и энергозатраты.

В условиях стремительных изменений на глобальном рынке и растущей конкуренции инновационные подходы в промышленном инжиниринге становятся ключевыми факторами для повышения эффективности и устойчивости производственных процессов. Внедрение передовых технологий, таких как автоматизация, цифровизация, искусственный интеллект и методы бережливого производства, позволяет не только оптимизировать ресурсы, но и значительно сократить время на разработку и вывод новых продуктов на рынок.

Современные подходы к проектированию и управлению производственными системами акцентируют внимание на интеграции различных дисциплин и технологий, что способствует созданию гибких и адаптивных производственных структур. Это, в свою очередь, позволяет

компаниям более эффективно реагировать на изменения спроса, минимизировать затраты и повышать качество продукции.

Подводя итог, следует отметить, что инновационные подходы в промышленном инжиниринге не только способствуют повышению эффективности производства, но и обеспечивают долгосрочную устойчивость бизнеса, что является залогом его успешного развития в будущем. Для достижения этих целей необходимо продолжать инвестировать в исследования и разработки, а также развивать квалификацию кадров, что позволит обеспечить успешную реализацию стратегий инновационного роста.

Список литературы:

1. Ена, А. Н. Маркетинговая деятельность по сопровождению и продвижению проектов промышленного инжиниринга / А. Н. Ена // Практический маркетинг. – 2024. – № 11(329). – С. 53-56.
2. Зятчин, Н. В. Принципы и методы промышленного инжиниринга / Н. В. Зятчин // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2023. – № 2-1. – С. 364-366.
3. Максимова, М. С. Проблемы внедрения информационного инжиниринга на промышленном предприятии / М. С. Максимова // Мир и Россия в условиях новой реальности : Материалы XXI Всероссийской очной студенческой научно-практической конференции. В 6-ти томах, г. Липецк – 2024. – С. 143-146.
4. Шелудько, Э. И. Развитие промышленного инжиниринга как ключевое условие комплексной модернизации промышленных предприятий / Э. И. Шелудько // Экономический вестник университета. – 2017. – № 34-1. – С. 112-122.