

Заключение. ОАО «Барановичхлебпродукт» обладает богатым опытом, развитой инфраструктурой и производит качественную продукцию, что является его сильными сторонами. Однако, предприятие сталкивается с рядом вызовов, таких как недостаток инвестиций, слабая маркетинговая активность и зависимость от сырьевых цен. Для достижения успеха предприятию необходимо инвестировать в модернизацию производства, чтобы повысить конкурентоспособность, разрабатывать новые продукты, чтобы удовлетворить меняющиеся потребности потребителей, и активно продвигать свою продукцию на рынке. Важно также минимизировать риски, связанные с конкуренцией, изменениями в потребительских предпочтениях и неблагоприятными погодными условиями. Принимая меры по усилению своих позиций на рынке и адаптации к меняющимся условиям, ОАО «Барановичхлебпродукт» может обеспечить себе устойчивое развитие и рост.

Список цитируемых источников

1. Приймак Е. В. Методы менеджмента качества / Е. В. Приймак, Л. Д. Бикиева 10, — 2012 — С.10–17
2. Акулич, И.Л. Маркетинг: учебное пособие. / И. Л. Акулич. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2013. — 447 с.
3. SWOT-анализ [Электронный ресурс] // DROZD. — URL: <https://drozd.red/glossary/swot-analiz/> (дата обращения: 23.09.2024).

УДК 004

В. В. Лукьянович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

*Научный руководитель
М. М. Хованская*

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ТОРГМАШ»

Введение. В современной промышленности концепция цифровых двойников выступает одним из ключевых элементов цифровой трансформации. Их использование способствует повышению эффективности производственных процессов, оптимизации эксплуатационных характеристик оборудования и сокращению времени вывода продукции на рынок.

Основная часть. Цифровой двойник оборудования начинается с подключения к физическому устройству и агрегирования его данных. Технологические данные накапливаются на едином периферийном уровне и отправляются в системы учета с помощью единого централизованного промышленного протокола. IoT-решения на базе цифровых двойников взаимодействуют со всеми остальными системами — ERP, MRO, CAD, MES, SCADA — собирая данные, необходимые для управления эффективностью активов производства, включая планирование ремонтов и управление электронными структурами активов.

Среди процессов, которые охватывает система предсказательного ТоиР, — ведение справочников и объектов ТоиР в информационной системе, процесс регистрации показателей, контроль состояния оборудования, планирование общего объема сервисных и ремонтных работ, управление работами и их выполнение по ТоиР. Представим алгоритм определения целесообразности внедрения цифрового двойника в производство ОАО «Торгмаш» на рисунке 1 [1].

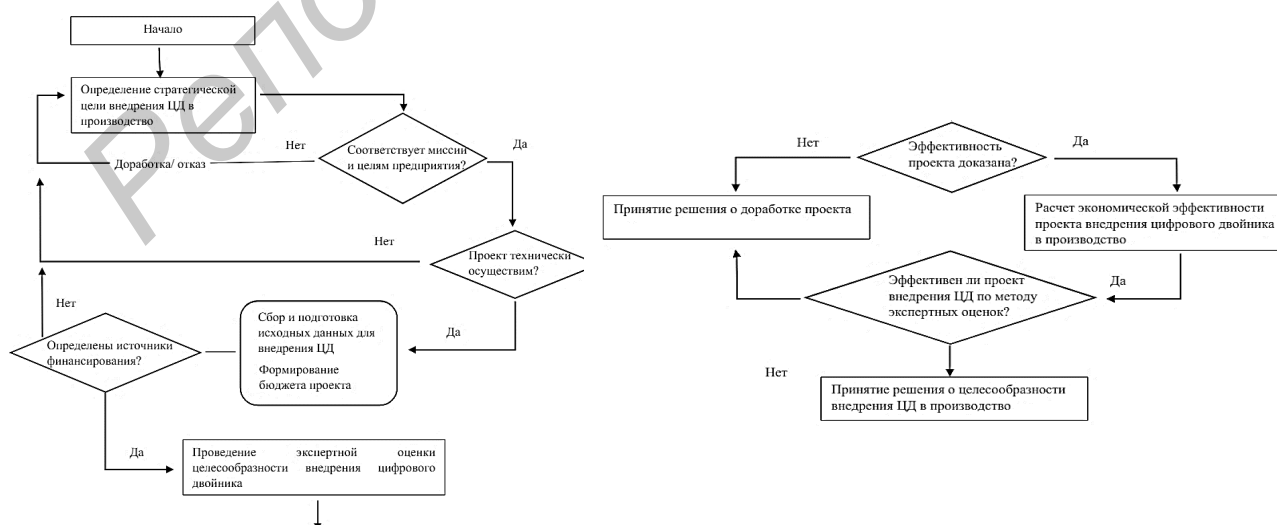


Рисунок 1 — Алгоритм принятия решения о целесообразности внедрения цифрового двойника в бизнес-процессы производства ОАО «Торгмаш»

Цифровые версии заготовки, оснастки, инструмента и станка выполняются в виде 3D-моделей. Выбираются нужные режимы обработки, а также прогрессивный режущий инструмент. Режимы корректируются с учетом уникальных особенностей станка.

Выполнение всех этапов обработки детали происходит сначала на цифровом двойнике в режиме симуляции: подбор режущего инструмента, просмотр циклов обработки, выбор скорости работы станка. Это позволяет довести мощности оборудования ОАО «Торгомаш» до более высоких показателей.

Так, например, российский завод по изготовлению двигателей «КАМАЗ», использовавший цифровой двойник сократил время изготовления детали практически в три раза (рисунок 2) [2]. Время, высвобожденное на изготовление детали, может быть потрачено на производство и обработку других деталей, что в свою очередь сократит затраты.

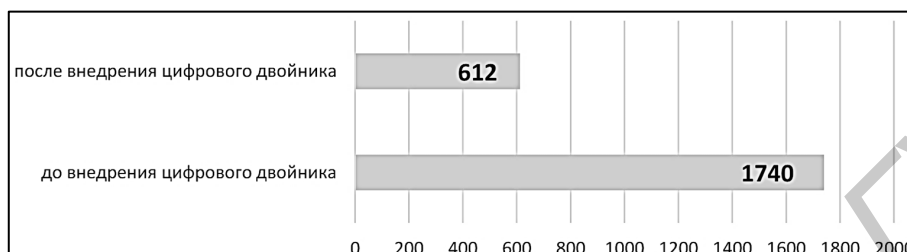


Рисунок 2 — Время изготовления детали до и после внедрения цифрового двойника на российском заводе «КАМАЗ», секунд

Для оценки уровня цифровой зрелости ОАО «Торгомаш» необходимо провести анализ существующих бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия. Основная задача заключается в определении сфер деятельности предприятия, обладающих высоким потенциалом для внедрения цифрового двойника, а также определении основных процессов, для которых существует возможность внедрения, устойчивость этих бизнес-процессов и лояльность работников предприятия. Оценка цифровой зрелости будет проводиться по выбранной руководством ОАО «Торгомаш» методике. Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия представим в таблице 1, по которой можно установить, что уровень ОАО «Торгомаш» — это применение, так как он полностью соответствует описанию «Цифровые технологии (ЦТ) внедряются, но не замещают ручной труд» [3].

Т а б л и ц а 1 — Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия

Уровень	Суть	Характерные черты
Отсутствие	Ручной труд	Цифровые технологии не применяются
Существование	Применение ЦТ в социальной жизни, не в производстве	Работники пользуются ЦТ в частном порядке, но не могут применить их в работе
Применение	Применение ЦТ для решения отдельных задач	ЦТ внедряются, но не замещают ручной труд
Использование	Построение процессов и обеспечение их взаимодействия с помощью ЦТ	ЦТ активно применяются, но суть процессов остается «аналоговым»
Замещение	Постепенное замещение функций управления, выполняемых человеком на ЦТ	В отдельных процессах происходит замещение ручного и машинного труда цифровыми технологиями. Работники постепенно переходят на разработку и внедрение технологий, которым перепоручается производство
Автономность	ЦТ создают процессы и взаимодействуют, создают предметы труда, налаживают производство без участия человека	Автономная работа предприятия без участия человека. Человек ориентирован только на создание цифровых технологий для предприятия

Таким образом, технология цифровых двойников будет развиваться по пути консолидации конструкторских, проектных и эксплуатационных данных для формирования достоверных моделей, а также унификации методик создания и тиражирования решений. Поэтому предлагается применение в производственной деятельности ОАО «Торгомаш» цифрового двойника, вследствие приведенных выше аргументов в его пользу.

Для определения необходимости внедрения цифрового двойника на ОАО «Торгомаш» проведен SWOT-анализ производственной деятельности предприятия (рисунок 3). Определение стратегических целей внедрения цифрового двойника невозможно без привязки к миссии предприятия. Миссия ОАО «Торгомаш» заключается в максимальном удовлетворении потребности белорусских и зарубежных заказчиков в высококачественной и конкурентной по цене продукции.

Таким образом, исходя из слабых сторон ОАО «Торгомаш», основой миссии и инвестиционных ориентиров выделим следующие цели создания цифрового двойника: снижение стоимости и количества ремонтов оборудования; снижение материало- и энергопотребления; повышение качества продукции путем снижения брака.

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – Высокое качество продукции – Модернизация производства – Экспорт товаров – Стабильное финансирование – Высококвалифицированный персонал – Поддержка государства 	<ul style="list-style-type: none"> – Высокий износ оборудования – Нехватка рабочей силы – Зависимость от внешнеэкономической ситуации в мире – Зависимость от поставщиков – Высокие транспортные издержки на доставку сырья – Высокие затраты на материальные и энергетические ресурсы
Угрозы	Возможности
<ul style="list-style-type: none"> – Снижение прибыли – Выход из строя оборудования – Увеличение количества конкурентов – Снижение внешнеэкономической деятельности (определенной части рынков) – Уход квалифицированных кадров с предприятия – Ухудшение отношений со странами поставщиков и покупателей 	<ul style="list-style-type: none"> – Выход на новые рынки – Увеличение объема выпуска продукции – Увеличение прибыли – Производство новой продукции – Снижение количества ремонтов оборудования – Снижение производственных издержек

Рисунок 3 — SWOT-анализ производства ОАО «Торгмаш»

Заключение. В настоящее время промышленность нашей страны входит в Индустрию 4.0. Предприятия внедряют в свою работу такие технологии, как промышленный Интернет вещей, киберфизические системы, искусственный интеллект и цифровые двойники. Использование этих систем вызывает необходимость поиска иных подходов к управлению предприятием, а их возможности позволяют получать дополнительные данные для анализа работы различных бизнес- и производственных процессов, а также для прогнозирования и проектирования своей деятельности. В связи с этим, руководители предприятий могут более оперативно изучать имеющиеся показатели, а риски похищения информации или ее перехвата минимизируются. Предприятия, которые полностью понимают и осознают ценность таких преимуществ, будут находиться в наилучшем положении на современном, быстро изменяющемся рынке.

Список цитируемых источников

1. *Петренко, С.И.* Оценка влияния внедрения цифрового двойника на эффективность бизнес-процессов промышленного предприятия. [Электронный ресурс]. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/109399/1/m_th_s.i.petrenko_2022.pdf (дата обращения: 26.09.2024).
2. *Романова Е.Е., Гатауллина Е.В., Пельмская Е.С.* Оценка внедрения цифрового двойника в производственный процесс. [Электронный ресурс]. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/125451/1/978-5-91256-595-3_127.pdf (дата обращения: 26.09.2024).
3. *Попов Е.В., Симонова В.Л., Черепанов В.В.* Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия // *Journal of New Economy*. Т. 22, № 2. — С. 88—109.

УДК 004

В. В. Лукьянович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

*Научный руководитель
М. М. Хованская*

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Введение. С целью повышения эффективности производственной деятельности и ее цифровизации на промышленных предприятиях существует возможность использования технологии цифровых двойников.

Основная часть. Популярность исследования цифровых двойников и проблем их внедрения напрямую связана с определением возможных экономических эффектов от технологии. К таким эффектам относятся снижение затрат, непосредственный рост доходов предприятия и экономия «скрытых затрат», например, сокращение времени простоя оборудования, снижение количества ошибок, допускаемых работниками, а также сокращение времени на проверку информации на производственной площадке.

Цифровой двойник начинает приносить эффект на самой ранней стадии — процесса проектирования и разработки, далее охватывает процессы управления и производства.

Безусловно, цифровые двойники приносят пользу на протяжении всего жизненного цикла промышленного изделия — не только при проектировании, но и при производстве и эксплуатации объекта. Так, разработчикам эта технология дает средство виртуальных испытаний, диагностики и оптимизации конструкции изделий. Инжиниринговые компании могут дополнить проектную документацию комплексным цифровым двойником, а эксплуатанты — эффективнее и экономичнее использовать оборудование и контролировать