

Индустрия 4.0 и 5.0 в России: умное производство, IoT, Big Data, цифровые двойник и их влияние на производительность, издержки и качество.

Научный руководитель – Дзобелова Валентина Батразовна

Кокаева Залина Станиславовна

Студент (бакалавр)

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова,
Экономический факультет, Владикавказ, Россия

E-mail: zalina.kokaeva04@mail.ru

Концепция Индустрии 4.0, подразумевающая тотальную цифровизацию и автоматизацию производственных процессов, за последнее десятилетие стала основой развития промышленности. На предприятиях-лидерах формируются связанные производственные контуры, где MES, IoT, Big Data, компьютерное зрение и цифровые двойники влияют на выпуск, себестоимость и качество продукции. Индустрия 5.0 добавляет к этой логике человекоцентричность, устойчивость и технологическую независимость. Для России это особенно важно: цифровизация идет одновременно как модернизация и как адаптация к уходу зарубежных вендоров [1-3].

Даже у крупных компаний цифровая зрелость обрабатывающей промышленности оценивается лишь в 26,6%, ERP внедрили 14% предприятий, а MES используют 6% (Рис.1). Это означает, что основной барьер состоит не в отсутствии отдельных технологий, а в дефиците сквозной архитектуры данных и производственного управления [1; 2].

Компания

Технологии

Зафиксированный эффект

КАМАЗ

Умное производство: MES, компьютерное зрение, элементы IoT/5G

MES обеспечивает онлайн-контроль операций и должно снижать простой, брак, НЗП и длительность цикла; в пилоте компьютерного зрения точность определения качества грунтовки составила 87-94%, подсчета деталей - 90-95% [3; 4].

СИБУР

Big Data и ИИ: предиктивная диагностика, AI-ассистенты, real-time оптимизация

Предиктивная диагностика дала экономический эффект около 1 млрд руб.; к 2024 г. накопленный эффект цифровой трансформации превысил 45 млрд руб., около половины обеспечили ИИ-решения [5; 6].

НЛМК

Цифровые двойники/BIM, интеграция ERP и проектных систем

Цифровой двойник в проектировании позволяет повысить производительность труда проектировщиков на 30%, сократить ошибки и изменения в проекте на 50%, а цикл "проектирование - закупки - строительство" - на 20% [7].

Таблица 1 - Эффекты внедрения решений Индустрии 4.0 и 5.0 в российских компаниях

Практика российских компаний показывает, что прямой прирост производительности чаще всего возникает там, где цифровые решения встраиваются в контур оперативного управления и проектирования (табл. 1). Таким образом, практический опыт РФ подтверждает: умное производство, IoT, Big Data и цифровые двойники уже дают измеримый эффект по производительности, издержкам и качеству. Ближайший этап развития - это

не полностью "безлюдный" завод, а гибридная модель Индустрии 5.0, где цифровая система усиливает работника, повышает устойчивость предприятия и снижает зависимость от внешних технологических платформ.

Источники и литература

- 1) SBS Consulting. Анализ уровня цифровизации российских предприятий обрабатывающей промышленности. 2024.
- 2) СИБУР. Заводы будущего: как запустить цифровую трансформацию промышленных производств. 29.07.2025.
- 3) КАМАЗ Digital завершил пилотное внедрение компьютерного зрения для контроля качества в КАМАЗ // CNews. 22.01.2024.
- 4) КАМАЗ Digital внедрил MES-систему на Кузнечном заводе КАМАЗа // CNews. 15.01.2024.
- 5) СИБУР. Что умеет искусственный интеллект в нефтехимии. 15.07.2024.
- 6) СИБУР. Алиса Мельникова - "Лидер цифровой трансформации" по версии CIPR Digital. 23.05.2024.
- 7) НЛМК-Инжиниринг: передовой опыт и инновационные решения // НЛМК. 11.08.2017.

Иллюстрации

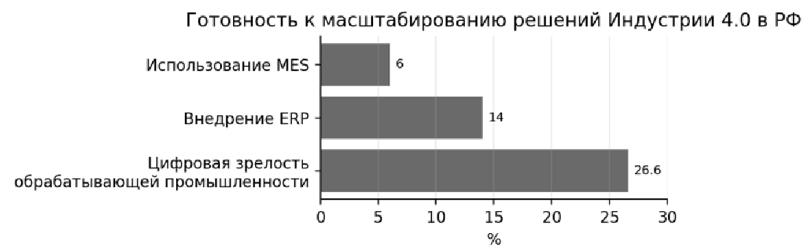


Рис. : Рисунок 1 - Показатели готовности российской обрабатывающей промышленности к масштабированию решений Индустрии 4.0, % [1; 2]