

# О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ШИННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Минниязова А.А.<sup>1</sup>, Федоров О.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Минниязова Айсылу Айратовна – студент магистратуры  
направление: химическая технология;

<sup>2</sup>Федоров Олег Сергеевич – кандидат философских наук, доцент,  
кафедра экономики и управления инновациями,

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
г. Нижнекамск

**Аннотация:** в статье рассмотрены некоторые аспекты формирования цифровой экономики на предприятиях шинного производства, приведены примеры внедрения компонентов цифровой экономики в процесс изготовления автомобильных шин.

**Ключевые слова:** «Индустрия 4.0», информационное общество, цифровая экономика, компьютерное моделирование, цифровой двойник, шинное производство.

В современном мире постоянно что-то меняется, совершенствуется и это проявляется очень заметно в промышленных революциях. Мировая экономика переживает сейчас период четвертой промышленной революции, именуемый «Индустрия 4.0». Это концепция, утверждающая наступающее объединение физического, биологического и цифрового миров. Согласно данной концепции, технологии имеют огромный потенциал для повышения качества жизни людей и эффективности бизнеса и организацией, упростив многие сложные задачи [1].

Основными технологическими столпами «Индустрии 4.0» являются такие технологические сферы, как искусственный интеллект и роботизация; виртуальная и дополненная реальность; интернет вещей; 3D-печать и т.д. [2], без которых немислимо информационное общество, идущее на смену индустриальному.

В соответствие с идеями «Индустрии 4.0» Президентом РФ был утвержден указ, определяющий основные направления «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». Согласно стратегии, в нашей стране к 2030 году должно сформироваться информационное общество, основывающееся на новых возможностях цифровых технологий, но в то же время сохраняющее традиционные и привычные формы получения товаров и услуг. В итоге в соответствие с этой стратегией будет сформирована национальная цифровая экономика [4].

В рамках реализации вышеописанной стратегии была разработана программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа обозначает основные направления прорывного технологического развития России до 2024 года. Тотальное подключение к сети и внедрение новых бизнес-моделей должны повлиять на повышение производительности труда, улучшение благосостояния граждан и качество государственного управления. Однако для этого необходима полная трансформация почти всех сфер жизни – начиная от производства и образования и заканчивая здравоохранением и государственным управлением [5].

Соответственно, на предприятиях уже применяют компоненты многих передовых технологий, но полная цифровизация, как описано в программе, еще не достигнута.

Одним из компонентов, широко внедряющихся на предприятиях, является «цифровой двойник». Он представляет собой виртуальную модель реальной машины, продукта или системы, созданную на основе данных от датчиков «промышленного интернета вещей» [2]. С помощью данного компонента можно получать больше информации о продукте, анализировать ее и на этой основе улучшать его характеристики и свойства.

Процесс создания автомобильной шины состоит из множества этапов, которые довольно трудоемки и затратны. Основными этапами являются: разработка модели, тестирование прототипа, подготовка резиновой смеси, подбор компонентов шины, сборочное производство, вулканизация, контроль качества. Но в последнее время многое в этом процессе начинает меняться: целый ряд этапов можно слить воедино или совсем пропустить, благодаря использованию методов математического компьютерного моделирования.

В шинной отрасли одним из лидеров внедрения компьютерных методов моделирования стала японская компания производства автомобильных шин Toyo Tires [6]. В компании используется новейшая технология – система T-MODE, которая совершенствуется с 2000-х годов и официально внедрена с 9 июля 2019 года. Система является объединением подхода CAE (Computer Aided Engineering (автоматизированное проектирование)) с искусственным интеллектом. Например, в компании разработаны модели, описывающие взаимодействие шины с различными поверхностями. Это позволяет

в режиме реального времени оценить поведение шины на какой-либо поверхности, задавая условия нагрузок и скоростей, которые соответствуют условиям использования реального автомобиля.

Также в системе T-MODE имеется уровень моделирования, не содержащий аналогов в шинной отрасли – это моделирование и виртуальное изучение аэродинамических данных шин.

В таких компаниях шинного производства, как Goodyear, Pirelli, Cooper, Yokohama, Hankook и др. используется конечно-элементный программный комплекс ABAQUS (компания «ТЕСИС»).

ABAQUS имеет модульную структуру и кроме двух основных, он содержит еще несколько дополнительных модулей, которые учитывают особенности и специфические проблемы, такие как анализ нагрузки на различные конструкции, погруженные в воду, анализ долговечности конструкции и т.д. Также стоит отметить одну из важнейших особенностей пакета ABAQUS – его универсальность. Он может использоваться на всех этапах проектирования и создания шин, взаимодействуя со всеми расчетными, проектными и технологическими службами предприятия [7].

Конечно, не только зарубежные, но и российские производители шин модернизируют свои предприятия и внедряют передовые технологии.

Одним из ведущих отечественных предприятий в шинной отрасли является предприятие шинного бизнеса группы «Татнефть» КАМА TYRES, производящее шины мирового уровня качества.

Ярким примером использования цифрового двойника в ООО «Нижнекамский завод грузовых шин» является производство «умной шины» с меткой RFID с уникальным кодом [8].

В 2019 году была собрана опытная партия ЦМК-шин КАМА PRO, в борта которых были встроены микрочипы (транспондер типа RFID). В ходе промежуточных итогов тестирования шин с RFID-меткой не было обнаружено сбоев в работе чипа – информация считывалась корректно.

На основании данной метки можно получать информацию о каждой выпущенной шине. Можно легко отследить и расшифровать любую информацию, начиная от производства шины и заканчивая вторичной переработкой с помощью различных информационных систем. Не только предприятия смогут отслеживать шины, но и сами владельцы этих шин. Например, они смогут сами вносить дополнительную информацию на RFID-носитель (об использовании шины или о ходе её обслуживания). Также будет возможность прогноза ближайшего технического обслуживания, чтобы повысить безопасность в передвижении на дорогах. На данный момент опытные образцы проходят тестовые испытания в реальных условиях эксплуатации для серийного запуска.

Естественно, на первых порах нарушения в работе установленной системы неизбежны. Малейшая ошибка может привести к нарушению устойчивости и стабильности технологических процессов. Также это может быть причиной формирования недоверия людей к современным технологиям. Поэтому для стабильной и непрерывной работы внедренных информационных технологий необходимо учитывать всевозможные промахи и вовремя устранять все помехи и ошибки [9].

Несмотря на возникающие проблемы, внедрение передовых технологий и достижение целей программы построения цифровой экономики активно ведется на предприятиях шинного производства.

Но, заглядывая в будущее, к сожалению, надо признать, что наша страна может остаться в догоняющей роли, т.к. экономически развитые страны уже готовятся к переходу на «Индустрию 5.0» [10], которая сделает «сотрудничество» людей и машин значительно более продуктивным.

#### **Список литературы**

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. «Эксмо», 2016. 138 с.
2. Программные продукты для компаний | Программное обеспечение | SAP. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-industry-4-0.html/> (дата обращения: 02.11.2021).
3. Бергенева Д. Ключевые направления развития «Индустрии 4.0» в современных условиях цифровизации экономики // Экономические науки, 2020. №4 (185). С. 61-65.
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы». Москва, Кремль. 29 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919/> (дата обращения: 22.11.2021).
5. Национальные проекты РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/> (дата обращения: 22.11.2021).
6. Колеса.ру – автоновости, тест-драйвы, каталог авто, отзывы, дилеры, общение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kolesa.ru/article/iskin-narisuy-mne-shinu-kompyuternaya-sistema-t-mode-osnova-proektirovaniya-shin-toyo/> (дата обращения: 4.11.2021).
7. Журнал «САПР и графика». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sapr.ru/article/14869/> (дата обращения: 4.11.2021).

8. КАМА Tyres Экспертиза. Уверенность. Лидерство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.td-kama.com/ru/media/publications/213414/> (дата обращения: 10.11.2021).
9. Техника и система автоматизации в Пензе – ООО ТСА. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tsa.su/news/problemu-industrii-4-0/> (дата обращения: 07.11.2021).
10. *Новикова Е.С., Новиков С.В.* Экономика измерений: настоящее и будущее // Восточная аналитика, 2020. № 2. С. 60-67.