

РАЗДЕЛ XI. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Айрапетян А.А.

Роль Четвертой промышленной революции в современном мире

Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова
(Россия, Владикавказ)

doi: 10.18411/lj-04-2020-20

idsp: ljournal-04-2020-20

Аннотация

В данной статье рассматриваются основные стадии перехода Индустрии 3.0 в Индустрию 4.0., которую принято также называть Четвертой промышленной революцией. Выбранная тема, несомненно, является довольно актуальной в связи с тем, что затрагивает проблематику методов и способов развития информационно-коммуникационных технологий, автоматизацию и роботизацию производственных процессов в современном мире. Также отмечены основные технологические единицы экономик будущего, в качестве которых выступают: умная, цифровая и виртуальная фабрики. Определены основные виды цифровых технологий, которые подлежат внедрению на передовых производствах.

Ключевые слова: индустрия 4.0., индустрия 3.0., цифровая экономика, четвертая индустриальная революция, модернизация, информационные технологии, умная фабрика, цифровая фабрика, виртуальная фабрика, стадия.

Abstract

This article discusses the main stages of the transition of Industry 3.0 to Industry 4.0., Which is also called the Fourth Industrial Revolution. The selected topic is undoubtedly quite relevant in connection with the fact that it touches on the problems of methods and methods for the development of information and communication technologies, automation and robotization of production processes in the modern world. The main technological units of the economies of the future are also noted, which are: smart, digital and virtual factories. The main types of digital technologies that are to be introduced in advanced industries are identified.

Keywords: industry 4.0., Industry 3.0., Digital economy, fourth industrial revolution, modernization, information technology, smart factory, digital factory, virtual factory, stage.

Современные производственные предприятия реализуют свою деятельность в соответствии с технологическими процессами Индустрии 3.0. В проектно-производственную деятельность внедряются новые технические и программные средства и системы автоматизации, которые повышают производительность труда специалистов и сокращают время на выполнение отдельных этапов жизненного цикла изделий.

Анализ путей модернизации производственных мощностей предприятия иллюстрирует, что основными задачами предприятий является не только снижение издержек производства, автоматизация и т.д., но и цифровизация проектных процедур, процессов производства, снабжения и т.д. во всем жизненном цикле изделий.

Как в нашей стране, так и за рубежом происходит бурное развитие и внедрение так называемой Индустрии 4.0, которая основана на использовании совершенно новых цифровых технологических процессов от этапа проектирования до этапа утилизации изделий. При этом Индустрия 4.0. включает в себя:

— аддитивные и облачные технологии,

- технологии безопасности киберфизических систем,
- технологии «дополненной реальности»,
- технологии интернета вещей (IoT — Internet of Things);
- технологии BigData обработки больших массивов производственных данных,
- промышленную сенсорику и др.

Таким образом, «Индустрия 4.0», которую принята также называть Четвертой промышленной революцией, представляет собой набор технико-экономических решений, которые внедряются в проектно-производственную деятельность предприятий с целью организации интегрированной среды разработки и производства изделий с использованием цифровых информационных технологий.

Термин «Индустрия 4.0.» впервые был введен в 2011 году, и служит названием одного из десяти проектов государственной Hi-Tech Стратегии Германии, которая раскрывает сущность концепции умного производства (Smart Manufacturing) с помощью базы глобальной промышленной сети интернета вещей и услуг (Internet of Things and Services).

Именно построение производственных комплексов для поддержания «безлюдного» производства и проектной среды для технологии виртуализации являются главными ожиданиями от использования технологий Индустрии 4.0..

Как правило, любое предприятие проходит шесть стадий для перехода из Индустрии 3.0. в Индустрию 4.0. в связи с желанием усовершенствования своей проектно-производственной инфраструктуры и внедрения новых технологий.

В качестве первых двух стадий на пути модернизации промышленного предприятия к Индустрии 4.0., как правило, выделяют компьютеризацию и сетевизацию, которые активно применяются почти на всех предприятиях Индустрии 3.0.

Что касается стадии компьютеризации, то на этом этапе происходит оснащение проектно-производственной инфраструктуры предприятия современным оборудованием с внедрением новых систем автоматизированного проектирования изделий приборостроения.

Стадия же сетевизации предполагает внедрение беспроводной компьютеризированной системы управления на основе IoT на промышленных предприятиях.

Остальные последующие четыре стадии, как правило, являются новыми для предприятий Индустрии 3.0., но зато это – основные этапы Индустрии 4.0..

То есть за стадией «сетевизации» следует стадия «виртуализации», которая заключается во внедрении технологий применения цифровых моделей изделия и «цифровых двойников» производственных процессов и предприятия в целом.

Четвертая стадия называется «прозрачность». Она предполагает внедрение в проектно-производственную среду технологий сбора, анализа и формирования команд управления с помощью методов и средств обработки данных BigData значительного объема.

Пятая стадия - «прогнозирование». Это означает использование в проектно-производственной среде различных математических моделей, алгоритмов, с помощью которых можно осуществить моделирование процессов проектирования, производства, логистики и эксплуатации изделий, существующих лишь в форме цифровых моделей.

И Заключительная стадия – «адаптивность» организации, сопровождающаяся внедрением технологий искусственного интеллекта, ориентированных на самоорганизацию гибких автоматических производственных линий.

В Российской Федерации процесс модернизации производственных мощностей Индустрии 3.0. и внедрение технологий Индустрии 4.0. в проектно-производственную

среду регулируется Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О стратегии научно-технического развития Российской Федерации», в рамках которого функционирует дорожная карта Национальной технологической инициативы «Технет». Основной целью карты «Технет» является поэтапное усовершенствование производственных мощностей предприятий и создание определенных условий для цифровизации отечественных предприятий.

Модернизация производственных мощностей Индустрии 3.0. в нашей стране приведет к образованию трех новых видов предприятий Индустрии 4.0., которые принято называть «фабрикой будущего», включающего в себя: умные, цифровые и виртуальные предприятия.

Данное распределение «фабрик будущего» по видам проектно-производственной деятельности связано с технологическими процессами, протекающими на данных предприятиях.

Например, основные этапы жизненного цикла изделия, имеющие отношение с проектированием являются ориентирами «цифрового предприятия». С помощью анализа дорожной карты «Технет» может отметить, что аналогом «цифрового предприятия» Индустрии 4.0. в Индустрии 3.0. является предприятия форматом научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских бюро.

«Умные» же предприятия в основном сосредоточены на технологических процессах изготовления изделия. В качестве основы своей деятельности разработчики дорожной карты «Технет» положили идеи создания «безлюдных» производств, функционирование которых будет осуществляться на базе цифровых моделей и цифровых двойников изделия и предприятия в целом.

Основной целью же «виртуальных предприятий» является слияние проектно-производственных процессов как «цифрового предприятия», так и «умного» для поддержки принятых управленческих решений в жизненном цикле изделия.

Опираясь на вышеизложенные стадии для перехода из Индустрии 3.0. в Индустрию 4.0., необходимо пересмотреть роль компонентов основной и вспомогательной инфраструктуры производства, в частности, роль технологического оборудования как киберфизической системы, которая осуществляется компьютеризированной системой управления производством.

Также пересмотру подлежит и роль специалистов, которые выполняют производственные функции на предприятиях с Индустрией 3.0., поскольку с внедрением технологий Индустрии 4.0. человек уходит на второй план, так как его роль начинает выполнять киберфизическая система, ориентированная на обслуживании. Все это приводит к переходу рабочего персонала из основной производственной системы Индустрии 3.0. к вспомогательной системе производства Индустрии 4.0.

Таким образом, мы можем отметить важную роль Индустрии 4.0., которая имеет огромное значение для всего мира. Задачей любой страны является увеличение усилий для поднятия страны на новый уровень, ведь в современном мире огромное внимание уделяется именно цифровой экономике.

1. Волкова Е.О., Сонный М.В., Холопов В.А. Industry 4.0: подготовка технических специалистов будущего // Автоматизация в промышленности. 2017. № 7. С. 25–28.
2. Ингеманссон А.Р. Актуальность внедрения концепции «Индустрия 4.0» в современное машиностроительное производство // Наукоемкие технологии в машиностроении. 2016. Т. 1. № 7. С. 45–48.
3. Коробенков А. Цифровая система управления производством — важный шаг к «Индустрии 4.0» // Технологии в электронной промышленности. 2016. № 7. С. 50–52.
4. Левенцов В.А., Радаев А.Е., Николаевский Н.Н. Аспекты концепции «Индустрия 4.0» в части проектирования производственных процессов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 1. С. 19–31.

5. Максютин Е.В., Головкин А.В. Неиндустриализация российской экономики на основе технологий четвертой промышленной революции и развития человеческого капитала // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 1. С. 43–52.
6. Электронный ресурс: <https://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu>
7. Электронный ресурс: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>
8. Электронный ресурс: <https://delo.ua/business/industrija-40-kakie-peremeny-grjadut-na-rynke-uslug-328161/>

Буянкин В.М.

Элементы искусственного интеллекта в системах управления электроприводом с нечеткой логикой

*МГТУ им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-04-2020-21

idsp: ljjournal-04-2020-21

Аннотация

В статье рассматривается проектирование нейрорегулятора с нечеткой логикой. В последние годы резко повысился интерес к новым научным направлениям, с использованием нейронных сетей, которые являются элементами искусственного интеллекта. Нейронные сети позволяют эффективно обрабатывать полученные результаты, проводить достаточно глубокий анализ статических и динамических характеристик, отслеживать появление ошибок и нежелательных режимов технических объектов, имеющих нелинейные нечеткие характеристики (ТОННХ). Преимущество идеи использования нейронных сетей, элементов искусственного интеллекта заключается в нейрооптимизации сложных законов математических моделей ТОННХ с переменными параметрами. Управление ТОННХ классическими методами требует большее количество дифференциальных уравнений, приводящих к увеличению объемов расчетов, увеличению времени их обработки, поэтому классические методы управления не эффективны и не могут существенно повысить быстродействие и точность работы ТОННХ. Проблему улучшения работы ТОННХ возможно решить, разрабатывая новые системы управления нейрорегуляторами с нечеткой логикой.

Введение

Управление ТОННХ классическими методами требует большее количество дифференциальных уравнений, приводящих к увеличению объемов расчетов, увеличению времени их обработки, поэтому классические методы управления не эффективны и не могут существенно повысить быстродействие и точность работы ТОННХ. Проблему улучшения работы ТОННХ возможно решить, разрабатывая новые системы управления нейрорегуляторами с нечеткой логикой, которую впервые предложил ученый математик Лотфи Заде [1].

Механическая часть электропривода, ТОННХ, как правило, включает в себя: редуктор, ходовую винтовую пару (металлорежущий станок с ЧПУ). Реальным механическим передачам присущи нелинейные нечеткие параметры, такие как трение, зазоры и упругие переменные деформации, оказывающие существенное влияние на динамику электропривода. Пренебрежение влиянием упругой деформации на динамические свойства механизма может оказаться недопустимым, особенно в том случае, когда переменный момент инерции механической передачи, приведенной к валу электродвигателя, существенно выше момента инерции якоря электродвигателя. Недопустимость подобного подтверждается на практике: в ряде случаев регуляторы, рассчитанные без учета упругой деформации в механической передаче, не в состоянии обеспечить нормальную работу электропривода – переходные процессы затухают