

Цифровая система управления производством — важный шаг к Индустрии 4.0



Текст: Антон Коробенков

Индустрия 4.0 — один из самых распространенных и обсуждаемых, в том числе и в кругу промышленников, производителей и машиностроителей, терминов в настоящее время. Что же он означает?

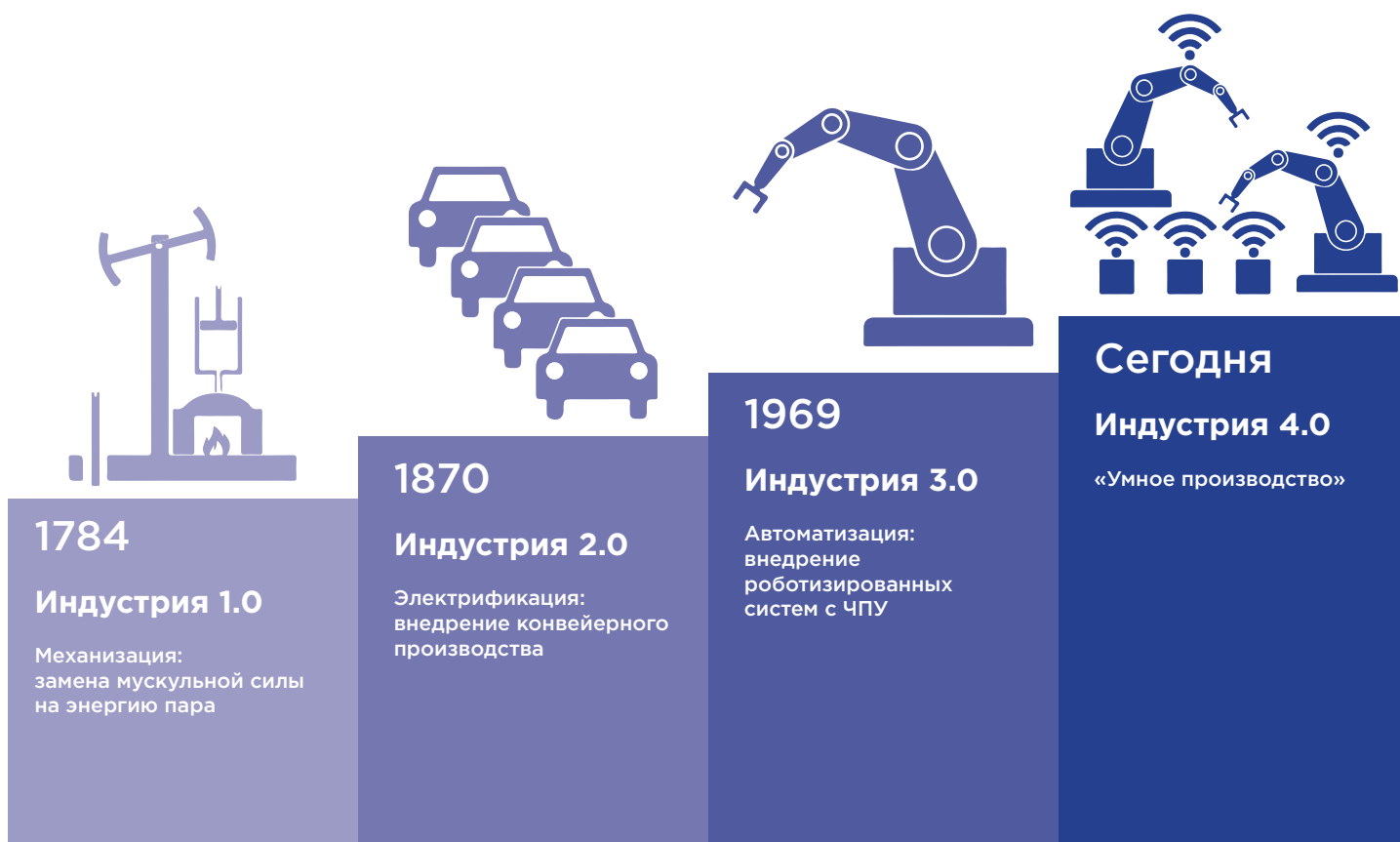
Индустрия 4.0 — это так называемый «проект будущего» (стратегический план развития экономики) немецкого федерального правительства, предусматривающий совершение прорыва на стыке информационных и промышленных технологий. Однако в отличие от других стран, где развивают IT-технологии в сторону социальных сетей, развлечений, коммуникаций, немецкие специалисты поставили перед собой амбициозную задачу — связать в едином информационном пространстве промышленное оборудование и информационные системы, что позволит им взаимодействовать между собой и с внешней средой без участия человека.

Индустрия 4.0 — это концепция развития «Умного производства», когда «Умное оборудование» на «Умных фабриках» будет самостоятельно передавать и получать необходимую для работы информацию, перенастраивать и оптимизировать производственные мощности.

Цифры «4.0» означают, что это направление развития промышленности имеет настолько большой потенциал, что неминуемо приведет к четвертой индустриальной (промышленной) революции. Если вспомнить историю, то первой индустриальной революцией считается замена мускульной силы на энергию пара с появлением паровых машин. Вторая была связана с появлением электричества и внедрением конвейерного производства. Третья революция произошла в 60-70-е годы прошлого столетия в связи с развитием числового программного управления (ЧПУ) и микропроцессоров. Ну, а четвертая, как предполагается, будет связана с развитием промышленности в сторону «Умного производства».

Основой для концепции Индустрия 4.0 послужили такие идеи, как:

- «Интернет вещей» — IoT (Internet of Things). Это не интернет в привычном понимании. Это концепция оснащения физических предметов («вещей»)



1 Развитие мировой промышленности в разрезе индустриальных революций

встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой с целью уменьшения или исключения из части действий или операций участия человека.

- «Большие данные» — Big DATA. Это совокупность подходов, инструментов и методов обработки больших объёмов данных для получения результатов, которые пригодны для восприятия человеком. Это важное понятие, т.к. Индустрия 4.0 подразумевает сбор и обработку огромного объема информации, и обработать его «вручную» будет невозможно.
- «Кибер-физические системы» — CPS (Cyber-Physical Systems). Это концепция взаимодействия датчиков, оборудования и информационных систем друг с другом для прогнозирования, самонастройки и адаптации к изменениям во время производственного процесса.

Сочетание данных идей в одной концепции делает Индустрию 4.0 очень перспективным направлением для развития промышленности, которое даст большие возможности предприятиям, внедрившим его первыми. Внедрение принципов «Умного производства» позволит предприятию получить огромное преимущество перед конкурентами:

- Технологическое оборудование будет понимать свое окружение и сможет общаться между собой,

а также с логистическими системами поставщиков и потребителей. Это позволит повысить эффективность всего производственного процесса, устранить «человеческий фактор» и повысить качество конечной продукции.

- Производственное оборудование, получая сведения об изменившихся требованиях, сможет само вносить корректировки в технологический процесс. Производственные системы станут способны к самооптимизации и самоконфигурации. Это позволит значительно повысить гибкость производства (появится возможность индустриальным способом изготавливать единичные изделия), снизить себестоимость продукции, а также сократить сроки освоения и выпуска новой продукции.

На первый взгляд, описанное выше кажется чем-то фантастическим, и напрашивается мысль, что внедрение подобной концепции на российских производственных предприятиях является нецелесообразным или очень далекой перспективой. Однако аналогичные программы уже запущены во многих странах: в Нидерландах, Франции, Великобритании, Италии, Бельгии, Китае, США и в других, и если не начать предпринимать активные действия в данном направлении уже сегодня, то через 5-10 лет это может привести к значительному отставанию отечественных предприятий в области производственных технологий и производительности



2
Пример концепции «Умного производства» на предприятии

труда. И Россия уже начала делать первые шаги в данном направлении: ПАО «Ростелеком» совместно с рядом крупных российских компаний учредили Национальную ассоциацию участников рынка промышленного интернета (НАПИ), основной задачей которой является разработка и внедрение принципов Индустрии 4.0 на территории Российской Федерации. В России данная концепция получила название «Индустриальный интернет вещей» (IIoT — Industrial Internet of Things) — это концепция вычислительной сети, объединяющей промышленные производственные системы на уровне технологических процессов, кибер-физических машин и интеллектуальных систем управления.

Т 1

Уровни технологической зрелости производственных предприятий

Уровень технологической зрелости	Уровень внедрения элементов ЦСУП
Уровень 1	Полное отсутствие цифровой системы управления производством
Уровень 2	Внедрение ЦСУП не носит комплексный характер и характеризуется автоматизацией ряда базовых составляющих, таких как Кадры, Бухгалтерия, Разработка конструкторской документации и т. д.
Уровень 3	Средняя степень внедрения ЦСУП. Бумажный и электронный документооборот осуществляются параллельно в связи с недостаточной достоверностью последнего
Уровень 4	Высокая степень внедрения ЦСУП. Информационные потоки предприятия полностью переведены в единую цифровую систему. Решения руководителями принимаются на основании оперативной и достоверной информации, полученной из ЦСУП
Уровень 5	Полное внедрение оперативного цифрового управления производством. Присутствует автоматизация принятия управленческих решений на основании получаемой в режиме реального времени информации о ходе производства

Внедрение концепции «Умного производства» на производственном предприятии — это сложный, долгий, дорогой, но необходимый процесс, который должен являться частью стратегии развития предприятия.

Но с чего начать реализацию такой сложной концепции?

В первую очередь, необходимо провести оценку производственно-технологической базы предприятия. Это позволит понять, на каком уровне производственно-технологической зрелости¹ находится предприятие, и поможет сформулировать стратегию развития (повышения уровня технологической зрелости) и спланировать поэтапную работу по достижению концепции Индустрии 4.0.

Одним из ключевых критериев повышения уровня технологической зрелости производственного предприятия является уровень внедрения элементов Цифровой Системы Управления Производством (ЦСУП). Это очень важный критерий при реализации концепции Индустрии 4.0, т.к. внедрение ЦСУП позволит предприятию «связать» технологическое оборудование и осуществлять оперативное управление производственными процессами.

В соответствии с уровнем внедрения элементов ЦСУП уровни технологической зрелости производственных предприятий можно классифицировать как показано в Т 1.

Достижение производственным предприятием 5-го уровня технологической зрелости будет свидетельствовать о его готовности к реализации концепции «Умного производства» (как только технологии IoT, Big DATA и CPS получают промышленное применение).

¹ Производственно-технологическая зрелость — это стадии эволюции, которые проходят производственные предприятия по мере того, как они определяют, реализуют, измеряют, контролируют и совершенствуют свои производственно-технологические процессы

Т 2

Этапы реализации концепции Индустрии 4.0 на промышленном предприятии

№ этапа	Наименование этапа	Внедряемое ПО	Примечание
1 этап	Внедрение систем автоматизированной разработки КД и ТД	Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE)	Обеспечение «сквозного» проектирования
2 этап	Внедрение систем электронного документооборота	Системы управления данными об изделии (PDM)	
3 этап	Внедрение ЦСУП на уровне цеха	Система управления производственными процессами (MES)	Обеспечение прослеживаемости, диспетчирования и оперативного планирования в производстве
4 этап	Внедрение ЦСУП на уровне предприятия	Система планирования ресурсов предприятия (ERP)	Решения принимаются руководителями на основании оперативной и достоверной информации, полученной из ЦСУП
5 этап	Интеграция оборудования и ПО в единое информационное пространство по принципам Индустрии 4.0	«Система индустриального интернета вещей» (IIoT)	Автоматизация принятия управленческих решений на основании получаемой в режиме реального времени информации о ходе производства

Внедрение Цифровой Системы Управления Производством является одним из ключевых шагов к реализации концепции «Индустрия 4.0».

Повышение уровня производственно-технологической зрелости и реализацию концепции Индустрии 4.0 в разрезе внедрения информационных систем можно разделить на пять основных этапов Т 2.

Успех в реализации концепции Индустрии 4.0 на промышленном предприятии также во многом будет зависеть от выбора стратегического партнера, который должен не только иметь опыт внедрения информационных систем на всех пяти этапах, но и быть экспертом в организации производства, промышленных технологиях и в специальном технологическом оборудовании.

Организация производственных предприятий по принципам «Умного производства» — это не такая далекая перспектива. И для того, чтобы не остаться «за бортом» четвертой индустриальной революции, необходимо осуществлять спланированную работу по оценке и повышению уровня технологической зрелости как отдельных предприятий, так и интегрированных структур, применяя единые критерии для всех участников процесса. Особое внимание следует уделить уровню внедрения ЦСУП на предприятиях отрасли, а также наличию у них планов по повышению уровня производственно-технологической зрелости. ▢



3

Индустрия 4.0