

УДК 33**Оценка уровня развития ключевых компонентов цифрового производства промышленной корпорации****Чвиховский Николай Владимирович**

Студент,

Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
603950, Российская Федерация, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23;
e-mail: Chvikhovskii@mail.ru**Аннотация**

На современном этапе развития экономики и технологий, когда все бизнес-процессы, коммуникации и решения становятся все более сложными, для предприятия важно не пропустить важный момент и понять, что же требует конкурентная среда, каковы возможные перспективы, и каким образом можно не только сохранить свое предприятие, но и поднять его на более высокий уровень в глобальной бизнес-среде. Для полноценного описания работы всей компании необходима специальная система, которая сможет комплексно описать функционирование и развития предприятия. Одной из такой систем является немецкая концепция Индустрии 4.0. Платформа Индустрия 4.0, принятая правительством Германии в 2013 году для повышения конкурентоспособности промышленности страны, описывает организацию производственных процессов на основе технологий и устройств, автономно взаимодействующих друг с другом, где компьютерные системы отслеживают физические процессы и принимают решения на основе алгоритмов самоорганизации. В заключении статьи представлена таблица, в которой сопоставлены компоненты производства в Индустрии 4.0. и этап их внедрения и использования на предприятии Schlemmer Russland. Анализ предприятия по ключевым компонентам производства показывает, что в целом компания находится на стадии перехода от интегрируемого к оптимизируемому уровню развития. Основные компоненты концепции Индустрии 4.0. хорошо развиты, либо компания осознает необходимость их дальнейшего развития и включает в перечень своих тактических задач и свою инвестиционную программу.

Для цитирования в научных исследованиях

Чвиховский Н.В. Оценка уровня развития ключевых компонентов цифрового производства промышленной корпорации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 4А. С. 237-243.

Ключевые слова

Экономика, производство, корпорация, цифровое производство, развитие производства.

Введение

На современном этапе развития экономики и технологий, когда все бизнес-процессы, коммуникации и решения становятся все более сложными, для предприятия важно не пропустить важный момент и понять, что же требует конкурентная среда, каковы возможные перспективы, и каким образом можно не только сохранить свое предприятие, но и поднять его на более высокий уровень в глобальной бизнес-среде. Для полноценного описания работы всей компании необходима специальная система, которая сможет комплексно описать функционирование и развития предприятия. Одной из такой систем и является немецкая концепция Индустрии 4.0. В своем базовом виде она предполагает слияние информационных технологий с другими технологиями, используемыми на предприятии. Платформа Индустрия 4.0, принятая правительством Германии в 2013 году для повышения конкурентоспособности промышленности страны, описывает организацию производственных процессов на основе технологий и устройств, автономно взаимодействующих друг с другом, где компьютерные системы отслеживают физические процессы и принимают решения на основе алгоритмов самоорганизации.

Основная часть

Рассмотрим, каким образом концепция, сходная с концепцией индустрии 4.0. находит свое применение на российском предприятии «ООО Schlemmer Russland», дочерней организации Schlemmer GMBH.

Компания «Schlemmer GMBH» была создана в 1954 году в немецком городе Miesbach, Мизбах, Бавария как небольшое семейное производство и специализировалось на создании кабельных систем для автопроизводителей. Предпосылками создания данного предприятия стали: упадок крупных производств в Германии после Второй Мировой Войны и возрастающий спрос на автокомплетирующие. В 1963 году часть фирмы была выкуплена инвестиционной компанией «С. Mackprang Jr. GMBH». Именно с 1963 года в компании наблюдается существенный ежегодный экономический рост, осваиваются новые виды продукции и производств. В 1978 открыт первый крупный цех по производству кабелепроводов нового поколения, которые позволили компании войти в число основных поставщиков таких компаний как: Bosch, BMW, Volkswagen, Audi и т.д. В 1979 году компания была на 100% выкуплена у ее основателя – Джозефа Шлеммера. В 1981 году компания переехала в город Poing, Пойнг, где находится и по сегодняшний день.

На российском рынке представлена одна компания холдинга – «ООО Шлеммер Руссланд», действующая с 2007 года в г. Нижний Новгород. Компания «ООО Шлеммер Руссланд» является одной из ведущих компаний в области производства автокомплетирующих. С 2007 и по 2010 год компания «ООО Шлеммер Руссланд» являлась исключительно торговым представителем, задачами которой являлись:

- Импорт произведенной в Европе автокомпонентов и их дальнейшая реализация на территории России и стран СНГ.
- Осуществление логистического сообщения между азиатскими и европейскими центрами.
- Начиная с 2010 года в компании стали поочередно открываться следующие цеха:
- Производство жгутов на основе полипропилена, отвечающие за безопасность и надежность электрического соединения в автомобиле.
- Производство различных изделий в цехе металлообработки, которые используются в

автоиндустрии.

- Производство пластмассовых изделий с помощью технологии термоформирования.
- Производство пластмассовых изделий с помощью технологии литья под давлением.
- Производство соединительных труб для КАМАЗа.

Согласно опросу экспертов из политической, академической и бизнес-среды, проведенному исследователями в ряде стран (Великобритании, США, Китае, Японии и Южной Корее), основными компонентами Индустрии 4.0. являются:

- сеть и диджитализация (26%),
- оптимизация производства (20%),
- умные продукты (20%),
- автоматизация (18%),
- новые бизнес-модели (16%).

Сеть и диджитализация. На предприятии активно внедряются процессы, связанные с переводом различного рода информации в цифровую форму. Главной задачей на 2019 год в этом направлении компания ставит перед собой создание цифровых рабочих карт процессов, которые сократят количество брака и увеличат точность измерений. Также планируется введение электронных измерительных приборов, которые будут формировать электронную карту качества после проведения необходимых измерений. К уже введенным элементам диджитализации производства можно отнести использование обрабатывающих станков, которые позволяют операторам применять аппарат для просмотра многих графических форматов, например, pdf, dxf. Также данные обрабатывающие станки подключены к общей локальной сети, что позволяет быстро и на любом станке выбрать необходимую программу производства. Диджитализация в компании «ООО Schlemmer Russland» помогает сократить издержки и время переналадки оборудования, а также повысить уровень качества выпускаемой продукции.

Оптимизация производства. Компания в своей работе активно использует концепцию Lean management и ее основные инструменты. Производственный процесс комбинирует этапы роботизированных участков, на которых требуется высокая точность выполнения типовых операций, и участки ручного труда, требующего выполнения большого числа мелких действий, организованные с применением автоматизированного оборудования. Это позволяет существенно сократить затраты на персонал.

Умные продукты. На данном этапе компания не производит «умные продукты» по двум причинам. Во-первых, для производства таких продуктов нужен стабильный спрос, а во-вторых, данный тип продуктов предполагает большое вливание денежных средств на открытие новых цехов, набор квалифицированного персонала и закупка необходимого оборудования. Производство умных продуктов – это одна из основных стратегических целей компании Schlemmer Russland.

Новые бизнес-модели. Более высокая организационная эффективность стала возможна за счет существенного улучшения и коренного изменения иерархии. В компании «ООО Schlemmer Russland» поток – это базовая единица разделения структуры. Данная система была внедрена генеральным директором, в целях увеличения скорости принятия управленческих решений и снижения нагрузки вышестоящих лиц, путем создания «подфирм», в штате которых находятся: менеджер по продажам, логист, начальник цеха, менеджер по качеству и подчиняющиеся им работники, например, рабочие цеха. Данная поточная система – это альтернатива отделам в компании, которые из-за своей громоздкости и обособленности друг от друга перегружают работу генерального директора, так как большая часть вопросов должно пройти через него. В

поточной же структуре начальник каждого потока, как правило, начальник цеха, уполномочен решать большинство возникающих вопросов, без вмешательства генерального директора. Поточная структура высвобождает большое количество рабочего времени для генерального директора, который может посвятить его дальнейшему развитию бизнеса, а не решению текущих вопросов/

Компания ставит перед собой задачи преобразования текущих бизнес-моделей и моделей работы с использованием интернет-технологий и стимулирования интернет-мышления. Планируется трансформация цепочки создания стоимости путем подключения восходящих и нисходящих связей в цепочке. Будут проведены крупные изменения в планировании, проектировании, цепочке поставок, производстве, продажах, логистических каналах и других функциях. К стратегическим целям компании также относятся: акцентирование внимания на клиентах и продуктах, продвижение технологических инноваций, дальнейшее улучшение бизнес-моделей, повышение эффективности производства и создание умных продуктов.

Заключение

Ниже приведена таблица, в которой сопоставлены компоненты производства в индустрии 4.0. и этап их внедрения и использования на предприятии Schlemmer Russland. Анализ предприятия по ключевым компонентам производства показывает, что в целом компания находится на стадии перехода от интегрируемого к оптимизируемому уровню развития. Основные компоненты концепции Индустрии 4.0. хорошо развиты, либо компания осознает необходимость их дальнейшего развития и включает в перечень своих тактических задач и свою инвестиционную программу. В таблице применяются три уровня интеграции компонентов производства:

Нет данных – данные невозможно найти или данный компонент производства не применяется.

Integrated – компонент производства введен недавно и требует доработки.

Optimized – компонент производства введен давно, активно применяется и оптимизирован.

Таблица 1 – Три уровня интеграции компонентов производства

Компонент производства	Наименование состояния	Описание состояния
1. Единая система управления информацией предприятия	Optimized	Внедрена ERP-система и DDMRP-система.
2. Интеграция в хозяйственную деятельность нематериальных активов и результатов интеллектуальной деятельности	Integrated	Компания активно разрабатывает новые автомобильные системы (напр. трубопроводы), которые удовлетворяют спрос крупных автопроизводителей. Внедрена система управления проектами.
3. Цифровой реверс-инжиниринг	Нет данных	Внедрение данного компонента производства имеет практическую значимость только при работе с технически сложными и многофункциональными объектами. (напр. двигатели, тормозная система и т.д.)
4. Энергоэффективность и экологичность.	Integrated	Компания сертифицирована по ISO 9001, 16949, 14000. Также, на предприятии организована система раздельного сбора мусора. Практикуется система многоуровневого аудита.

Компонент производства	Наименование состояния	Описание состояния
5. Трансфер технологий	Integrated	Компания сотрудничает со многими крупными автозаводами, участвует в совместных проектах и разработках.
6. Управление проектами	Optimized	Внедрена система управления проектами. (Канбан)
7. Производственная система и бережливое производство	Optimized	Инструменты контроля качества (напр. контрольные карты, диаграмма Исикавы и т.д.), инструменты анализа качества (FMEA анализ, метод 5 почему и т.д.), 5S система, Кайдзен, SMED и Poka-Yoke активно используются и совершенствуются на предприятии.
8. Учебные производственные центры	Optimized	Персонал компании (в основном производственный) проходит обучение в материнской компании в Германии при запуске нового типа производства.
9. Цифровое управление логистикой	Нет данных	При доставке готового заказа клиентам компания пользуется услугами сторонних организаций. При внутрифирменной торговле также используются сторонние организации.
10. Кросс-отраслевая кооперация	Optimized	Компания активно использует цифровую платформу, разработанную материнской компанией совместно с китайской IT компанией.
11. Цифровое моделирование бизнес-процессов и технологических процессов компании	Integrated	Активно внедряются цифровые рабочие карты и измерительные приборы. Обрабатывающие станки соединены по локальной сети.
12. Конвергенция цифрового и физического в разрабатываемом продукте	Нет данных	На данном этапе компания не производит «умные продукты», однако именно такие проекты составляют одну из стратегических целей компании.
13. Автоматизированные рабочие места в цехах	Integrated	На предприятии во всех цехах используется автоматизированное производственное оборудование.
14. Полная информационная модель выпускаемого продукта	Нет данных	Компания не распространяет техническую документацию по выпускаемым продуктам.
15. Аддитивное производство и быстрое прототипирование.	Нет данных	3-D печать не применяется.

Библиография

1. Биленко П.Н. и др. Комплексная оценка развития предприятия как инструмент повышения производительности труда // Научные технологии. 2017. Т. 18. № 7. С. 22-31.
2. Макаров О. От артели до империи: репортаж с производства Midea // Популярная механика. 2017. №10 (180). С. 45-50.
3. Сайт компании Schlemmer GMBH. URL: <https://www.schlemmer.com/>
4. Сидоренко Ю.А., Фролов В.Г., Павлова А.А. Основные экономические факторы развития автомобильного производства России в рамках концепции Индустрия 4.0 // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. СПб., 2017. С. 296-318.
5. Jager J. et al. The Advanced complexity management strategic recommendation of handling the Industrie 4.0 complexity for small and medium enterprises // Factories of the future in the digital environment – Proceeding of the 49th CIRP Conference on manufacturing systems. 2016. Vol. 57. P. 116-121.

6. Kagermann H. et al. *Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners*. Munich: Herbert Utz Verlag. 2016. P. 70.

Assessment of the level of development of key components of the digital manufacturing industrial corporation

Nikolai V. Chvikhovskii

Graduate Student,
National Research Nizhny Novgorod State University,
603950, 23, Gagarina av., Nizhny Novgorod, Russian Federation;
e-mail: Chvikhovskii@mail.ru

Abstract

At the present stage of development of economics and technology, when all business processes, communications and solutions become more and more complex, it is important for an enterprise not to miss an important point and understand what the competitive environment requires, what are the possible prospects, and how can you not only keep your enterprise, but also raise it to a higher level in the global business environment. For a full description of the work of the entire company, a special system is needed that can comprehensively describe the operation and development of the enterprise. One of such systems is the German concept of Industrie 4.0. Industrie 4.0 platform, adopted by the German government in 2013 to improve the competitiveness of the country's industry, describes the organization of production processes based on technologies and devices that interact autonomously with each other, where computer systems track physical processes and make decisions based on self-organization algorithms. The article concludes with a table comparing the components of production in Industrie 4.0. and the stage of their introduction and use at the Schlemmer Russland enterprise. An analysis of the enterprise by key components of production shows that, in general, the company is at the stage of transition from an integrated to an optimized level of development. The main components of the concept of Industrie 4.0. are well developed, or the company is aware of the need for their further development and includes its investment program in the list of its tactical tasks.

For citation

Chvikhovskii N.V. (2019) Otsenka urovnya razvitiya klyuchevykh komponentov tsifrovogo proizvodstva promyshlennoi korporatsii [Assessment of the level of development of key components of the digital manufacturing industrial corporation]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (4A), pp. 237-243.

Keywords

Economy, production, corporation, digital production, production development.

References

1. Bilenko P.N. et al. (2017) Kompleksnaya otsenka razvitiya predpriyatiya kak instrument povysheniya proizvoditel'nosti truda [Comprehensive assessment of the development of the enterprise as a tool to increase productivity]. *Naukoemkie tekhnologii* [Science-intensive technologies], 18, 7, pp. 22-31.
2. Jager J. et al. (2016) The Advanced complexity management strategic recommendation of handling the Industrie 4.0

-
- complexity for small and medium enterprises. *Factories of the future in the digital environment – Proceeding of the 49th CIRP Conference on manufacturing systems*, 57, pp. 116-121.
3. Kagermann H. et al. (2016) *Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners*. Munich: Herbert Utz Verlag.
 4. Makarov O. (2017) Ot arteli do imperii: reportazh s proizvodstva Midea [From the artel to the empire: a report from the production of Midea]. *Populyarnaya mekhanika* [Popular Mechanics], 10 (180), pp. 45-50.
 5. *Schlemmer GMBH website*. Available at: <https://www.schlemmer.com/> [Accessed 02/02/2019]
 6. Sidorenko Yu.A., Frolov V.G., Pavlova A.A. (2017) Osnovnye ekonomicheskie faktory razvitiya avtomobil'nogo proizvodstva Rossii v ramkakh kontseptsii Industriya 4.0 [The main economic factors of the development of automotive production in Russia in the framework of the concept Industry 4.0]. In: *Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki i promyshlennosti: problemy i perspektivy* [Digital transformation of the economy and industry: problems and prospects]. St. Petersburg.