

УДК 65.011.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ «ИНДУСТРИЯ 4.0»

Студент гр. 10302115 Ашухина А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Костюкевич Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Сегодня мы стоим на пороге четвертой промышленной революции, которая обещает объединить мир производства и глобальную сеть в единый Интернет вещей, который делает «Индустрию 4.0» реальностью. Умное производство становится нормой в мире, где умные машины, системы и сети способны самостоятельно обмениваться и реагировать на информацию, чтобы управлять промышленными и производственными процессами.

Умное производство, или «Индустрия 4.0», связано с технологической эволюцией от встроенных систем до киберфизических систем (CPS). Децентрализованный искусственный интеллект поможет создать умные промышленные сети и настроить независимый процесс управления с взаимодействием реального и виртуального миров, представляющим важнейший новый аспект производственного процесса.

Гибкие производственные системы, которые способны реагировать почти в режиме реального времени, позволяют предельно оптимизировать собственные производственные процессы. Производственные преимущества не ограничены условиями только разового производства, а также могут быть оптимизированы в соответствии с сетью адаптирующихся и самоорганизующихся производственных единиц, принадлежащих более чем одному оператору.

Данные датчиков Интернета вещей, использующихся для мониторинга состояния заводского оборудования, обрабатываются прогнозными алгоритмами, которые могут определить отклонение показателей компонентов от допустимых норм еще до их отказа. Наличие таких аналитических данных позволяет осуществлять

профилактическое обслуживание, прерывая работу реже, чем при плановом обслуживании, которое может не только остановить производственную линию, но и привести к ненужной и затратной замене компонентов на регулярной основе.

Умное производство позволяет отслеживать процессы на всех этапах и создавать полную генеалогию процесса. В случае отказа продукта можно отследить условия, при которых он был создан, включая использовавшиеся материалы и их поставщика.

Увеличение прозрачности цепочки поставок открывает возможности для экономии благодаря сведению к минимуму потенциальных отсрочек и лучшему управлению ассортиментом, что позволяет избежать убытков от избыточных поставок.

Как отмечает аудиторская компания PwC [4] программы умного производства позволяют решать следующие проблемы:

1. Увеличение затрат, которые возникают вследствие запланированного интервала между циклами технического обслуживания. Решить эту проблему можно с помощью превентивного технического обслуживания, которое представляет собой обслуживание оборудования еще до того, как случилась поломка. Используя данные сенсорных датчиков производится расчет значения надежности функционирования каждого станка на основании текущего состояния. На основании полученного значения делается прогноз количества производственных циклов, оставшихся до следующего вероятного сбоя, что позволяет планировать работы по техническому обслуживанию на основании текущего состояния оборудования.

2. Необходимость выявления сбоев оборудования или других индикаторов риска, с тем чтобы оперативно применять превентивные меры, направленные на обеспечение эффективности производственного процесса. Для решения данной задачи применяются датчики, которые фиксируют информацию в режиме реального времени и передают ее на информационную панель. Полученные данные визуализируются и анализируются, что позволяет углубленно изучить проблемные ситуации.

3. Установка точных причин недостаточного уровня качества в многоэтапном процессе производства и сборки чрезвычайно сложна. Однако используя аналитические информационные панели пользователи могут самостоятельно выявить закономерности

появления отклонений в данных, получить данные об уровне качества. При помощи трехмерных графиков информация представляется в удобной для интерпретации форме, которая может послужить материалом для обсуждения возможностей повышения качества производственных процессов.

Как можно заметить, переход к умному производству несет в себе множество положительных элементов, однако его внедрение требует значительных капиталовложений: предполагаемый объем инвестиций в проекты, нацеленные на внедрение инструментов «Индустрии 4.0» на производстве, оценивают в \$1 млрд до 2025 года. При этом ожидаемое увеличение производительности должно составить не менее 20–30%.

По оценкам аудиторской компании PwC [5], компании, успешно реализовавшие концепцию «Индустрия 4.0», могут одновременно улучшать валовую выручку и увеличивать прибыль. В течение ближайших пяти лет затраты компаний — приверженцев «Индустрии 4.0» сократятся на \$421 млрд, а годовая выручка ежегодно будет расти на \$493 млрд.

Литература

1. Организация производства [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-27 01 01 "Экономика и организация производства" / Сачко Н.С., Бабук И.М., Королько А.А., Василевич В.И., Костюкевич Е.Н., Торская И.В., Шарко В.М., кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экономика и организация машиностроительного производства" . - Электрон. дан.. - Минск : БНТУ, 2014.
2. Трансформация отрасли с помощью умного производства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/it-managers/smart-manufacturing-vortex-of-change.html>.
3. Умное производство будущего [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://json.tv/tech_trend_find/industrie-40-umnoe-proizvodstvo-budus_chego_gosudarstvennaya-hi-tech-strategiya-2020-germaniya-20160227025801.

4. Промышленность 4.0 Аналитическая платформа интеллектуального производства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/publications/assets/big-data-presentation.pdf>.
5. Как интернет привел промышленность к революции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/prcom/2017/06/02/10704923.shtml>.