

УДК 65.01, 62-91, 004.9

**РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АДАПТЕРА ДЛЯ
ИНТЕГРАЦИИ LEGACY-КОМПОНЕНТОВ В SMART FACTORY**

Абышев О.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Ысмаилов О.Т. (Кыргызский Государственный технический
университет имени Исхака Раззакова)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Яблочников Е.И.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация: В данной работе рассмотрены возможности применения и реализации подключения legacy-объекта аппаратного обеспечения к экспериментальной Smart Factory на основе технологического адаптера, выполняющего роль управляющего блока. Выполнено теоретическое исследование вопросов применения и реализации технологических адаптеров. Произведен анализ текущего состояния исследуемого объекта экспериментальной производственной системы и предложен состав комплектации технологического адаптера.

Умная Фабрика представляет собой ключевой аспект реализации, распространения и масштабирования технологий четвертой промышленной революции. Фабрики становятся интеллектуальной и эффективней благодаря сочетанию и интеграции производственных и информационно-коммуникационных технологий, развитию аналитической культуры и сетевой инфраструктуры. При этом, сама концепция Умной фабрики может быть рассмотрена как новая модель организации производственных систем. Рассмотрим некоторые основные понятия.

Умное, интеллектуальное производство, или умная фабрика, Smart Factory – это модель организации производства, основанная на использовании гибкой, адаптивной архитектуры построения производства на базе технологий промышленных киберфизических систем.

Индустриальная (производственная) киберфизическая система (ИКФС) – Industrial (Production) Cyber-Physical system. В общем плане под киберфизическими системами понимается сетевая техническая система, состоящая из взаимодействующих друг с другом цифровых (виртуальных) и физических систем (компонент).

Индустриальная киберфизическая платформа (ИКФ-Платформа) – это среда проектирования и разработки промышленных киберфизических систем класса Умная фабрика. Одной из задач, решаемых ИКФ-Платформой является обеспечение возможности подключения гетерогенных аппаратных и программных компонентов к цифровой инфраструктуре проектируемых производственных систем.

Актуальность данной работы заключается в исследовании и поиске путей решения важной проблемы подключение legacy-компонентов аппаратного и программного обеспечения для реализации концепции Smart Factory. Эффективное использование и управление информацией, а также системная интеграция могут быть достигнуты только при том условии, что указанные процессы обеспечивают управление и обмен данными по всей цепочке поставок и жизненного цикла продукции.

Цель исследования заключается в рассмотрении возможности применения и реализации подключения, legacy-объекта аппаратного обеспечения к экспериментальной Smart Factory на основе технологического адаптера, выполняющего роль управляющего блока. При этом, рассматриваемый объект должен выступать в качестве индустриального агента – модульной ячейки «Melting Cell», предоставляющей возможность проведения операций термообработки, плавления и спекания по запросу в качестве сервисного приложения экспериментальной Smart Factory. Рассмотрим некоторые понятия.

Legacy-компонент – это объект аппаратного или программного обеспечения производственной системы, интеграционные и функциональные возможности которого не

отвечают всем необходимым требованиям для прямой интеграции данного объекта и взаимодействия с другими компонентами Smart Factory. Legacy-компоненты требуют применение специальных устройств для их интеграции в среду производственной системы.

Индустриальный агент или И4.0-агент (англ. – Industrial Agent, I4.0 Agent) — это компонент, представляющий физический или логический объект системы, способный взаимодействовать для достижения своей цели, и обладающий способностью к взаимодействию с другими агентами, если он не способен достичь цели самостоятельно. Может выступать в качестве оборудования, робота, продукта, ячейки, инструмента или человека.

Технологический адаптер является необходимым компонентом для обеспечения интеграции отдельных компонентов не имеющих собственных стандартизированных модулей для подключения к производственной системе. При этом технологический адаптер может применяться как для интеграции сторонних решений, так служить в качестве интерфейса подключения legacy-компонентов, как аппаратного, так и программного обеспечения. Функция технологического адаптера заключается в преобразовании форматов и структуры данных legacy-компонентов для последующего подключения к стандартизированным интерфейсам индустриальной киберфизической системы. При этом, синтезированный таким образом индустриальный агент, состоящий из legacy-компонентов и технологического адаптера способен к реализации своей функции в рамках сервис-ориентированной архитектуры исследуемой производственной системы.

В настоящей работе исследуется вопрос применения технологических адаптеров для подключения технологического оборудования, как части аппаратного обеспечения к экспериментальной индустриальной киберфизической системе. Данная работа производится на базе образовательных лабораторий при поддержке КГТУ им. И. Раззакова (Бишкек, Киргизия). Описываемая индустриальная киберфизическая система является экспериментальным полигоном для моделирования, симуляции и прототипирования объектов и технологий реальных производственных систем. В качестве объект подключения была выбрана камерная муфельная электропечь СНОЛ – 1,6.2,00,8/9-М1 У4.2.

Общая методика исследования основана на применении методов системного анализа и реинжиниринга процессов. Были произведены оценка и анализ возможностей реализации текущей комплектации объекта в качестве индустриального агента – модульной ячейки «Melting Cell», предоставляющей возможность проведения операций термообработки, плавления и спекания по запросу в качестве сервисного приложения Smart Factory. Для этого была применена модель RAMI 4.0, в частности было рассмотрено многоаспектное описание объекта в шести слоях нотации модели. Анализ текущего состояния показал, что оборудование не позволяет использовать текущую комплектацию объекта, в частности, было выявлено, что для подключения и взаимодействия с сервисной шиной рассматриваемому объекту требуется встроенная система управления режимами нагрева и охлаждения, а также сетевой модуль для обеспечения передачи данных с сетью промышленного Интернета вещей. Было предложено разработать недостающий блок управления на основе одноплатного компьютера на базе Arduino Uno.

Таким образом, в настоящей работе рассмотрены возможности применения и реализации подключения legacy-объекта аппаратного обеспечения к экспериментальной Smart Factory на основе технологического адаптера, выполняющего роль управляющего блока. Выполнено теоретическое исследование применения и реализации технологических адаптеров. Произведен анализ текущего состояния исследуемого объекта экспериментальной производственной системы и предложен состав комплектации технологического адаптера. Реализация предложенного решения позволит обеспечить способность объекта выступать в качестве индустриального агента – модульной ячейки «Melting Cell», предоставляющей возможность проведения операций термообработки, плавления и спекания по запросу в качестве сервисного приложения экспериментальной Smart Factory.