

УДК 004

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ В ERP-СИСТЕМЕ MS DYNAMICS AX



В.О. Жиров
Магистрант
кафедры ПИКС
БГУИР



В.М. Голунова
Магистрант
кафедры ПИКС
БГУИР



О.В. Хмель
Магистрант
кафедры ПИКС
БГУИР



В.В. Поляковский
Старший
преподаватель
кафедры ПИКС
БГУИР, магистр
технических наук

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь
E-mail: vladzhurov1997@gmail.com, halunova97@gmail.com, volhakhmeljob@gmail.com

В.О. Жиров

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности инженера-программиста.

В.М. Голунова

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности инженера-программиста.

О.В. Хмель

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности системного аналитика.

В.В. Поляковский

Магистр технических наук, старший преподаватель кафедры ПИКС БГУИР. Ведет научные исследования по направлениям: мехатроника, прецизионные системы перемещений, ERP системы.

Аннотация. В работе представлен подход к организации системы управления автоматизированным технологическим комплексом в ERP-системе Microsoft Dynamics Ax. Разработана и представлена структурная схема движения информационных потоков в системе ERP. Детально описаны ее составляющие. Представлена общая структурная схема производственного комплекса, содержащего несколько технологических модулей, транспортная связь между которыми осуществляется на базе планарных линейных шаговых двигателей.

Ключевые слова: умное производство, ERP-система, MES-система, технологический комплекс, планарный линейный шаговый двигатель, конфигуратор продукции, номенклатура, спецификация, EDI, производственный маршрут.

Введение. Стремительный рост конкуренции на рынке производственных предприятий, обусловленный экономической ситуацией и высокими требованиями заказчиков, все чаще заставляет пересматривать прежние подходы к управлению производством. Для того чтобы удерживать свои позиции на рынке, производить продукцию высокого качества и при этом стабильно быть в прибыли, любое современное промышленное предприятие должно уделять

внимание оптимизации и автоматизации технологического процесса [1], частной задачей которых является реализация возможности гибкой настройки оборудования и технологического процесса под требования конечного клиента, в идеальном случае, без участия человека.

ИТ-экосистема современного производственного предприятия не может не включать в себя ERP-систему, которая, наряду с другими функциями, может выступать базовым звеном в системе управления производственным оборудованием. В данной статье авторами рассматривается подход к построению модуля управления автоматизированным технологическим комплексом в ERP-системе MS Dynamics Ax.

Производственный модуль на базе ПЛШД. В качестве исполняющего механизма, которая является объектом управления, была выбрана транспортная система на базе планарных шаговых двигателей. Общая структурная схема такого комплекса представлена на рисунке 1. Предложенный модульный подход подразумевает формирование необходимой структуры транспортной системы перемещения из базового модуля, в качестве которых выступает планарный линейный шаговый двигатель (ПЛШД), получивший широкое применение и зарекомендовавший себя как система координатных перемещений сборочного оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники [2].

На рисунке 1 схематически представлен производственный комплекс, содержащий несколько технологических модулей, транспортная связь между которыми осуществляется с помощью пяти ПЛШД.

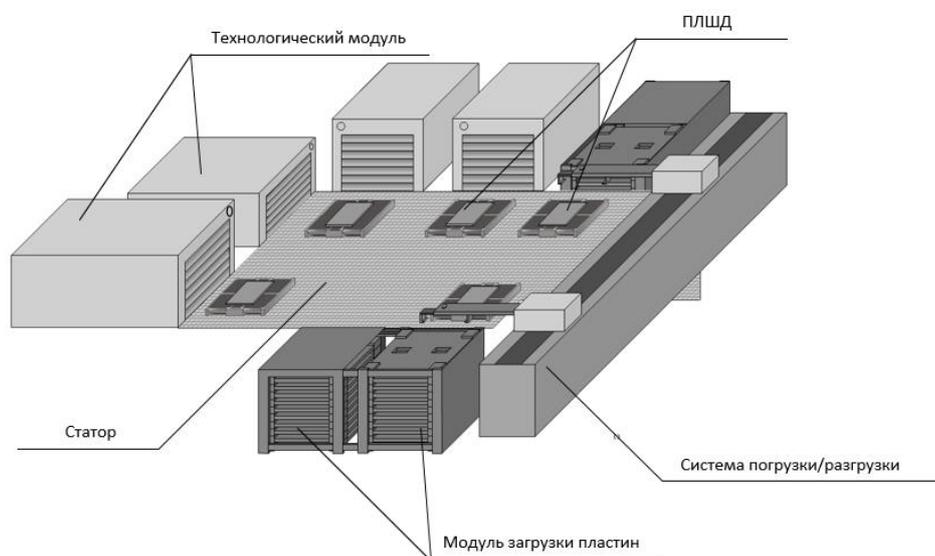


Рисунок 1. – Производственный комплекс для микро- и нанoeлектроники [2]

В общем случае такие системы могут содержать N планарных позиционеров, которые выполняют согласованные программируемые перемещения по заданным траекториям согласно технологическому процессу, позволяя перемещать образец из одного технологического модуля в другой, при этом позиционируя его с точностью до 5 мкм [2].

Архитектура решения в ERP-системе Dynamics Ax. При разработке архитектуры решения модуля управления автоматизированным технологическим комплексом, основным требованием была возможность реализации автоматической подстройки производственных спецификаций и маршрутов в зависимости от входящих требований, предъявляемых к выпускаемому продукту. Причем, должна быть обеспечена возможность передачи требований в электронном виде через EDI-интеграцию.

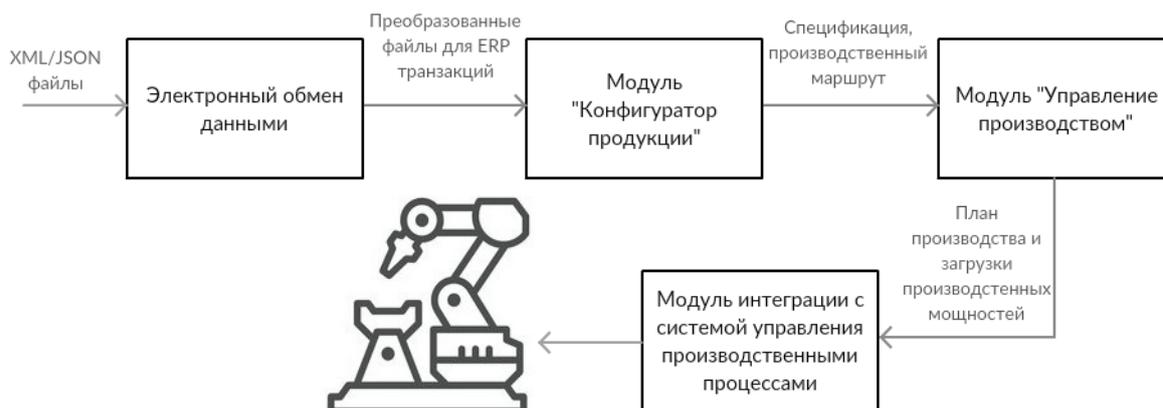


Рисунок 2. – Структурная схема движения информационных потоков в системе ERP

На рисунке 2 представлена структурная схема движения информационных потоков разработанного модуля в системе ERP Dynamics Ax. Особое место в автоматизации взаимодействия предприятий друг с другом занимает интеграция электронного обмена данными (EDI) и ERP. Несмотря на то, что информационные системы работают с одними и теми же данными (товары, цены, доставка и т.п.), форматы данных, справочники, контент ERP-систем у партнеров по цепочке поставок сильно отличаются друг от друга. Это означает, что данные должны быть сопоставлены, проверены и отформатированы для создания правильной ERP транзакции. Модуль EDI имеет возможность сопоставления, проверки и форматирования данных, поступающий по каналам web-сервисов в таких форматах, как XML, JSON, XLS, TXT и другие, приводя их в файлы для ERP транзакций.

Модуль «Конфигуратор продукции» позволяет выполнять динамическое конфигурирование спецификаций и создание производственных маршрутов, основанных на заказе на продажу, заказе на покупку, на производственном заказе, и ряде переменных моделирования, которые заранее определены для каждой номенклатуры.

Конфигуратор позволяет оперативно и точно оценить стоимость заказа на конкретный товар для конкретного потребителя и запустить продукт в производство после завершения процесса конфигурирования, согласования спецификации и цены с заказчиком.

В качестве ключевых возможностей модуля «Конфигуратор продукции» можно выделить:

- идентификация и создание доступных для моделирования номенклатур – совместно с переменными моделирования и группами переменных, которые требуются для создания моделей продуктов для этих номенклатур;

- создание профилей пользователей, маршрутов по умолчанию и значений по умолчанию, которые могут использоваться в моделях продукции;

- создание моделей продукции, которые будут определять свойства готовой продукции;

- автоматическое создание стандартной спецификации и стандартных маршрутов производства для каждой настраиваемой номенклатуры – в процессе, который полностью контролируется каждым деревом моделирования модели продуктов;

- расчет цены продажи путем использования комбинаций цены, определенных в модуле «Конфигуратор продукции», или путем стандартного расчета спецификации;

- расчет даты доставки путем использования модуля Сводное планирование;

- быстрое конфигурирование номенклатуры из заказа клиента.

На основании конфигурации и заранее определенных переменных моделирования, конфигуратор продукции автоматически создает стандартные спецификации и маршруты в

системе для производства каждой номенклатуры. Это упрощает процесс прохождения производственного задания и улучшает взаимосвязь продаж и производства.

Модуль «Управление производством» используется для управления производственными мероприятиями и их отслеживания. К этим мероприятиям относятся:

- планирование производства;
- отслеживание потребления материалов и потребления на маршрутах;
- регистрация обратной связи производства;
- отслеживание проводок по запасам;
- отслеживание производственных затрат.

Непосредственное управление производственным оборудованием, в том числе, рассматриваемом в настоящей работе, осуществляется с помощью MES-систем (система управления производственными процессами) [3]. Перенести эту функцию в ERP-систему не является оптимальным подходом, в связи с чем, в структуре разработанного модуля выделен отдельный блок интеграции с MES-системой. Одним из вариантов организации интеграции является интеграция через промежуточную базу данных, которая и была использована авторами при построении модуля. Структурная схема обмена информацией между системами представлено на рисунке 3.

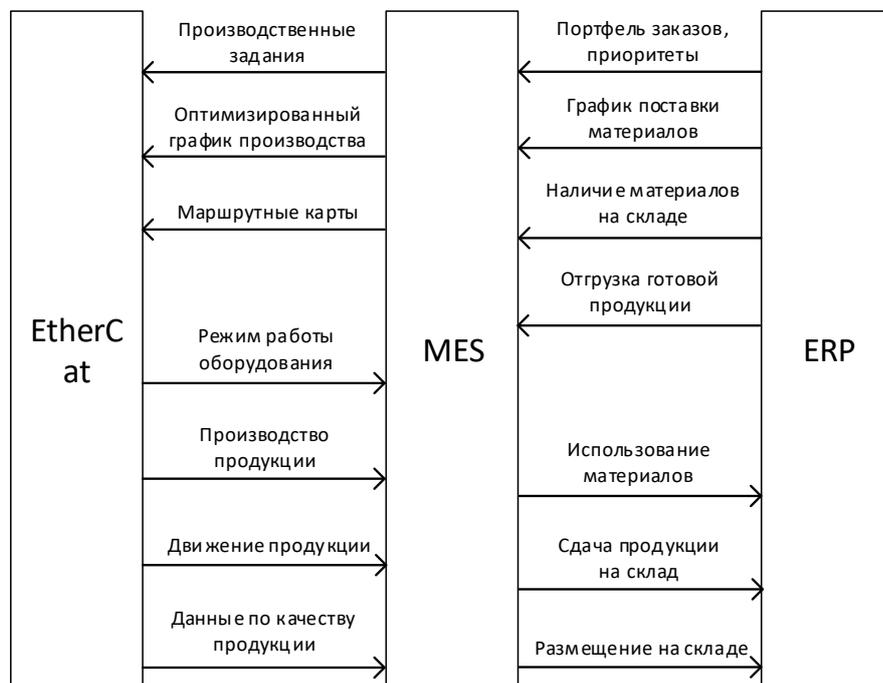


Рисунок 3. – Структурная схема обмена данными между системами

Заключение. На сегодняшний день управление производством ориентировано на то, чтобы автоматизировать всю цепочку бизнес-процессов предприятия. В работе была предложена и рассмотрена реализация модуля управления автоматизированным технологическим комплексом в ERP-системе Microsoft Dynamics Ax, которая дает возможность гибко рассчитывать и формировать производственные маршруты и спецификации в автоматическом режиме, без участия человека.

Список литературы

- [1.] Голунова, В.М. Подходы к построению цифровой экосистемы производственного предприятия / В.М. Голунова, О.В. Хмель, В.В. Поляковский // BIG DATA and Advanced Analytics Conference and EXPO. – 2018. – С. 247-251
- [2.] Поляковский, В.В. Построение и алгоритмизация транспортного модуля технологического оборудования микро- и нанoeлектроники / В.В. Поляковский // Теоретическая и прикладная механика. – 2019. – №34. – С. 222-226.
- [3.] Жарский, В.В. Системы многокоординатных перемещений и исполнительные механизмы для прецизионного технологического оборудования : монография / Карпович С.Е., Дайняк И.В., Ланин В.Л., Петухов И.Б., Литвинов Е.А., Поляковский В.В.; под. ред. д-ра техн. наук, проф. С.Е. Карповича. – Минск : Бестпринт, 2013. – 208 с.

CONTROL MODULE FOR AUTOMATED TECHNOLOGICAL COMPLEX IN ERP-SYSTEM MS DYNAMICS AX

U. ZHYRAU	V. HALUNOVA	V. KHMEL	V. PALIAKOUSKI
<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Senior Lecturer of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR, Master of Technical Science</i>

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
E-mail: vladzhirov1997@gmail.com, halunova97@gmail.com, volhakhmeljob@gmail.com*

Abstract. This paper represents the approach of the organization of the control system of the automated technological complex in ERP-system Microsoft Dynamics Ax. A structural diagram of information flows in the ERP system is developed and presented. Its components are described in detail. The general structural diagram of the production complex containing several technological modules is presented, the transport communication between which is based on planar linear stepper motors.

Keywords: intelligent production, ERP-system, MES-system, technological complex, planar linear stepper motor, product configurator, item, bills of material, EDI, production route.