

Концепция открытого проекта цеха по изготовлению газобетонных блоков

Модернизация производства, использующего импортное оборудование и технологии, возможна на основе накопленного опыта и отечественных разработок. Это позволяет существенно снизить зависимость от импортных комплектующих и «ноу-хау». В статье приведен пример разработки проекта системы управления участка в составе завода ДСК «ГРАС-Калуга»

Р

В.С. Лагута

генеральный директор,
ООО «Институт
производственных
исследований», Москва, Россия,
ipilp@mail.ru,
канд. техн. наук

А.Ю. Малыхин

начальник сектора НУЦ
«Робототехника» МГТУ
им. Н.Э. Баумана,
Москва, Россия, mo_lex@mail.ru

А.А. Филиппов

генеральный директор
ООО «ДСК ГРАС-Калуга»,
Москва, Россия, zavod@fkgras.ru

оссийский производственный комплекс сегодня насыщен импортным оборудованием, что порождает технологическую зависимость эксплуатантов от держателей «ноу-хау». Это же относится к изобилию применяемых как по отдельности, так и в сочетании с остатками отечественного машиностроительного (станкостроительного) комплекса систем управления оборудованием. В итоге любые вопросы, связанные с модернизацией, расширением производства, заставляют отечественных кулибинных идти на поклон к держателям контрольного пакета используемых технологий и оборудования, а это сроки, валюта, коммерческая информация. Особенно чувствительна такая ситуация в периоды санкционных обострений и колебаний сырьевых цен на мировых рынках. Рассмотрим альтернативные варианты действий для собственников производственного бизнеса

В производстве строительных материалов (газобетонных блоков) группой компаний ГРАС используется высокотехнологичный метод — автоматический завод автоклавного газобетона (АГБ) [1]. На рынке поставщиков соответствующего производственного оборудования и технологий сложился достаточно ограниченный круг разработчиков, производителей элементов оборудования и инжиниринговых фирм, осуществляющих проектирование, комплектацию и ввод в эксплуатацию [2]. Степень автоматизации операций производственного процесса определяется финансовыми возможностями заказчика. От локальной автоматизации отдельных переделов (на рынке в основном представлены дистрибьюторы китайских фирм-поставщиков) до заводов-автоматов, например WEHRHANN (Гер-

мания) или HESS AAC Systems B.V. (Голландия) [3].

Продолжающееся активное строительство, в том числе малоэтажное, позволяет говорить о возможном увеличении мощностей производственного дивизиона ГК ГРАС. И здесь возникает вопрос о расширении производства с учетом накопленного опыта эксплуатации соответствующего оборудования и технологий. Существенным моментом также является понимание того, что (несмотря на кажущуюся сложность реализации производственного процесса АГБ в структуре автоматического завода) основу процесса в принципе составляет направленная циклограмма взаимосвязанных действий. Так появляется вариант решения поставленной задачи без привлечения зарубежных разработчиков и проектантов — на основе накопленного производственного опыта и метода контрактации. Собственно, таким образом поступают многие профильные инжиниринговые фирмы за рубежом, только на потоке проектов.

Каковы преимущества такого подхода? Во-первых, заказчик — производственный дивизион ГК ГРАС — самостоятельно определяет поставщиков интересующего оборудования и степень технической открытости проекта, что и закладывает потенциал будущей модернизации и/или реконструкции.

Во-вторых, импортозамещение. Поскольку реализация подобного варианта напоминает принцип организации работ хозспособом, то круг и перечень комплектующих, технологического оснащения, запчастей и т.п. определяется уже на стадии разработки проекта исходя из приоритетов заказчика работ. Хотя реалии российской производственной базы, прежде всего элек-

ключевые слова

импортозамещение,
автоматический завод,
концепция, интеграция, система
управления, сети Петри

тронной, ставят достаточно жесткие ограничения.

И последнее — использование альтернативных поставщиков оборудования и технологий (в том числе программных) позволяет оптимизировать процесс финансирования работ по проекту и поставкам за счет использования классических вариантов гарантийных сделок без валютного обеспечения.

Приведенные преимущества играют на понижение стоимости проекта. Что необходимо отнести в возможный пассив? — Снижение общей вероятности реализации успешного проекта, основанного на отечественных разработках. Это очевидный и болезненный вопрос для бизнеса, ориентированного на жесткое планирование. Но начинать когда-то надо — и период действующих санкций подходит как нельзя лучше, а решающим фактором для компенсации негативной стороны является выверенное распределение задач и подбор надежных контрагентов.

Итак, представим вариант расширения производственного потенциала на основе концепции открытого проекта цеха по изготовлению газобетонных блоков (далее — блоков). За основу разработки блоков примем параметризованную модель технологического процесса изготовления, выбранную заказчиком. Каждый из функциональных элементов производственно-технологического процесса (ПТП) описывается соответствующими информационными параметрами, позволяющими управлять и контролировать выполнение заданного набора операций.

Для создания параметризованной модели технологического процесса изготовления блоков (уровень цеха) необходимо:

- ▶ описание процесса (процессов) изготовления газобетонных блоков с выделением функциональных элементов;
- ▶ критический анализ текущего и перспективного (если предполагается) производственного процесса;
- ▶ критический анализ текущего и перспективного (если предполагается) оборудования, входящего в функциональные элементы;

- ▶ прогнозирование развития (совершенствования) производственного процесса. Принятие решения о варианте технического исполнения функциональных элементов;

- ▶ параметризация функциональных элементов. Выбор информационной и технической платформ для интеграции функциональных элементов. Построение общей модели функционирования цеха на основе данных, сформированных (сформулированных) на этом этапе.

Принятие решения о продолжении проектных работ

Разработка оперативных сценариев управления производственным процессом, в том числе по задаваемым ситуациям, включая нештатные. Формализация процессов управления, включая управление оборудованием, визуализацию и функции диспетчирования, контроля, аварийное управление, паспортизацию, архивирование данных и т.п.

При необходимости (решает генподрядчик/заказчик) разработка имитационной модели функционирования производства и апробация принятых организационных и технических решений [4]. В случае использования имитации осуществляется доработка общей модели функционирования цеха по результатам имитационных экспериментов.

Принятие решения о продолжении проектно-конструкторских работ

Как уже отмечалось, главной проблемой является интеграция различного оборудования производственного цикла в автоматизированную производственную систему, обеспечивающую бесперебойный выпуск продукции. Выделим основные направления работ:

- ▶ техническая и информационная интеграция основного и вспомогательного оборудования. Для технической и информационной интеграции основного и вспомогательного оборудования в единую систему предполагается

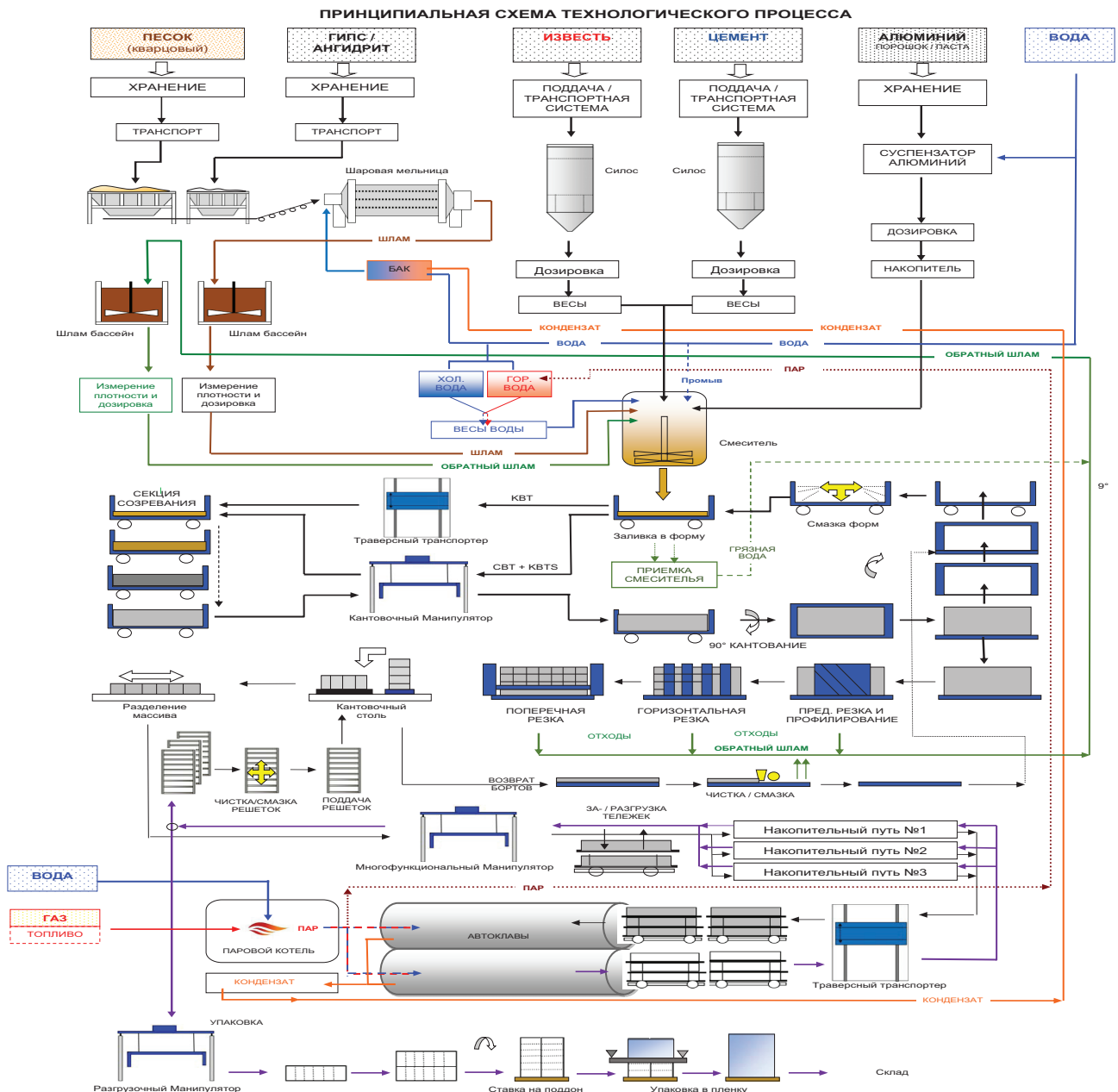
Рис. 1. Схема производственного процесса [Production process scheme]

использовать программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, коммуникационное оборудование и промышленные источники питания проверенных и хорошо зарекомендовавших себя фирм-производителей, таких как B&R Industrial Automation, MOXA, ADVANTECH, ICP DAS, ACE;

► проектирование, изготовление вспомогательного оборудования и сис-

тем по техническому заданию (ТЗ) заказчика. Предполагается использовать опыт разработки нестандартного оборудования, разработки приводных систем на базе электромеханических систем приводов (Siemens), пневматических приводов (Pneumax; SMC); гидравлических (Duplomatic);

► проектирование, изготовление, установка и ввод в эксплуатацию электрон-



ных и компьютеризированных систем производства, в том числе управления и диспетчирования. Для управления и диспетчирования применяются панели управления, контроллеры на базе ПК, частотные преобразователи для управления приводами таких фирм, как B&R IndustrialAutomation, Nexcom, ICP DAS, Siemens, MitsubishiElectric;

- ▶ разработка информационных и имитационных моделей производства;
- ▶ подготовка специалистов по управлению компьютеризированным производством.

Покажем принцип построения системы управления на примере участка предварительной сушки (рис. 1).

Продолжение следует

Статья поступила в редакцию 05.08.2015

Список литературы

1. <http://dskgras.ru>.
2. <http://allbeton.ru>.
3. <http://acc-plant.ru>.
4. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Имитационное моделирование систем, язык и среда РДО. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009.
5. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: 2-е изд. — Киев: Вильямс, 2002.
6. Максимов А.А. Один подход к построению конечно-автоматной управляющей сети // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана, сер. «Приборостроение». Специальный выпуск. — 2012. — № 6.

Factory's Open Project Concept for the Production of Aerated Concrete Blocks

Dr. V.S. Laguta, General Director, CJSC, Institute of Industrial Researches, Moscow, Russia, ipilp@mail.ru

A.Yu. Malykhin, Head of Sector, Research and Training Center, Robotics, Bauman MSTU, Moscow, Russia, mo_lex@mail.ru

A.A. Filippov, General Director, LLC, DSK GRAS-Kaluga, Moscow, Russia, zavod@fkgras.ru

key words

import substitution, automated factory, concept, integration, management system, Petri net

This article provides an example of the development of the management system project as part of the factory site DSK GRAS-Kaluga.

Modernization of production, that uses imported equipment and technology, is possible on the basis of experience and domestic developments. Such modernization can significantly reduce the dependence on imported components and know-hows. Especially sensitive such issues are in periods of sanctions' exacerbations and fluctuations of commodity prices on world markets. We have asked: Is there any solutions to the problem? As a positive response we provide an example of the development of the management system project as part of the factory site DSK GRAS-Kaluga. The problem outlined and the concept for its solution is quite common for a lot of companies trying not only to survive, but also to build their capacity. This is not yet a guide to action, but an option that can be studied and discussed.

References

1. <http://dskgras.ru>.
2. <http://allbeton.ru>.
3. <http://acc-plant.ru>.
4. Emel'yanov V.V., Yasinovskiy S.I. Imitatsionnoe modelirovanie sistem, yazyk i sreda RDO [Systems simulation modeling, language and environment], Moscow, *Izd-vo MG TU im. N.E. Baumana*, 2009.
5. Khopkroft Dzh., Motvani R., Ul'man Dzh. Vvedeniye v teoriyu avtomatov, yazykov i vychisleniy [Introduction to Automata Theory, Languages and Computing], Kiev, *Wil'yams*, 2002.
6. Maksimov A.A. Odin podkhod k postroeniyu konechno-avtomatnoy upravlyayushchey seti [An approach to constructing finite automaton control network], *Vestnik MG TU im. N.E. Baumana. Priborostroyeniye*, Spetsial'nyi vypusk, 2012, no. 6.