

УДК 004.9:666.1

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-282

Кузьменкова Дарья Игоревна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

dasha.2000kuz@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СФЕРЕ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы стекольной отрасли в целом, а также особенности цифровизации сферы стекольной промышленности. Цель работы: проанализировать состояние отрасли и выявить какие цифровые инструменты можно использовать для планирования производства на предприятиях. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности и конкурентоспособности стекольных предприятий в условиях глобальной цифровой трансформации. Для решения цели работы были проанализированы особенности отрасли, выявлены проблемы отрасли, проанализированы существующие цифровые решения, а также рассмотрены особенности цифровизации сферы стекольной промышленности. В качестве результата будет представлена модель планирования производства на стекольном предприятии, а также обзор цифровых инструментов.

Ключевые слова: цифровизация производства, цифровая трансформация, ERP-системы, SCADA-системы.

Darya I. Kuzmenkova

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

dasha.2000kuz@gmail.com

FEATURES OF DIGITALIZATION IN THE GLASS INDUSTRY

Abstract. The article discusses the problems of the glass industry as a whole, as well as the features of digitalization of the glass industry. The purpose of the work is to analyze the state of the industry and identify which digital tools can be used for production planning at enterprises. The relevance of the research is determined by the need to increase the efficiency and competitiveness of glass enterprises in the context of global digital transformation. To solve the purpose of the work, the specifics of the industry were analyzed, the problems of the industry were identified, existing digital solutions were analyzed, and the features of digitalization of the glass industry were considered. As a result, a production planning model for a glass factory will be presented, as well as an overview of digital tools.

Keywords: digitalization of production, digital transformation, ERP systems, SCADA systems.

Введение

Одним из ключевых аспектов отрасли стекольной промышленности является несерийное производство, то есть каждый заказ является уникальным.

Поэтому предприятиям сложно подобрать подходящий цифровой инструмент. На данный момент большинство заводов не используют сложные программные продукты, чаще всего планирование производства осуществляется в таблицах Excel или вообще без использования компьютера. Исключением являются крупные стекольные заводы.

Отсутствие автоматизации процесса приводит к повышению риска ошибок. Таким предприятиям сложно соответствовать стандарту качества продукции.

Результаты

Особенности отрасли стекольной промышленности, а также цифровизации в этой сфере:

Для производства стекла необходимо точное регулирование температуры, состава сырья и процессов формования. Инструменты цифровизации должны обеспечивать стабильное качество продукции и минимизировать отклонения. Однако часто возникают проблемы с настройкой и калибровкой датчиков, особенно в условиях высоких температур и агрессивной среды [3].

Управление энергопотреблением – важный аспект производства стекла. Особенно энергозатратными являются этапы плавки и отжига, важно. Цифровые решения, такие как SCADA и MES-системы, позволяют отслеживать и оптимизировать расход энергии. Однако не всегда возможно модернизировать устаревшее оборудование для эффективного контроля энергопотребления [4].

На стекольных заводах установлено множество различных типов оборудования, и их интеграция в единую цифровую экосистему может быть сложной задачей. Платформы IoT и IIoT могут частично решить эту проблему, но часто требуется адаптация под конкретные условия производства.

Для успешной цифровизации необходимы квалифицированные специалисты, которые могут работать с программами, анализировать данные и проводить модернизацию оборудования. Однако нехватка таких специалистов и отсутствие единых стандартов для стекольной отрасли затрудняют внедрение цифровых решений.

Цифровизация связана с киберрисками, особенно при внедрении IIoT. Устаревшие системы управления (например, старые SCADA и PLC) могут не иметь встроенных функций для обеспечения информационной безопасности, что создает уязвимость для промышленных атак [5].

Основные факторы, которые формируют рынок стекла:

1. Рост пищевых продуктов с использованием стекольной тары;
2. Расширение масштабов жилищного и гражданского строительства;

3. Увеличение спроса на стекло в мебельной индустрии и рост числа транспортных средств [1].

Основные проблемы, которые могут возникнуть при цифровизации предприятий, связаны с тем, что на многих стекольных заводах еще недостаточно освоены старые технологии, а именно:

- Системы автоматизированного управления производством;
- Системы планирования и управления цепями поставок;
- Системы электронного документооборота;
- Системы автоматизации управленческого и бухгалтерского учета [2].

В совокупности с тем, что для данной сферы не подходят стандартные решения, многие малые и средние предприятия испытывают сложности с подбором подходящих программных продуктов.

Рассмотрим модель планирования производства на стекольном предприятии, которая представлена на рисунке 1.

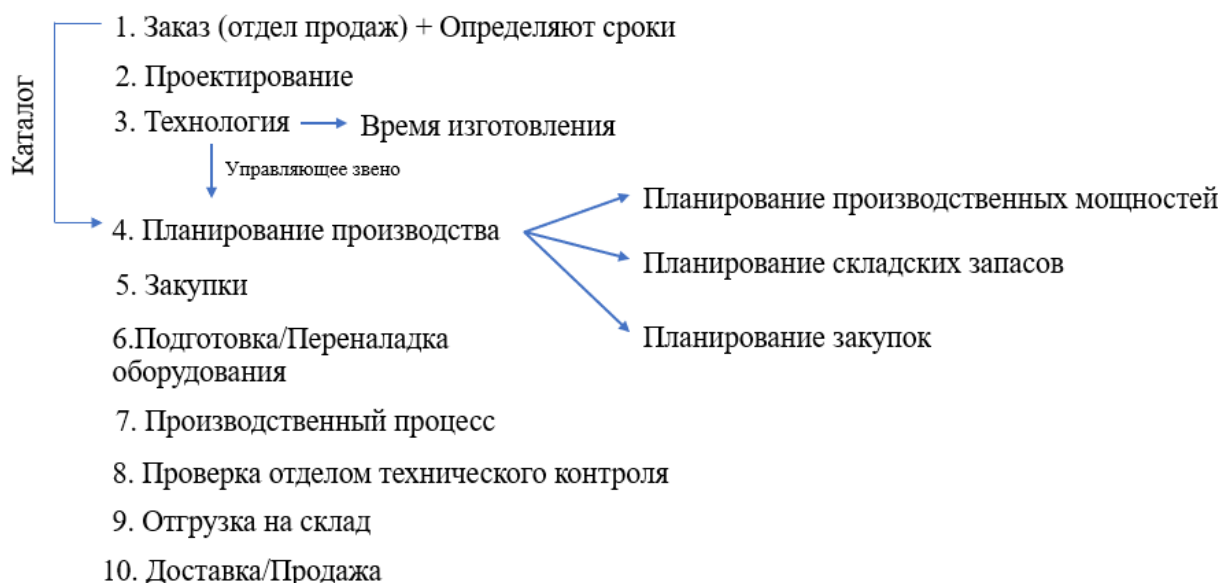


Рисунок 1 – Модель планирования производств на стекольном предприятии

Данная модель показывает пошаговое планирование производства от поступления заказа от клиента до непосредственной продажи товара.

Автоматизировать этот процесс, а также в целом работу стекольного предприятия можно с помощью различных цифровых инструментов, они представлены в таблице 1.

Таблица 1

Обзор цифровых инструментов

Инструменты для цифровизации офиса	Инструменты для цифровизации производства	Инструменты для цифровизации логистики
1. Управление жизненным циклом продуктов (Product lifecycle management (PLM)). 2. Имитационное и суперкомпьютерное моделирование продуктов (HPC simulation, modelling and analysis; CAE). 3. Системы контроля и АСУ (Control systems, command & control systems). 4. Платформенные решения для инжиниринга, производства и логистики (Platform solutions & business models). 5. ERP-система (например, SAP, 1C ERP, Microsoft Dynamics) 6. BI-системы для аналитики и отчетности (например, Power BI, Tableau) 7. Электронный документооборот (например, 1С ЭДО, СБИС, Контур. Диадок)	1) SCADA-системы – управления производственными процессами в режиме реального времени. 2) PLC-контроллеры 3) MES-системы – отслеживать выполнение операций. 4) ERP-системы – для управления ресурсами 5) Системы для управления оборудованием. 6) Программное обеспечение для анализа данных и IIoT (Industrial Internet of Things) 7) CAD/CAM	1. Гибкие производственные линии, быстрое масштабирование (Flexible production lines & rates). 2. Платформенные решения для инжиниринга, производства и логистики (Platform solutions & business models). 3. ERP-системы – для управления ресурсами предприятия, включая производственные процессы, закупки, логистику и финансы. Примеры: <i>SAP ERP, Oracle ERP, 1C</i> .

Заключение

Подводя итоги отметим, что отрасль стекольной промышленности имеет свои особенности, которые оказывают влияние на выбор программных продуктов. Цифровая трансформация позволит стекольным заводам повысить эффективность всех бизнес-процессов.

В данной работе представлены цифровые инструменты, которые можно внедрять для улучшения планирования производства, а также других процессов. Дальнейший анализ инструментов позволит выявить их преимущества и недостатки для отрасли стекольной промышленности. Результаты исследования могут быть использованы предприятиями для выбора подходящих программных продуктов.

Библиографический список

1. Баранова-Шишкова Л.И., Шишков С.А. ТЕНДЕНЦИОЗНОСТЬ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В СЕГМЕНТЕ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ // Актуальные проблемы социально-экономического и экологического развития промышленного региона. – 2022. – № 4. – С.68-69.
2. Губернаторов А.М., Алиев Р.А. ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ОТРАСЛИ // ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ. – 2018. – № 2. – С.67-69.
3. Лебедев В.Е. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ (НОВОСИБИРСК). – 2020. – №2. – С.214-218.
4. Матушанский А. В., Рудомазин В. В. О РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СТЕКОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В РФ. ON ELABORATION OF THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF THE GLASS INDUSTRY IN RUSSIA //Обращение ОРГКОМИТЕТА. – 2018. – С. 26.
5. Водопьянова С.В. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТЕКЛА // МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ KAZAN DIGITAL WEEK – 2021. – С.235.

УДК 65.01

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-283

Просветов Андрей Сергеевич

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

*a_prosvetov@list.ru**Научный руководитель:***Сурина Алла Валентиновна**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ОЦЕНКА ГИБКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ
ИЗМЕНЕНИЙ**

Аннотация. Машиностроительные предприятия функционируют в условиях динамично меняющейся внешней среды, требующей высокой адаптивности производственных систем. Ключевым фактором, влияющим на конкурентоспособность предприятия, становится гибкость производственной системы, как способность предприятия перестраиваться без значительных затрат ресурсов. Настоящее исследование направлено на разработку методики оценки гибкости производственной системы, которая может служить инструментом диагностики и оптимизации процессов управления изменениями.