



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 658.5.011

**ИНФОРМАЦИОННО УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ГАЗОБЕТОННЫХ
БЛОКОВ**

**INFORMATION AND CONTROL SYSTEM OF THE
TECHNOLOGICAL LINE FOR THE PRODUCTION OF AERATED
CONCRETE**

Киселёв Максим Рамзанович, студент кафедры промышленной информатики, МИРЭА - Российский технологический университет, г. Москва, e-mail: mkas.hfuo@gmail.com

Харьковский Станислав Евгеньевич, научный руководитель, старший преподаватель кафедры промышленной информатики, МИРЭА - Российский технологический университет, г. Москва, e-mail: mkas.hfuo@gmail.com

Maksim R. Kiselev, Student of the Department of Industrial Informatics, MIREA - Russian Technological University, Moscow, e-mail: mkas.hfuo@gmail.com

Stanislav E. Kharkovskiy, Scientific Supervisor, Senior Lecturer of the Department of Industrial Informatics, MIREA - Russian Technological University, Moscow, e-mail: mkas.hfuo@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается предложение по повышению качества производства, путем внедрения системы мониторинга, автоматического

контроля производства при помощи информационно-управляющей системы. Система мониторинга позволяет оперативно уведомлять персонал о происходящих событиях на производстве, а также вести историю событий, что позволяет в будущем произвести дополнительную оптимизацию по ликвидации узких мест на производстве. Информационно-управляющая система позволяет уменьшить время реагирования на различные события, которые могут возникнуть в процессе производства, путем использования заранее прописанных алгоритмов под различные ситуации, тем самым позволив уменьшить время реагирования на различные отклонения в производстве. Так же подразумевается внедрение базы данных, где будет храниться история логов, нормы параметров, для различных этапов производства, с помощью этих данных информационно-управляющая система производит анализ на наличие отклонений на производстве.

Abstract

The article considers a proposal to improve the quality of production by introducing a monitoring system, automatic control of production using an information management system. The monitoring system allows you to promptly notify staff about the events taking place in the workplace, as well as to keep a history of events, which allows you to make additional optimization in the future to eliminate bottlenecks in production. The information management system allows you to reduce the response time to various events that may occur in the production process by using pre-prescribed algorithms for various situations, thereby reducing the response time to various deviations in production. It also implies the introduction of a database where the history of logs, the norms of parameters for various stages of production will be stored, with the help of these data, the information management system analyzes for the presence of deviations in production.

Ключевые слова: информационно-управляющая система; мониторинг; база данных; газобетонная продукция; промышленное производство; автоматизация.

Keywords: information and control system; monitoring; database; aerated concrete products; industrial production; automation.

Большинство малых и средних технологических производств в России не обладают автоматическими системами по контролю и управлению, тем самым снижается общее качество продукции и ее общий объем, так как сбор параметров и их корректировка происходит вручную. Внедрение только системы мониторинга позволит снизить время реагирования на отклонения, так как при помощи настройки многоуровневое контроля, можно заранее отследить ухудшение показателей и внести корректировки. С помощью внедрения информационно-управляющей системы, можно реализовать алгоритмы управления для различных ситуаций, тем самым позволив системе в автоматическом порядке вмешиваться в процесс производства для корректировки параметров, тем самым уменьшить время реагирования на отклонения.

Информационно-управляющая система включает в себя три основных этапа:

- планирование – на данном этапе происходит сбор входных данных для запуска производства, а именно количество производимой продукции, тип блока, размер и т.д. На этом же этапе происходит создание маршрутной карты для текущего производства, где будут храниться эталонные параметры для всех этапов технологического процесса;

- контроль – на данном этапе происходит обработка входящих сигналов с датчиков и анализ значений с эталонными из маршрутной карты, а также передача обработанных значений в систему мониторинга, для информирования персонала. В случае несоответствии полученных параметров с эталонными, система запускает алгоритм корректировки и переходит на этап управления. Параллельно с данным событием система мониторинга формирует информационное сообщение для персонала о несоответствии параметров и запуске алгоритма управления;

управление – на данном этапе выделяется 3 основных шага. На первом шаге происходит обработка входящего сигнала от этапа контроля, о необходимости корректировки и последующее занесение данных параметров во временное хранилище для их последующего анализа. На следующем этапе происходит выбор необходимого алгоритма управления и передача его на контроллер, с последующим внесением информации в логи производства. На последнем этапе происходит контроль исполнения алгоритма, отправленного на контроллер и отправки информационных сообщений оператору системы и внесением данных в логи.

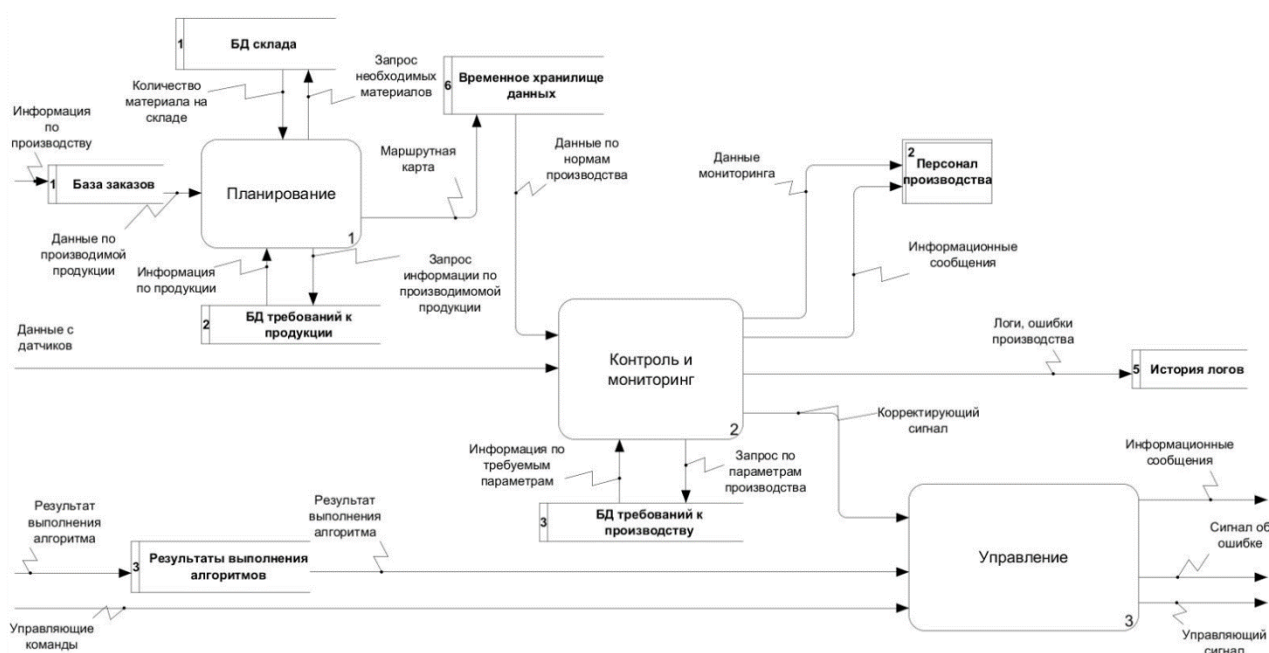


Рисунок 1. Детальный вид диаграммы потоков данных

На рисунке 2 представлена модель взаимодействия внутренних систем производства. Так на данной схеме можно увидеть взаимодействие контроллера и датчиков с различных этапов производства.

Полученные данные, контроллер направляет в саму информационную систему, где уже происходит их обработка и информация рассылается по внутренним системам. Информационная система связана с внутренней БД, где хранится вся информация по производству и в течении всего технологического процесса, происходит обмен данными между ними.

Помимо базы данных, система так же дублирует параметры для системы мониторинга и взаимодействует с пользовательским программным

обеспечением, откуда персонал может вручную запускать алгоритмы управления и отслеживать текущие параметры.

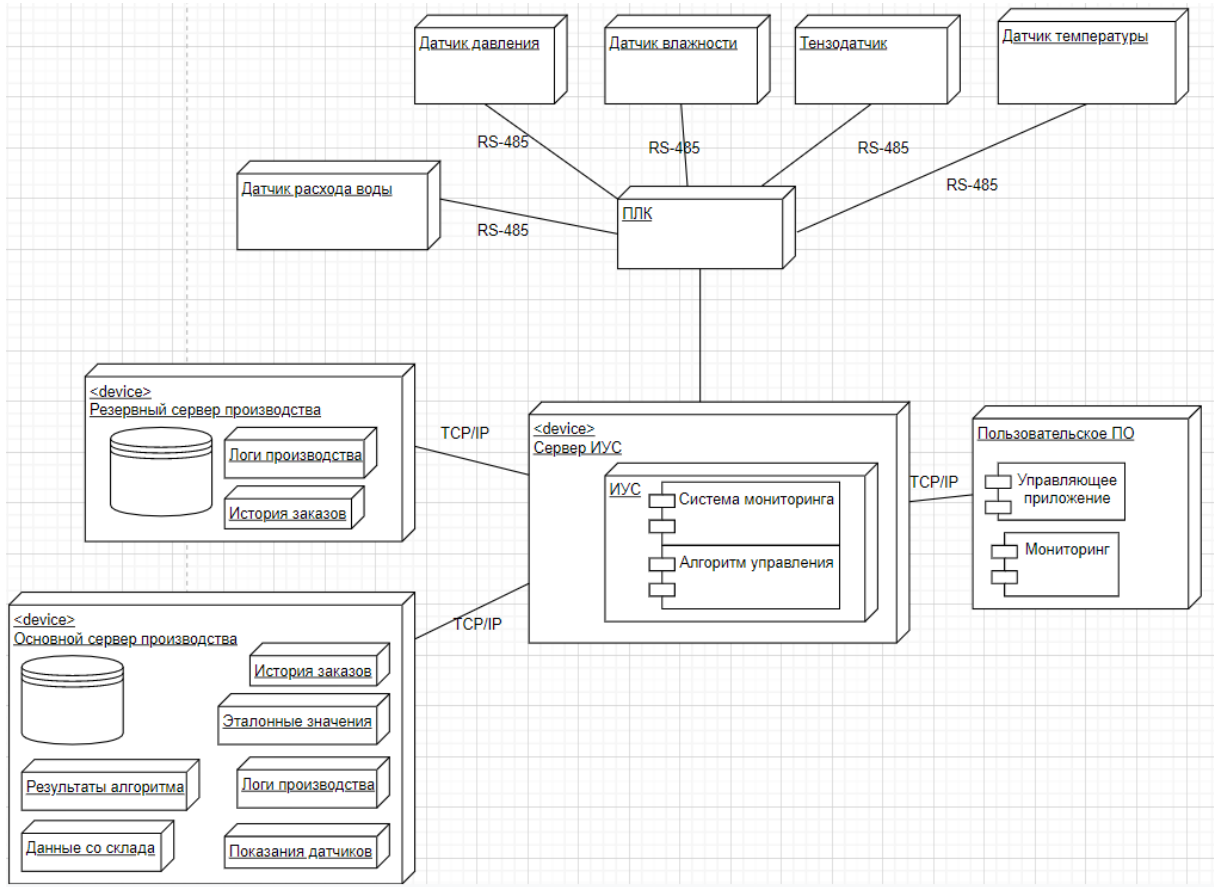


Рисунок 2. Детальный вид диаграммы деятельности

На Рисунке 3 представлена общая схема алгоритма по сбору параметров с производства и запуску управляющей программы. После поступления сигнала о завершении планирования, система инициализирует запуск системы мониторинга показателей, где до момента поступления сигнала о завершении производства, происходит сбор и анализ данных с датчиков на соответствие параметрам из маршрутной карты и запуска алгоритма управления при необходимости.

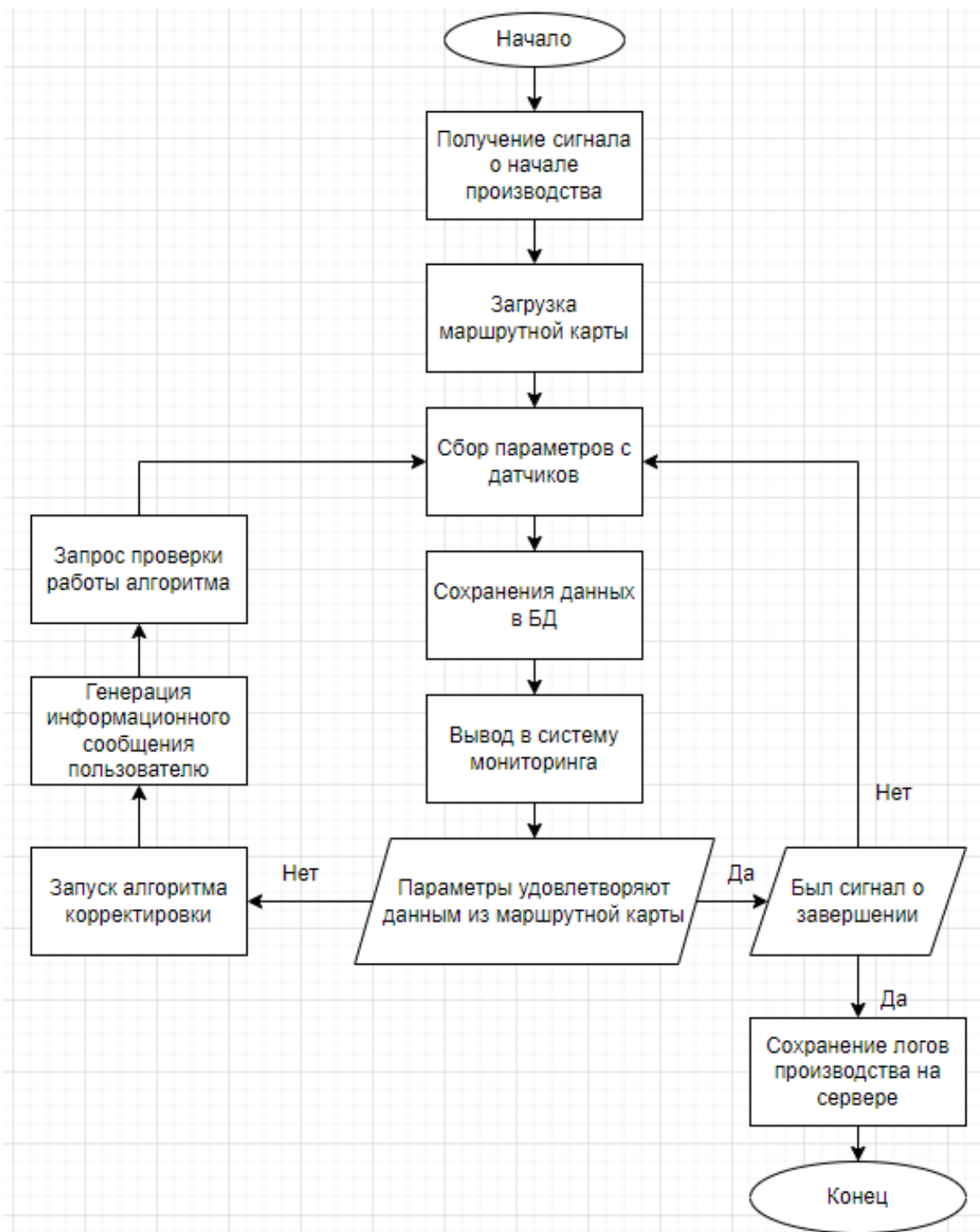


Рисунок 3. Сбор, анализ и управление параметрами

Для персонала производства предусмотрена система мониторинга, где в реальном времени отображаются текущие параметры на различных этапах технологического процесса. Графическая часть системы реализована при помощи системы визуализации данных Grafana. Данная система универсальна и позволяет настраивать отображение данных под любые особенности производства.

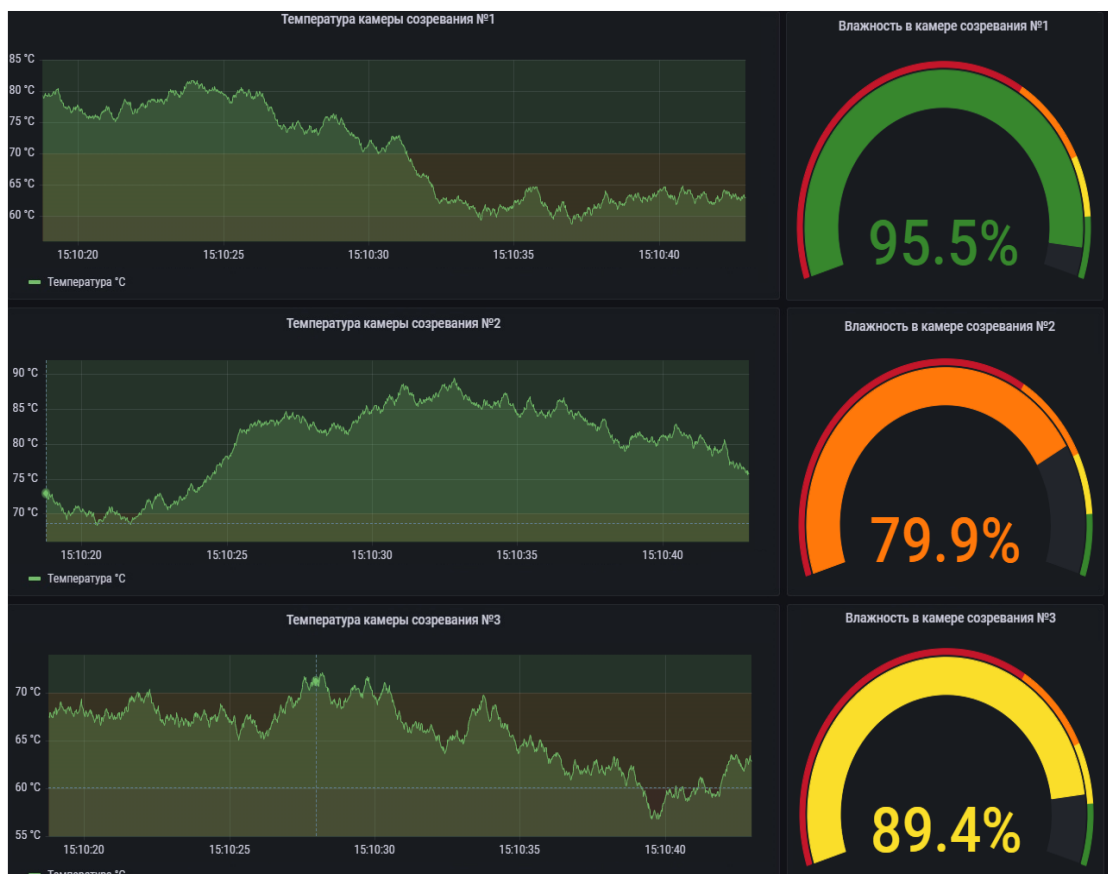


Рисунок 4. Графический интерфейс системы мониторинга

На Рисунке 5 представлен пример вывода информационных сообщений в системе Zabbix в режиме реального времени. В правой колонке указан контролируемый объект, цветовым выделением обозначается контролируемый параметр и критичность сообщения, так, например, синим цветом выделяется соответствующий норме параметр, желтым, параметр с небольшим отклонением и красным, с сильным отклонением от нормы.

Last 20 issues						...	^
Host	Issue	Last change	Age	Info	Ack	Actions	
Автоклавная камера №2	Температура = 185°C	2022-05-21 14:27:14	7s		No		
Камера созревания №1	Температура = 68°C	2022-05-21 14:26:43	38s		No		
Автоклавная камера №2	Давление = 9 атм	2022-05-21 14:26:39	42s		No		
Автоклавная камера №1	Давление = 12 атм	2022-05-21 14:26:14	1m 7s		No		
Камера созревания №2	Температура = 80°C	2022-05-21 14:25:40	1m 41s		No		
Автоклавная камера №2	Влажность = 45%	2022-05-21 14:25:39	1m 42s		No		
Автоклавная камера №1	Температура = 190°C	2022-05-21 14:25:14	2m 7s		No		
Камера созревания №1	Влажность = 95%	2022-05-21 14:25:11	2m 10s		No		
Камера созревания №3	Влажность = 80%	2022-05-21 14:24:35	2m 46s		No		
Автоклавная камера №1	Температура = 193°C	2022-05-21 14:24:14	3m 7s		No		
Камера созревания №3	Влажность = 50%	2022-05-21 14:22:27	4m 54s		No	!	

Рисунок 5. Информационные сообщения производства

Общее преимущество данной информационно-управляющей системы является возможность ее развертывания практически для любого производства, так как нет необходимости связывать систему мониторинга, базу данных и программное обеспечение с датчиками и контроллерами производства по отдельности. Все внутренние системы уже связаны с информационной системой, поэтому только она взаимодействует с оборудованием производства напрямую, что сильно упрощает процесс настройки.

Литература:

1. Система визуализации данных Grafana — [электронный ресурс] — Режим доступа URL: <https://grafana.com/oss/grafana/> (дата обращения: 22.03.2022).
2. Информационно-управляющие системы производства — [электронный ресурс] — Режим доступа URL: https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/promyshennost-is/ (дата обращения: 03.04.2022).
3. Система мониторинга Zabbix — [электронный ресурс] — Режим доступа URL: https://www.zabbix.com/ru/network_monitoring (дата обращения: 05.04.2022).

4. База данных MySQL WorkBench — [электронный ресурс] — Режим доступа URL: <https://www.mysql.com/products/workbench> (дата обращения: 10.04.2022).
5. ГОСТ производства газобетонной продукции — [электронный ресурс] — Режим доступа URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166675> (дата обращения: 15.04.2022).

References

1. Grafana data Visualization system — [electronic resource] — URL access mode: <https://grafana.com/oss/grafana/> (accessed: 03/22/2022).
2. Information and control systems of production — [electronic resource] — Access mode URL: https://up-pro.ru/library/information_systems/automation_production/promyshennost-is/ (accessed: 03.04.2022).
3. Zabbix monitoring system — [electronic resource] — URL access mode: https://www.zabbix.com/ru/network_monitoring (accessed: 05.04.2022).
4. MySQL WorkBench database — [electronic resource] — URL access mode: <https://www.mysql.com/products/workbench> (date of reference: 04/10/2022).
5. GOST production of aerated concrete products — [electronic resource] — Access mode URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166675> (accessed: 04/15/2022).

© Киселёв М.Р., Харьковский С.Е., 2022 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №3/2022.

Для цитирования: Киселёв М.Р., Харьковский С.Е. ИНФОРМАЦИОННО УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ГАЗОБЕТОННЫХ БЛОКОВ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №3/2022.