УДК 681.518

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ SCADA-СИСТЕМ

AUTOMATION OF COMPLEX TECHNOLOGICAL FACILITIES BASED ON WEB-BASED SCADA SYSTEMS

Лавринов Дмитрий Сергеевич
аспирант кафедры информационные процессы и управление,
Тамбовский государственный технический университет
texlavrds@gmail.com

Дмитриевский Борис Сергеевич
доктор технических наук,
профессор,
профессор кафедры
информационные процессы и управление,
Тамбовский государственный технический университет
dmiboris@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается процесс и результат построения системы управления ремонтом сложных технологических объектов химической и нефтегазовой промышленности. Выбрана веб-ориентированная SCADA система, средства реализации облачного хранилища. Построена структура объектов идентификации, разработана подсистема управления ремонтом технологического оборудования на основе программного комплекса MasterSCADA 4D.

Ключевые слова: управление, технологический объект, оборудование, структура, SCADA-система.

Lavrinov Dmitry Sergeevich
Postgraduate Student of the Department
of Information Processes and Management,
Tambov State Technical University
texlavrds@gmail.com

Dmitrievsky Boris Sergeevich
Doctor of Technical Sciences,
Professor,
Professor of the Department
of Information Processes and Management,
Tambov State Technical University
dmiboris@yandex.ru

Annotation. The article discusses the process and result of building a repair management system for complex technological facilities in the chemical and oil and gas industries. A web-based SCADA system and cloud storage implementation tools have been selected. The structure of identification objects has been constructed, and a subsystem for managing the repair of technological equipment based on the MasterSCADA 4D software package has been developed.

Keywords: management, technological facility, equipment, structure, SCADA system.

Введение

Одной из задач инженерно-технических подразделений является восстановление и поддержание работоспособности производственных процессов для минимизации времени простоя производства [1]. При выполнении данной задачи, инженерно-техническим службам приходится справляться с непредсказуемостью и сложностью возникающих поломок оборудования и, соответственно, заявок на ремонт.

1. Разработка структуры объектов идентификации.

При реализации подсистемы управления ремонтом, в первую очередь необходимо разработать структуру объектов идентификации. Объектами идентификации для разрабатываемой системы будут являются материально-вещественные ценности предприятия. При построении структуры материально вещественных ценностей, явно выделяются три подхода: структурирование объектов по территориальной принадлежности, структурирование объектов по принадлежности к технологическим процессам и системам, и структурирование объединяющее в себе территориальный и процессный подходы выделяя для их использования различные уровни в иерархии.

Объединенный метод наиболее явно подходит при реализации крупных систем информационного сопровождения как самый гибкий в реализации и позволяющий использовать все достоинства его производных.

На самом верхнем уровне в иерархии следует использовать территориальный метод, позволяющий явно идентифицировать предприятие, включающее в себя конкретные цеха.

Организация структуры цехов должна представлять собой набор систем, относящихся к конкретным технологическим процессам, включающим в себя все их производные объекты, и обладающим явными взаимосвязями в иерархии. При разработке данной схемы следует использовать проектную и рабочую документацию на систему, позволяющую произвести структуризацию связей технологического оборудования с соблюдением используемых условных обозначений, кодировок и группировок.

Осуществляя поэтапный разбор функциональной схемы автоматизации как основы, дополняемой смежной документацией, необходимо явно выделить все объекты системы и их взаимосвязи для разработки структурной схемы информационного сопровождения.

Часть структуры системы, отображающая принцип построения иерархии изображена на рисунке 1.

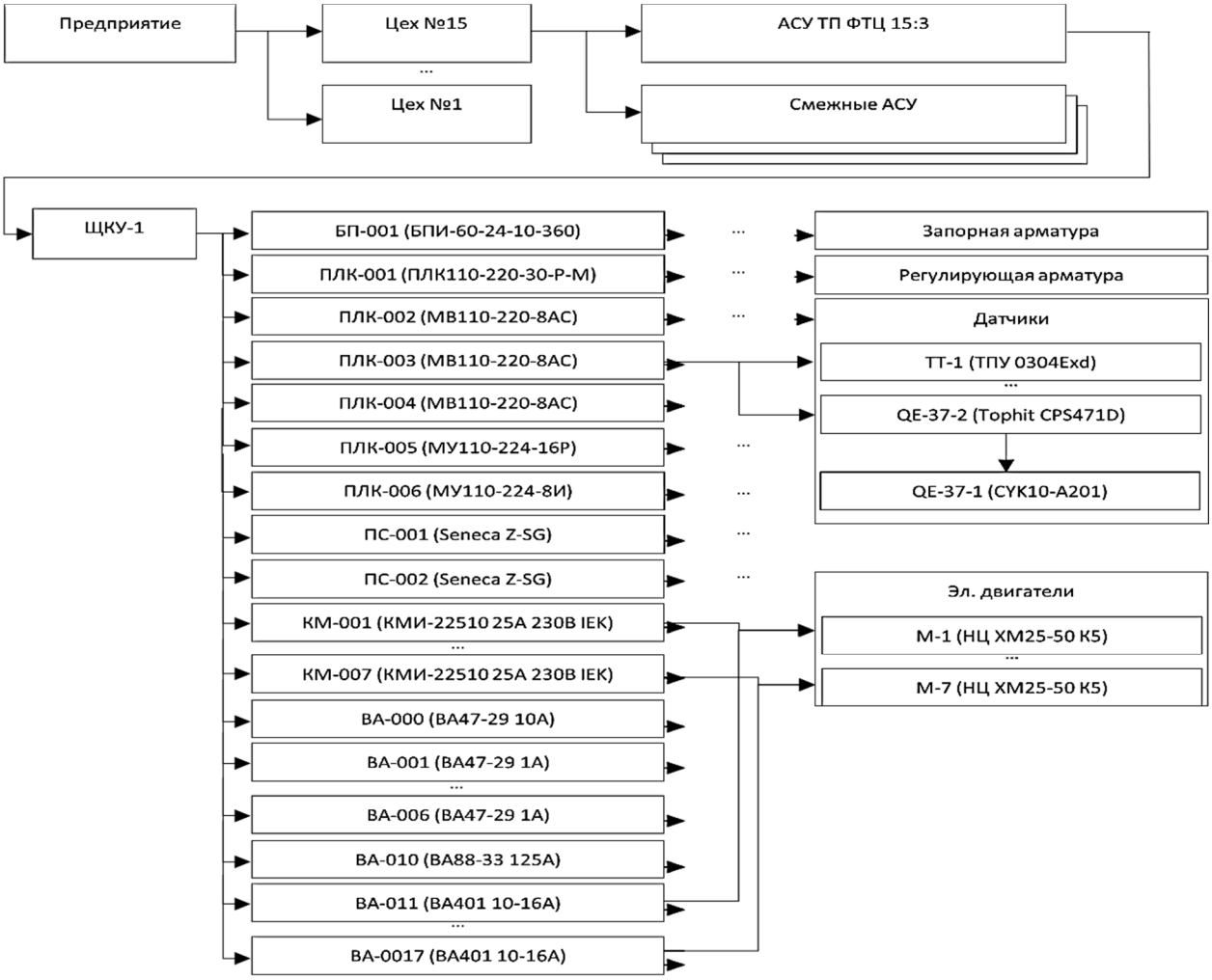

Рисунок 1 – Упрощенная схема структуры объектов идентификации

2. Разработка подсистемы управления ремонтом на основе программного комплекса MasterSCADA 4D.

Основой для реализации подсистемы управления ремонтами является организация дерева объектов. Иерархически древо системы повторяет разработанную ранее структуру объектов.

Для каждого территориально-структурного уровня, коими являются в общем подсистема управления ремонтами, производственная площадка и конкретный тестовый цех, необходима организация собственного журнала событий, позволяющего руководителям службы ИТС и операторам систем оперативно реагировать на сообщения о состоянии объектов вносимые сотрудниками непосредственно находящимися на производстве. Окно реализованного журнала событий, отображаемого в любом браузере с поддержкой HTML5 изображено на рисунке 2.

События	Время	Сообщение	Имя объекта	Комментарий
Исчезновение	04.06.2024 23:03:45	Клин магнитного пускателя. Произведена замена	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-КМ-005 (КМИ-22510 25А 230В-...	Возабновление выполнения процесса на участке
Квитирование	04.06.2024 23:03:45	Клин магнитного пускателя. Произведена замена	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-КМ-005 (КМИ-22510 25А 230В-...	Возабновление выполнения процесса на участке
Появление	04.06.2024 23:02:50	Клин магнитного пускателя. Произведена замена	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-КМ-005 (КМИ-22510 25А 230В-...	Возабновление выполнения процесса на участке
Исчезновение	04.06.2024 23:02:02	Протяжка клемм	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-ПЛК-001 (ПЛК110-220-30-Р-М)	Выполненно
Квитирование	04.06.2024 23:02:02	Протяжка клемм	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-ПЛК-001 (ПЛК110-220-30-Р-М)	Выполненно
Появление	04.06.2024 23:01:13	Протяжка клемм	ТМБ-Ц-15-3-ЩКУ-1-ПЛК-001 (ПЛК110-220-30-Р-М)	Выполненно

Рисунок 2 – Окно журнала событий системы

В каждом объекте цеха, реализована типовая структура, состоящая из собственного окна визуализации, сообщения о событиях, и программы обработки сообщений и выработки аварийных сигналов.

Окно визуализации состоит из нескольких обязательных блоков: блок, отображающий визуальное представление объекта и при необходимости, дополненный частью схемы подключения; блок технологической документации, оборудованный визуальными кнопками, пересылающими на документ, хранящийся в облачном хранилище дублирующим вложенную структуру объектов; блок сообщений, позволяющий вносить записи в журнал сообщений, квитируемых оператором или вышестоящим руководителем. Пример реализованных окон визуализации объектов представлен на рисунке 3.

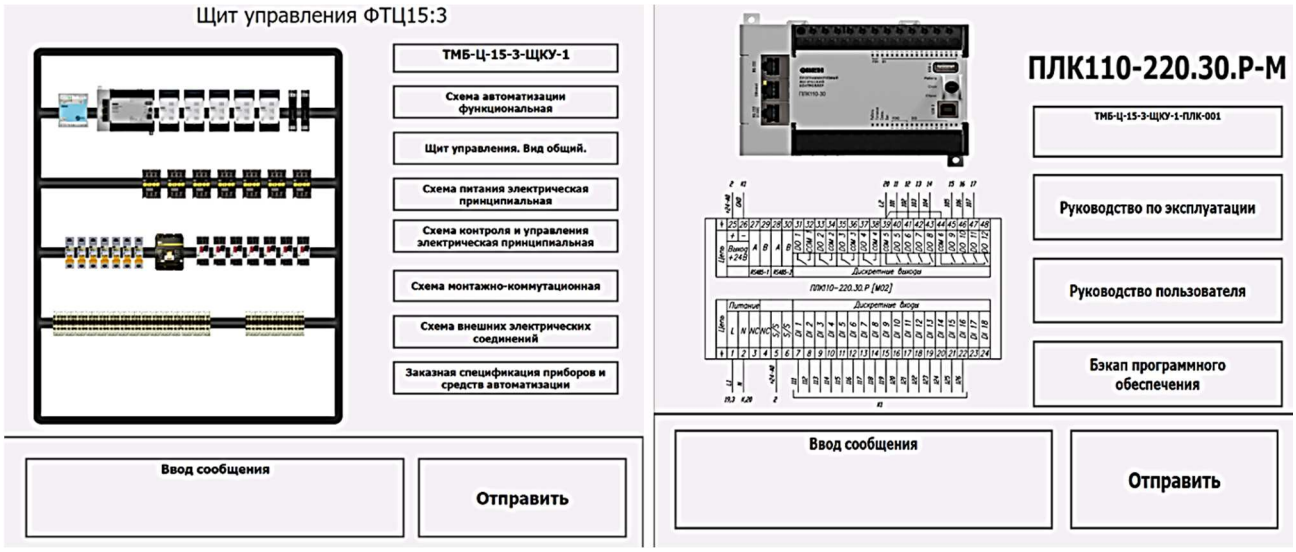

Рисунок 3 – Окна визуализации объектов

Заключение

Выбраны методы и средства автоматизации информационного сопровождения инженерно-технических служб. Произведена идентификация уровня в иерархии систем автоматизации, требуемая для её дальнейшей реализации, выбраны методы и средства представления доступа к информации, идентификации объектов и организации облачного хранилища технической документации. Разработана методика реализации системы информационного сопровождения. На основе разработанной методики реализована тестовая система информационного сопровождения инженерно-технической службы.

Список литературы:

1. Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности / В.Н. Азаров [и др.]. – М. : Химия, 1986. – 352 с.

List of references:

1. The system of maintenance and repair of equipment of chemical industry enterprises / V.N. Azarov [et al.]. – M. : Chemistry, 1986. – 352 p.