

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И
УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ ОТВОДА ДРЕНАЖНЫХ ВОД
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED MONITORING AND CONTROL
SYSTEM FOR A DRAINAGE PUMPING STATION**

Парфенов А.А., магистрант

Лапшина М.Л., д.т.н., профессор

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»**

г. Воронеж, Россия

marina_lapshina@mail.ru

A.A. Parfenov, master's student

Lapshina M.L., Doctor of Technical Sciences, Professor

FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies

named after G.F. Morozov"

Voronezh, Russian Federation

Аннотация: В статье представлена концепция разработки автоматизированной системы контроля и управления насосной станцией отвода дренажных вод. Рассмотрены основные принципы проектирования такой системы, её архитектура и функциональные возможности. Особое внимание уделено вопросам интеграции систем мониторинга и управления, а также применению современных информационных технологий для повышения эффективности и надёжности работы насосной станции. Приведен пример практической реализации системы на базе программируемых логических контроллеров (PLC) и SCADA-систем. Обоснованы преимущества предлагаемого подхода и перспективы его дальнейшего развития.

Summary: The article presents the concept of developing an automated monitoring and control system for a drainage pumping station. The basic principles of designing such a system, its architecture and functionality are considered. Special attention is paid to the integration of monitoring and control systems, as well as the use of modern information technologies to improve the efficiency and reliability of the

pumping station. An example of a practical implementation of a system based on programmable logic controllers (PLC) and SCADA systems is given. The advantages of the proposed approach and the prospects for its further development are substantiated.

Ключевые слова: хранилище, структура, вода, уровень, контроль, оборудование

Keywords: storage, structure, water, level, control, equipment

Насосные станции отвода дренажных вод играют ключевую роль в обеспечении безопасного функционирования различных объектов инфраструктуры, таких как промышленные предприятия, строительные площадки и жилые массивы. Эффективное управление такими объектами требует внедрения современных автоматизированных систем, которые способны контролировать и регулировать процессы в режиме реального времени, обеспечивая защиту окружающей среды и минимизируя риски аварийных ситуаций. Основной идеей является формирование плана автоматизации системы контроля и управления насосной станцией отвода дренажных вод, гарантирующей надежное и качественное использование устройств и потенциальных возможностей. В ходе исследования рассмотрены методологические основы проектирования, выбраны оптимальные технические решения и представлены результаты практического применения предложенного подхода.

Автоматизированная система контроля и управления насосной станцией включает три базовых звена:

1. Первое звено (уровень полевых устройств) формируется датчиками и исполнительными механизмами, непосредственно коммуницирующими с объектом управления. Уровень воды, температуры, давления и определяются с использованием датчиков первого звена, затем предоставляя данные следующему звену.

2. Второе звено (контроллерный уровень) определено наличием программируемых логических контроллеров (PLC), которые принимают данные от датчиков, выполняют алгоритмы управления и передают команды исполнительным устройствам. PLC также отвечают за мониторинг состояния оборудования и диагностику возможных неисправностей.

3. Третье звено (SCADA-система) – объединяет кластер серверов и автоматизированные рабочие места операторов. SCADA-система визуализирует данные, поступающие с нижних уровней, и предоставляет интерфейс для

управления системой в режиме реального времени. Здесь также осуществляются функции архивации данных, анализа и формирования отчетов.

Структура системы обычно включает три уровня (рисунок 1).

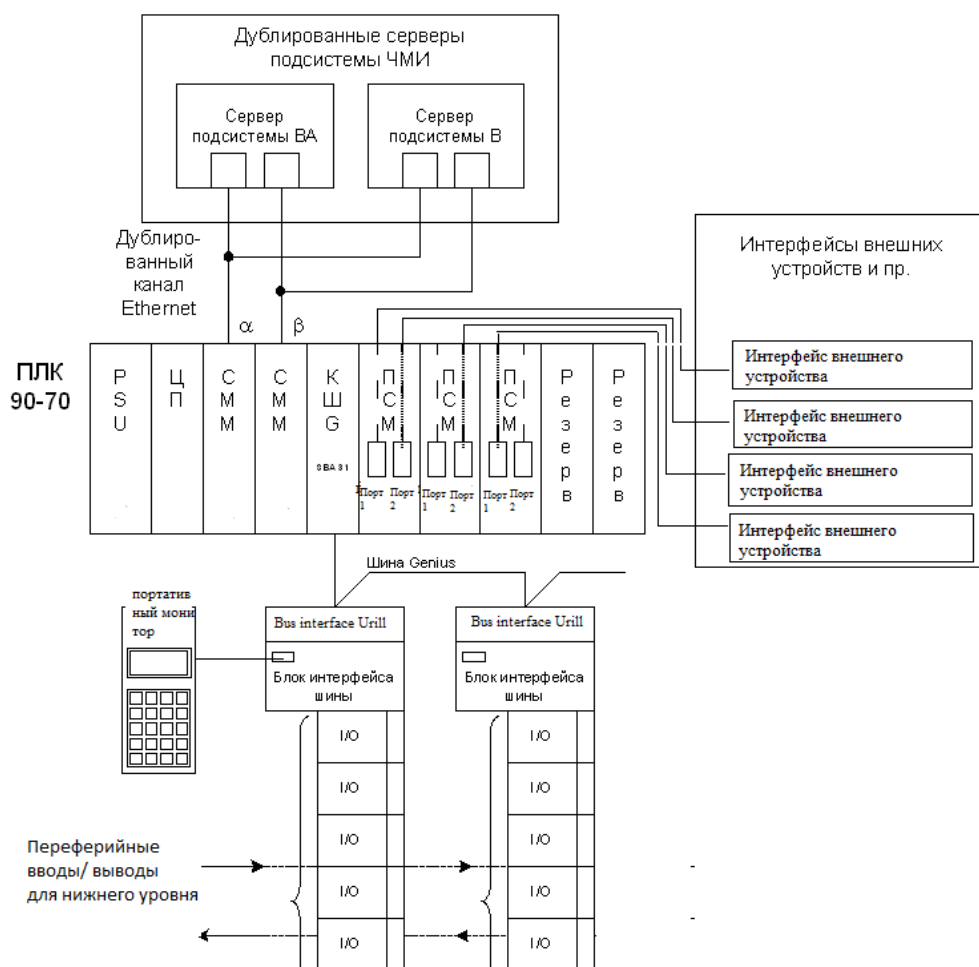


Рисунок 1 – Общая структура системы

Предложенная система должна обладать следующими функциями:

- Мониторинг параметров: непрерывное измерение и контроль уровня воды, температуры, давления и других физических величин.
- Управление насосами: автоматическое включение и отключение насосов в зависимости от уровня воды и других параметров.
- Диагностика неисправностей: обнаружение и локализация проблем в работе оборудования с выдачей предупреждений оператору.
- Энергосбережение: оптимизация режимов работы насосов для минимизации потребления электроэнергии.

Удалённый доступ: возможность дистанционного управления и мониторинга системы через веб-интерфейсы или мобильные приложения.

Для реализации проекта предлагается использование следующих компонент:

– Датчики уровня воды: ультразвуковые и поплавковые датчики для точного измерения уровня жидкости.

– Исполнительные механизмы: электрические клапаны и насосы с частотными преобразователями для регулирования скорости перекачиваемого потока.

– PLC-контроллеры: Siemens SIMATIC S7-1200 для управления и координации работы системы.

– SCADA-система: WinCC Flexible для визуализации данных и управления системой.

Предлагаемое программное обеспечение подразумевает использование языков программирования Ladder Logic и Structured Text. Алгоритмы управления основываются на регламентах и нормах эксплуатации насосных станций. Для обеспечения безопасности и надежности применены методы избыточности и самодиагностики.

После завершения разработки и монтажа системы будут проведены испытания на реальном объекте. Предлагаемая автоматизированная система контроля и управления насосной станцией отвода дренажных вод подразумевает дальнейшее развитие системы, включающее интеграцию с облачными платформами и искусственным интеллектом для ещё большего повышения эффективности и адаптивности к внешним условиям.

Список литературы

1. Боресков, А.В. Основы работы с технологией CUDA / А.В. Боресков, А.А. Харламов. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 232 с.

2. Генов, А.О. Мультисервисные БЦП – технологический прорыв в повышении эффективности CCC / А.О. Генов // Науч.-технич. конф.: к 95-летию академика В.А. Мельникова. – М., 2023. – С. 128–236.

3. Генов, А.О. Бортовые цифровые платформы / А.О. Генов // Broadcasting, 2022. – № 3.

References

1. Boreskov, A.V. Fundamentals of working with CUDA technology / A.V. Boreskov, A.A. Kharlamov. – Moscow: DMK Press, 2020. – 232 p.

2. Genov, A.O. Multiservice BCPs – a technological breakthrough in improving the efficiency of CCC / A.O. Genov // Scientific and Technical conference: on the 95th anniversary of academician V.A. Melnikov. – Moscow, 2023. – Pp. 128-236.

3. Genov, A.O. Onboard digital platforms / A.O. Genov // Broadcasting, 2022. – No. 3.