

Розробка системи моніторингу та контролю процесу відведення фільтраційних вод від земляних гребель

<https://doi.org/10.31713/MCIT.2024.112>

Сафоник Андрій
Навчально-науковий інститут енергетики,
автоматики та водного господарства
Рівне, Україна
a.p.safonyk@nuwm.edu.ua

Таргоній Іван
Навчально-науковий інститут енергетики,
автоматики та водного господарства
Рівне, Україна
i.m.tarhonii@nuwm.edu.ua

Пилипенко Володимир
ПрАТ «Укргідроенерго»
Гідротехнічний відділ
Вишгород, Україна
v.pylypenko@uhe.gov.ua

Анотація — розглянуто систему відведення фільтраційних вод на гідроенергетичних об'єктах. Розроблено автоматичну систему розрахунку витрати фільтраційного потоку для нагрітого водоміру з індикацією рівнів рідини, архівуванням даних в SCADA системі.

Ключові слова — автоматизація, фільтраційний потік, контроль, моніторинг.

I. ВСТУП

Великий вплив на проведення експлуатації гідроенергетичних об'єктів та їх надійність має процес фільтрації води через, під і в обхід водопідпірних споруд. Контроль та моніторинг цього процесу є надзвичайно актуальним для земляних та бетонних гребель, адже характеристики фільтраційного потоку в межах цих споруд істотно впливають на надійність роботи всього об'єкту. До основних підконтрольних характеристик фільтраційного потоку відносяться положення депресійної поверхні, значення фільтраційних витрат, розподіл градієнтів напору і фільтраційних швидкостей в області фільтрації та ін. [1, 2]

Для відведення фільтраційних вод від ґрунтових гребель використовують спеціальні дренажні системи, де особливе місце займає питання визначення значень витрат фільтраційного потоку в різних місцях дренажної системи. Для вирішення цього питання використовують різні типи водомірних пристроїв. В даній роботі розглянуто систему контролю і моніторингу процесу відведення фільтраційних вод. Метою є розробка автоматичної системи розрахунку витрати фільтраційного потоку для нагрітого водоміру з індикацією і архівуванням даних в SCADA системі.

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Для лабораторної установки з трапецієвидним нагрітим водоміром необхідно розробити систему, яка: вимірює рівень рідини до і після водоміру; розраховує витрату фільтраційного потоку; відображає мнемосхему експериментальної установки в режимі реального часу; відображає отримані дані в графічному вигляді та записує в архів отримані результати.

II. ВИРІШЕННЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ

Для автоматизації процесу вимірювання рівня води розроблено шафу автоматизації, яка складається з: програмованого логічного контролера Siemens CPU 1215C; модуля розширення аналогових входів SM 1231 AI8x13 BIT; давача тиску bd sensors Imp 808; давача дифузного та світловідбиваючого режимів Pepperl+Fuchs UB800-18GM40-I-V1; НМІ панелі Schneider Electric HMIET6500, що представлена на рис.1..

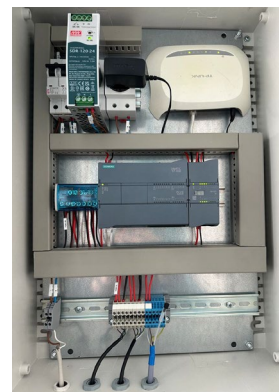


Рисунок. 1. Зовнішній вигляд розробленого щита автоматизації

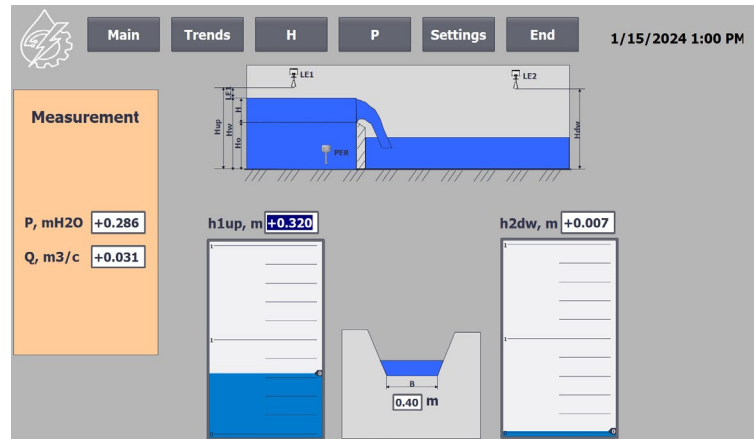


Рисунок 2. Мнемосхема експериментальної установки

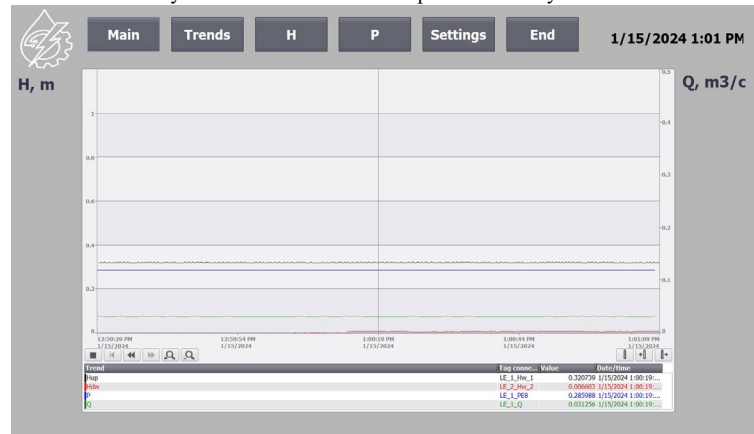


Рисунок 3. Вікно «Trends» де відображено зміну рівнів води непідітопленого водозливу

Детально автоматизацію процесів очищення рідин розглянуто в [3, 4]. Проте в наведених системах витрата стічних вод розглядається як константа. Для реальних систем це є змінна величина. Оскільки вартість давачів витрати є доволі високою, доцільним є непряме вимірювання витрати на основі рівня рідини. Для проведення дослідження зміни рівня рідини було розроблено щит автоматизації, на основі програмованого логічного контролера Siemens CPU 1215C з модулем розширення аналогових входів SM 1231 AI8x13 BIT. Дана конфігурація дозволяє підключити 8 аналогових давачів з уніфікованим сигналом, а також 14 дискретних входів, 10 дискретних виходів.

Автоматичне вимірювання рівня води в лабораторній установці проводиться наступним чином: при зміні рівня води в лабораторній установці давач, який підключено до аналогового входу модуля розширення надсилає сигнал 4...20 мА (в залежності від наповнення резервуару) про відстань до води на контролер, який перетворює його в цифрове значення за адресою %IW102 подається на блок масштабування FC1, відповідно до меж вимірювання давача. Оскільки потрібно вимірювати рівень води в резервуарі, то від початково заміряної відстані давача до дна установки віднімаємо отриману відстань і в

результаті отримуємо рівень води в лабораторній установці. Також розроблено SCADA систему для віддаленого доступу до контролера, відображення мнемосхеми процесу вимірювання рівня рідини в лабораторній установці рис.2., відображення динаміки зміни процесу рис.3., архівації отриманих даних, налаштування параметрів роботи установки

ВИСНОВКИ

Розглянуто систему контролю і моніторингу процесу відведення фільтраційних вод від земляних гребель. Розроблено автоматичну систему розрахунку витрати фільтраційного потоку для непідітопленого водоміру з індикацією і архівуванням даних в SCADA системі.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Справочник по гидравлике. Под ред. Большакова В.А. – К.: Вища школа – 1984. – 343 с.
- [2] Водомерные устройства для гидромелиоративных систем. Под ред. Киенчука А.Ф. – М.: Колос – 1982. – 144 с.
- [3] A.Safonyk, I.Targoniy and I.Hrytsiuk, "Development and research of the electromagnetic installation for purification of process water from ferromagnetic impurities as an object of automation," *Elektron. model.* 2020, 42(4), pp. 87-102
- [4] Safonyk, A., Tarhonii, I., Rudyk, A., Hrytsiuk, I. Modeling, analysis and automation of wastewater treatment by electrocoagulation method. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020, 1246 AISC, pp. 597–611.