



ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ЮҚОРИ БЪЕФИДА СУВ САТҲИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ТИЗИМИ

Шаймардонов С.

Термиз муҳандислик-технология институти ассистенти

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7161787>

ARTICLE INFO

Received: 01st October 2022

Accepted: 04th October 2022

Online: 08th October 2022

KEY WORDS

Гидроэлектростанция,
суғориш тизими, Беъф

ABSTRACT

Гидроэлектростанциянинг юқори бьефида сув сатхининг меъёрида бўлиши напорли қувур ва турбинада содир бўладиган кавитация жараёнини олдини олиш билан бирга электр энергиясини бир текисда ишлаб чиқарилишини таъминлайди. Мақолада гидроэлектростанция юқори бьефида сув сатҳини доимий назорат қилиш қурилмасини ишлаши масаласи кўрилган.

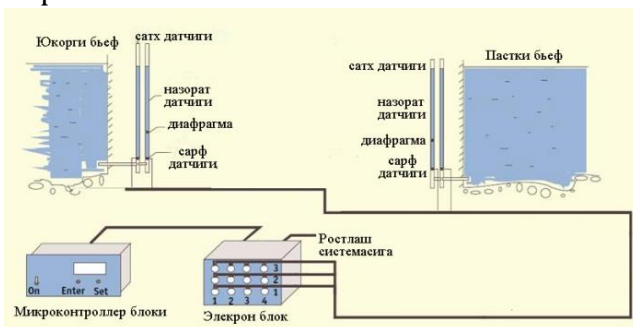
Гидроэлектростанцияларида (ГЭС) олиб борилган кузатиш натижалари шуни кўрсатмоқдаки юқори бьефда сув етарли бўлиб, сатҳи меъёрида бўлишини таъминлаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Бундай ҳолат айниқса сув захираси йилдан йилга камайиб бораётган шароитда Чирчиқ-Бозсу тизимида фойдаланиб келинаётган ГЭСларда муҳим аҳамиятга эга. 2018-2021 йилларда Чирчиқ ГЭСида олиб борилган назорат кузатув ишлари натижасида сув сарфининг ўзгариши ишлаб чиқариладиган электр энергияси миқдорини турли хилда бўлишига олиб келишини кўрсатди. Чирчиқ дарёсидан оқиб келаётган сувнинг сарфи тез ўзгарувчан бўлганлиги сабабли ГЭСнинг режимини таъминлаш тизимда автоматлаштириш ишларини олиб боришни талаб этади. ГЭСларга автоматлаштирилган бошқарув тизимини татбиқ этиш каналдаги сувнинг турли хил сарфида электр энергиясини самарали ишлаб чиқарилишини таъминлайди.

Энергетик, жумладан гидроэнергетик иншоотлар ва қурилмаларнинг маънан эскириши, уларнинг ҳолати ва эксплуатация режимларини назорат қилувчи техник ўлчов асбобларига юқори талаблар қўяди. Очiq суғориш тизимлари бьефларидаги сув сатҳи ва сарфини, гидроэлектростанциялардаги сув босимини назорат қилувчи мавжуд назорат техник воситаларнинг метрологик ва эксплуатацион характеристикалари замонавий талабларга жавоб бериши зарур [2]. Жорий кўрсаткичларни оператив аниқлаш (сув сатҳи ва сарфи, қувурлардаги оний босим) мураккаб жараён ҳисобланади. Кўрсаткичларни рақамли индикация қилиш, олинган маълумотларни автоматлаштириш ва оптималлаштириш муҳим масалалардан биридир.

Бьефлардаги сув сатҳини ва гидроагрегатлардан ўтаётган сув сарфи миқдорини назорат қилувчи автоматлаштирилган тизим қуйидаги

функцияларни бажаришга мўлжалланган:

- ГЭС юқори бьефидаги сув сатҳини аниқлаш;
- юқори бьефда сув сатҳининг ўзгаришига қараб марказий бошқарув тизимига маълумотларни ўз вақтида узатиш;
- напорли қувурга йўналтирилаётган сувнинг сарфини ўзгариши бўйича маълумотлар бериш;
- сув чиқариш жойларидан ўтаётган сув сарфи миқдорини аниқлаш;
- талаб қилинган электр энергиясини олинишини таъминлаш учун затворлар ҳолатини автоматлаштирилган усул билан бошқариш;
- максимал электр энергиясини ишлаб чиқариш учун турбина парраklarини бурилишини назорат қилиш;
- сув сарфини суткалик, ойлик ва йиллик сув оқими миқдори кўрсаткичларини йиғиш, сарф миқдорини ўлчашдаги узилишларни ҳисобга олиш;
- йиғилган маълумотлар ҳақида ахборотни рақамли шаклда дисплейга узатиш автомат равишда оператор талаби бўйича кўрсатиш, тизим хотирасига сув оқимининг суткалик, ойлик ва йиллик кўрсаткичларини киритиш.



1-расм. ГЭС юқори ва пастки бьефларида сув сарфи ва сатҳини назорат қилиш тизими.

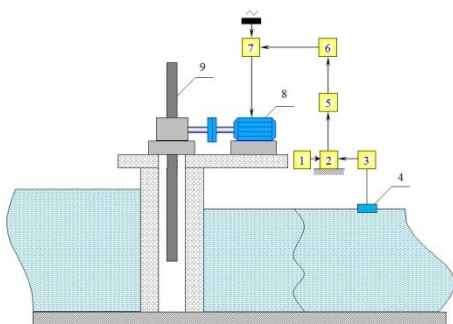
Тизимнинг асосий элементи ички таймерли энергияга боғлиқ бўлмаган хотирали, суяқ кристалли дисплейли, 5083 рақамли микроконтроллер ҳисобланади. Бу микроконтроллерли блок марказий бошқариш пультада (МБП) жойлашган гидравлик ўлчовлар шкафининг олд панелига ўрнатилган [5]. Сув ўтказиш жойларининг юқори ва пастки бьефида сув сатҳини ўлчовчи бипараметрик резонансли электромагнит ўзгарткич (датчик) (ИДП-27) лари ҳамда сув сарфини ўлчовчи ультратовуш ўзгарткичлари (US-800) [3,4] жойлашган. Сув сатҳини ўлчовчи ўзгарткич сув чиқиш жойидаги затворларга ўрнатилган бўлиб, затвор очилиш ва ёпилишига асосланиб ишлайди. У ўлчанган механик катталик импульсларини бевосита электрон блокка узатади ва сигнал электрон блокда ишлов берилиб, микроконтроллерга узатади. Сув сарфини ўлчовчи ўзгарткичлар сув киришида ва чиқиш йўлидаги сув сарфини назорат қилади. 2 та бипараметрик резонансли электромагнит ўзгарткичлар электрон блок билан коаксиал тарзда радиочастотали кабел билан уланган бўлиб кабелнинг узунлиги 200 метрни ташкил қилади. Сатҳ ўзгарткичлари жойлашиш ўрнига қараб гуруҳларга ажратилган ва назорат ўзгарткичлари билан таъминланган. Назорат ўзгарткичларида металл диафрагма ёрдамида сув устуни баландлиги 1 м даражада қайд қилинган (2-расм).

Барча сатҳ ўзгарткичлари махсус демпфер қурилмалар билан жиҳозланган бўлиб, ташқи сув ҳажми ўзгаришларини барқарорлаштиради.

Электрон блок сув сарфини ўлчовчи ўзгарткичлар билан уланган. Ўзгарткичлар сув чиқариш жойларидан

ўтаётган сув сарфи миқдорини назорат қилади. Бу ўзгарткичлар сув чиқариш жойларининг сув оқиб ўтиш йўли билан гидравлик боғланган бўлиб, демпфер ускунаси билан жиҳозланган. US 800 типдаги сарф ўлчагичи ҳаракатланаётган суюқликда тарқаладиган ультратовушли тебраниш импульсининг тарқалиш вақтини ўлчашга асосланган. Ультратовушли импульсининг суюқлик ҳаракатига тўғри ва тескари йўналишларда тарқалиш вақти ўртасидаги фарқ оқим тезлигига пропорционал.

Электрон блокнинг функционал схемаси 3-расмда кўрсатилган. Микроконтроллер электрон блок билан 3 та мустақил, ҳар бири 24 тадан алоқа линияси билан боғланган. Алоқа линиялари бипараметрик электромагнит резонансли ўзгарткичда қўзғатиш импульси шаклланишини бошқариш учун ҳамда ундан интервал вақтини ташлаб юбориш (ўлчанаётган сув устуни баландлигига боғлиқ равишда) ва счётчикни кўрсатишларини санаш учун фойдаланиш мумкин. Учта алоқа линияси бўйлаб микроконтроллернинг аналогли киришига 0,5 В ли сигнал тушади. Учта 1 кОм қаршиликли резисторлар сув сарфини ўлчовчи ўзгарткичларнинг токли чиқишларига уланган бўлиб сигналларни барқарорлаштириб туради.

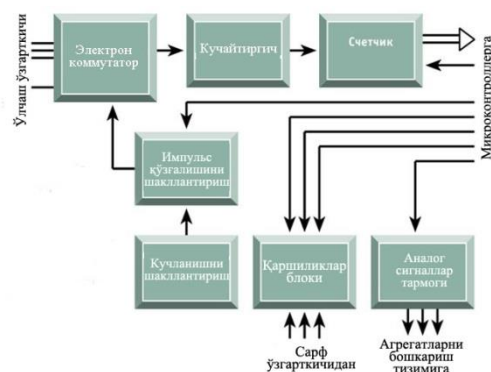


2-расм. Очиқ суғориш тизимларида сув сатҳи ва сарфини автоматик назорат қилиш схемаси.

1. Буйруқ берувчи элемент;
2. Таққослаш элементи;
3. Ўзгарткич;
4. Қалқович;
5. Нол орган;
6. Ростлагич;
7. Магнит ишгатуширгич;
8. Реверсив мотор;
9. Гидротехник тўсиқ.

Бир алоқа линияси бўйлаб микроконтроллернинг рақамли аналог ўзгарткичи чиқишидан электрон блоки ҳар бир гидроагрегатнинг йўналтирувчи аппаратини очиш учун вақт бўйича бўлиниб шакллантирилган учта сигнал кетади. Бу сигналлар гидроагрегатнинг штат бошқариш схемасига тушади.

Тизимнинг ишончилигини ошириш учун бошқариш тизими резерв микроконтроллер ва электрон блок, сув сарфи ўзгарткичи ва электромагнит ўзгарткичи билан жиҳозланади.



3-расм. Электрон блокнинг функционал схемаси.

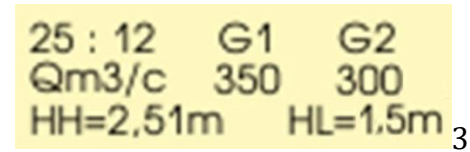


Электрон блокда сарф ва сатҳ ўзгарткичларидан чиққан бирламчи маълумотларни шакллантириш амалга оширилади, микроконтроллерда эса дастлабки олинган маълумотлар охиригача ишлов берилади.

Сув сарфи ва сатҳини назорат қилиш тизими сув чиқариш жойи технологик қурилмаларининг гмуҳим қисми бўлганлигидан маълумотларга ишлов бериш алгоритми ва маълумотларни узатиш, бериш мураккаб тизим бўйича турли хил вазиятларни: тўхтаб қолишлар, ностабил режимлар сигналлардаги турли ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда қурилган. Микроконтроллер барча ўзгарткичларни ҳар 10 секундда бир бор сўровдан ўтказди. Бунда ҳар бир ўзгарткичдан маълумотлар бир неча бор олинади ва тез ўзгарувчан ўлчов хатоликлари минимумга туширилади ва секин ўзгарувчи хатоликлар йўқотилади. Тизимнинг ишлаш алгоритми шундай тузилганки, бирор сатҳ ўлчакичи ишдан чиқса, иккинчи ўзгарткичга боғланиб у орқали маълумотлар олинади ва назоратчи ўзгарткич ёрдамида тизим кўрсаткичлари белгиланган дастур бўйича махсус коэффициентлар ёрдамида аниқланади.

Коэффициентлар катталиги кўп йиллик тажрибалар натижаси бўйича сувга сатҳ ўзгарткичлари жойлашган жойлардаги сувнинг ва ҳаво ҳароратининг кузатувлари асосида қабул қилинган. Сув оқим тезлиги сув сарфига ва ҳар бир сув чиқариш жойининг индивидуал хусусиятларига боғлиқ бўлади. Микроконтроллер блоки экранига ҳар бир сув ўтказиш жойидан ўтаётган сув сарфи, пастки ва юқори бьеф сатҳлари тўғрисида маълумотлар ҳамда сана чиқиб туради. Бу маълумотлар ҳар

минутда янгиланиб турилади. Маълумотлар экрани 4-расмда келтирилган.



4-расм. Микроконтроллер блоки экранигаги сув сатҳи ва сарфи ҳақидаги маълумотлар.

Баён этилган назорат тизимини бевосита компьютер билан ҳам боғлаш мумкин. Бунда керакли параметрларни назорат қилиш учун C++ дастуридан фойдаланилади. C++ дастурида тузилган қисм дастури қуйида келтирилган [3].

```
//nazoratqilinuvchi parametrlar.cpp
```

```
//developed by AnvarDjalilov
```

```
#include<iostream>
```

```
#include<math.h>
```

```
#include<iomanip>
```

```
usingnamespacestd;
```

```
int main (intargc, char* argv[])
```

```
{
```

```
    constdouble pi=3.141592;
```

```
    double n=1.395275;
```

```
    double x;
```

```
    setlocale(LC_ALL, "rus");
```

```
    cout<<"x ningqiymatinikiriting:";
```

```
    cin>>x;
```

```
    x=x*pi/180;
```

```
    cout<<"Q
```

```
=
```

```
"<<fixed<<setprecision(5)<<n*(pow(1.5*si  
n(pi/2-x),1.5))<<" m3/s "<<endl;
```



```
cout<<"h(down)           =
"<<fixed<<setprecision(5)<<1.5*sin(pi/2-
x)<<" meter "<<endl;

cout<<"H(up.max)         =
"<<fixed<<setprecision(5)<<3*sin(x)-
1.5*sin(pi/2-x)<<" meter "<<endl;

system("pause");

return 0;

}
```

Хулоса ўрнида шуни алоҳида таъкидлаш керакки, операторнинг тизим билан мулоқоти микроконтроллер орқали, экран ва микроконтроллер блоки панелининг юзасида жойлашган икки

тугмача ёрдамида амалга оширилади. Операторнинг SET тугмачасини босиб берилган команда бўйича экранга жорий ҳолатдаги сув сарфи, тугмача яна босилганда ўтган ойдаги ҳамда йиллардаги сув сарфи тўғрисидаги маълумотлар экранга чиқади. Бу тугма яна босилса худди шу каби сув сатҳи тўғрисидаги маълумотлар экранда пайдо бўлади.

Такомиллаштирилган назорат тизимининг устунлиги сув тарқатиш каналларидаги Ф.И.К. ни ва ўлчаш аниқлигини оширади, ортиқча сув сарфини сезиларли камайтиради, сув ва энергетик ресурсларнинг самарасиз фойдаланилишини олдини олади.

References:

1. Садаклиев С.С. Калач Е.В. Система контроля уровня воды в гидротехническом сооружении.// Ж.Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. с.1043-1046
2. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. - Киев, Виша школа, 1991. - 464 с.
3. ДЖ.Фрайден. Современные датчики. – Техносфера.: Москва. – 2006. – 586 с.
4. Пахомов Б.И. С/С++ и MS Visual C++ 2008 для начинающих. - Санкт-Петербург, 2009. – 609 ст.
5. Aliyeva A., Rasulova N. Regulation Water Reservoir Resources Using Alternative Sensors /, IV International Conference Problems of Cybernetics and Informatics PCI'2012, Baku, 2012, pp.94–96.