



MICRO HPP OPERATING IN LOW-PRESSURE WATER STREAMS

**TIIAME National Research University bachelor
direction of alternative energy sources
Yesquatova Aygera**

Abstract. Electricity is becoming the main link of human life. Nowadays, electricity is produced from many sources such as solar, coal, steam, hydropower, wind current and nuclear power. Hydropower is an inexpensive and environmentally friendly form of energy. Hydroelectric plants require large dams to produce high power, large dams require large capital costs and large land to build. Microhydropower is a promising alternative energy source that produces electricity in remote areas, separated from the main power grid.

Key words: renewable energy sources, micro-hydroelectric power stations, hydraulic power, use of micro-hydroelectric power stations, water flow energy

ПАСТ БОСИМЛИ СУВ ОҚИМЛАРИДА ИШЛОВЧИ МИКРО ГЭС

Талаба Есқуатова Айгера Ахмет қизи
ТИҚХММИ-МТУ

Аннотация. Электр энергия инсон ҳаётининг асосий бўғинига айланиб бормоқда. Ҳозирги кунда электр энергияси қуёш, кўмир, буг, гидроэнергетика, шамол оқими ва атом энергияси каби кўплаб манбалардан ишлаб чиқарилмоқда. Гидравлик куч билан ҳосил бўлган энергия арзон ҳамда атроф-муҳитга салбий таъсирлари кам бўлган энергия туридир. Юқори



қувват ишлаб чиқариш учун ГЭС ларга катта тўғонлар талаб қилади, улкан тўғонларни қуриш учун катта капитал харажат ва катта ерлар керак бўлади. Микрогидроэнергетика узоқ ҳудудларда асосий электр тармоқдан ажралган ҳолда электр энергия ишлаб чиқарувчи истиқболли муқобил энергия манбаси ҳисобланади

Калит сўзлар: қайта тикланувчи энергия манбалари, микрогидроэлектро - станциялар, Гидравлик куч, микро ГЭС лардан фойдаланиш, сув оқим энергияси

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланиши унунг энергия таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариши учун органик ёқолғилардан фойдаланиш муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижасида инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кунда энергетикасининг долзарб масалалар бири экологик тоза қайта тикланадиган ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишдир. Маълумотларга кўра 2020 йилга келиб ер юзасида яшайдиган аҳоли 8 млрд.ни ташкил қилиши мумкин экан, бу ўз навбатида ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган электроэнергияни тахминан 50 % га оширишни талаб қилади. Бунинг учун ёнилғи маҳсулотлари етарли бўлиши керак, лекин бу атроф муҳитни янада кучлироқ муҳофаза ва назорат қилиш масалаларини кўндаланг қилиб қояди. Албатта бунда ядро энергетика салмоғи кўпроқ бўлсада, лекин у билан боғлиқ муаммолар ечимини топиш зарур бўлиб қолади. Бунда тикланувчи энергия манбаси бўлмиш гидроэнергетика муҳим аҳамият касб этиши мумкин. Демак, энергия ишлаб чиқариш хажмини сақлаш ҳамда экологик тоза ёнилғидан фойдаланиш масалаларини ечиш зарур.

Ўзбекистон энергетик манбаларининг самарали турлари бўлган гидроэнергия, нефте-газ ёнилғисига ва тошкўмирга бой мамлакат ҳисобланади. Республикамизда ҳозирги кунда электроэнергия ишлаб



чиқаришда асосий манба бўлиб ёнилғи маҳсулотлари ҳисобланади.

Ҳар йили мамлакатимизда 60 млрд. м³ га яқин газ ишлаб чиқарилади. Газ ва бошқа ёнилғи маҳсулотлари 30-40 йил ичида ишлатилиб бўлиши мумкин.

Республикаимизда бир йилда тахминан 48 минг ГВт. соат электроэнергия ишлаб чиқарилса, бунда газ ва мазутдаги электростансиялар улуши 84% ни, тошкўмирдаги стансиялар улуши 3,5% ни ва гидроэлектростансиялар улуши 12,5% ни ташкил қилади.

Ҳозирги вақтда микроГЭСлар бутун дунё бўйлаб қайта тикланувчи энергия манбалари сифатида энг кўп ҳисса қўшмоқда айниқса ривожланаётган мамлакатларда улар ўрнатилишда давом этмоқда. Бироқ, катта тўғонларга бўлган эҳтиёж туфайли, йирик гидростанциялар экотизимлар бўйича баъзи салбий таъсирларни келтириб чиқариши мумкин масалан: юқори оқимдаги катта майдонларни сув босиши, сув оқимининг узилиши, дарё орқали сув транспорт боғланиши узулиши, гидрологик режимининг ўзгариши ва дарёларнинг чўкинди ташиш жараёнлари бузулиши, баъзан эса салбий ижтимоий таъсирлар келтириб чиқариши мумкин. Бунинг ўрнига микро гидроэлектростанциялар катта гидроэлектростанцияларга қараганда экологик жиҳатдан қулай. МикроГЭС учун мос ҳудудлар деярли барча мамлакатларда мавжуд, микроГЭСларнинг ҳам чекка ҳудудлар энергия таъминоти, ҳам осон энергия олиш имконияти истикболли ечим бўлиши мумкин.

Ривожланаётган мамлакатларда микроГЭСлардан фойдаланиш айниқса қишлоқ ва марказлашмаган ҳудудларда жозибадор бўлиб бормоқда. Бу ерда катта масофалар одатда марказлаштирилмаган электр энергиясини ишлаб чиқариш ва тармоқдан ташқари электр станциялари талаб қилади. МикроГЭСлар кичик ва олис ҳудудлар ёки чекка саноат майдончалари учун осон энергия олиш имкониятини бериши мумкин. МикроГЭС учун мавжуд



иншоотлардан, масалан, эски сув тегирмонлари, сув чархпалагларидан фойдаланиш мумкин бўлганлиги учун умумий ўрнатиш харажатлари минималлашади. Саноатлашган мамлакатларда ёқилғи қазиб олинишни камайтириш ва электр энергиясига талаб ўсишини қондириш учун ҳам катта аҳамиятга эга.

Турбина гидростанциянинг сув оқимининг энергиясини механик энергияга конвертация қилувчи таркибий қисмидир. Асосан, турбиналар Пелтон турбиналари каби актив турбиналари ва Каплан, Френсис реактив турбиналарга бўлинади. Пелтон турбиналари 2000 м гача, Френсис турбиналари 700 м гача ва Каплан 40 м гача бўлган баландликдан келувчи сув оқимлари учун ўрнатилади.

Бир неча метрли баландлик мавжуд бўлганда (масалан, <3 м), Франсис ва Каплан турбиналарини ўрнатиш мумкин, лекин уларда қатор камчиликлар мавжуд: улар тежамкор эмас, уларни ўрнатиш осон эмас, инвестиция харажатлари юқори ва 20 йилдан ортиқ ўзини қоплаш муддати. Атроф-муҳитга таъсири сезиларли, чунки бу турбиналар босимли қувурлар, тортиш қувурлари ва экранлар талаб қилади натижада дарёни чўкинди ташишига ва балиқларнинг дарё бўйлаб юқорига миграциясига тўсик бўлади.

Йиллар давомида электр энергияси ишлаб чиқиш учун паст босимли сув оқимларида ишловчи янги гидроэнергетика тизимлари пайдо бўлди, масалан. Архимед винтлари, Гравитацион сув ғилдираклари ва сув устида тушувчи сув ғилдик (1.13-расм). Ушбу қурилмалар одатдаги актив ва реактив турбиналарига қараганда кўпроқ экологик қулай ва тежамкор. Уларнинг айланиш тезлиги секинроқ ва босимли қувурларни талаб қилмайди, шунинг учун балиқларга қўйиладиган хавфлар ва чўкиндилар билан боғлиқ муаммолар минималлаштиради. Бундан ташқари, техник хизмат кўрсатиш харажатлари ва тўлов муддати камаяди масалан, Каплан



турбиналари билан жиҳозланган гидро турбиналарга қараганда анча паст босимли Архимед винтлари (ёки ташқи таянч қопламаси айланмаса гидродинамик винтлар) ва гравитацион сув чархпалаклари канал тубида баландлик фарқи бўлган майдонларда ишлатилади. Гидростатик босим парракларга таъсир қиладиган сув оғирлиги босими томонидан ҳосил бўлади, у фақат парраклар устидаги сув чуқурлига боғлиқ бўлади. Шунинг учун бундай гидроэнергетика конверторлар босим машиналари ёки гидростатик босим ўзгартиргичлар деб аталади. Архимед винтлари, Гравитацион сув ғилдираклари ва сув устида тушувчи сув ғилдираклар одатда 0,5 м дан 6-8 м баландликдаги сув оқимларида юқори фойдали иш коэффицентида ишлайди.



а



б



с

**1.13-расм. Параллел равишда учта Архимед винти (а),
Гравитацион сув чархпалак (б), сув устида тушувчи ғилдик (с).**

Архимед винтлари ўқ атрофида горизонтал юзага нисбатан $22^{\circ} - 35^{\circ}$ бурчак остида ўрнатилади. Гравитацион сув ғилдиракларининг айланиш ўқи эса горизонтал бўлади. Гравитацион сув ғилдираклари 0,5 дан 1,5 м гача бўлган баландлик фарқлари учун ишлатилади ўртача 1,5 дан 4 м гача бўлган баландлик фарқлари учун ишлатилади.

Сув ғилдираклари бир хил гидравлик баландлик фарқи бўлмаган оқаётган сув тинч оқим режими (ёки жуда кичик, потенциал энергия кинетикдан кичик) шароитларда қўлланиладиган гидрокинетик



турбиналардир. Гидрокинетик қурилмалардан фарқли ўлароқ, оқим ғилдиракларининг айланиш ўқи горизонтал, гравитацион сув ғилдираклар каби, у сувнинг эркин юзасига ўрнатилади, шунинг учун ғилдиракнинг фақат пастки қисми сув оқими билан ўзаро таъсир қилади.

Вақт ўтиши билан оқим ғилдираклари бўйича, назариялар маълумотлар ва ишлаб чиқариш усуллари яхшиланган. Гарчи сув ғилдираклари ишлашда давом этса ҳам XX асрда сув ғилдиракларига бўлган илмий қизиқиш пасайиб кетди. XXI асрнинг бошларида қайта авж олди. Кўриниб турибдики, ишларнинг аксарияти гидравлика (қувват чиқиши ва оптимал айланиш тезлиги) кўрсаткичларини ўрганиш билан боғлиқ. Структуравий ва электр масалаларида ҳам озгина тадқиқот ишлари олиб борилди. Ваҳоланки гидравлик кўрсаткичлар оқим режимига, боғлиқ бўлган бўлса конструктив ва электр компонентлари маълумотларини умумий деб ҳисоблаш мумкин.

Оқим ғилдираклари оқаётган оқимларга ўрнатиш микро гидроэнергетика конверторларидир. Ҳозирги кунда жаҳон қонунчилигида белгиланган қайта тикланувчи энергияга эътибори туфайли ва чекка ҳудудларни энергия билан таъминлаш зарурати микро гидроэнергетикага ва оқим ғилдираклари жуда долзарб технологияга айланмоқда. Оқим ғилдираклари жуда арзонлиги туфайли ривожланаётган мамлакатларга айниқса мос вариантдир.

Бу ерда назарий, экспериментал, рақамли натижалар ва адабиёт маълумотлари тўпланиб, муҳокама қилинди. Адабиёт натижалари шуни кўрсатади оқим ғилдиракларининг самарадорлигига ғилдирак геометрияси ва гидравлик шароитлари, гидравлик ҳаракатига таъсир қилади. Максимал қувват чиқиш маълум бир гидравлик шароитларда ғилдиракнинг маълум тезлигида содир бўлади. Қувват ишлаб чиқаришни яхшилаш бўйича муваффақиятли тадқиқотлар ўтказилди. Энг самарали ютуқ бу фақат ғилдиракнинг айланишига таъсир қилмасдан оптимал дизайнни олиш



мумкинлиги, тезлик ва пичоқ дизайни, лекин айниқса ғилдиракнинг атрофидаги тузилмасида эканлигини англашдир. Бу фикр барча турдаги оқимлар сув ғилдираклари учун амал қилади. Саёз сувда ковушли таг қисмлари талаб қилинади бўшлиқлар ва оқишларни минималлаштириш, шу билан бирга, чуқур сувда, махсус сузувчи гидродинамик шаклдаги структура қувватни икки баравар ошириши мумкин. Қандай бўлмасин, оптимал самарадорликка эришишдаги пичоқларнинг шакли ва сони ҳам муҳим рол ўйнайди. Масалан, камида учта паррак бир вақтнинг ўзида сув билан алоқа қилишлари керак бундан ташқари, олдинга текис пичоқ ёки ярим доира шакли бўлиши самарадорлигини сезиларли даражада ошириши мумкин. Самарадорликни саёз суперкритик оқимдаги оқим ғилдираги яхшироқ тушуниш учун қўшимча тадқиқотлар талаб қилинади. Қўшимча тадқиқотлар оқимнинг муҳандислик учун ғилдираклар, парраклар сони билан боғлиқ бўлган, уларнинг геометрик ўлчамлар ва ғилдирак диаметри каби дизайнидаги баъзи камчиликларни бартараф этиш талаб қилинади. Электр ва механика ускуналар тадқиқ қилиниши керак бўлган муҳим жиҳатлардир.

Хулоса

Шуниси ахамиятлики эндиликда мавжуд гидроресурс энергетик потенцияларидан фойдаланишда жаҳон миқёсида паст босимли сув манбааларидан ҳам фойдаланишга эътибор қаратилади ва паст босимда ишловчи ишчи ғилдиракларини ва гидротурбиналарни яратиш долзарв вазифа ҳисобланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Гидроэлектростанции малой мощности. Под ред. В.В. Елистратова. - Санкт- Петербур, СПбГПУ, 2005, 431с.
2. Muxammadiev M.M., Nizomov O.X. Gidroturbinalar. O'quv qo'llanma.- T., 2006, 152 bet.



3. Губин Ф.Ф., Кривченко Г.И. Гидроэлектрические станции - М., Энергия, 1980, 367 ст.
4. Muxammadiev M.M. Hidroenergetikaga kirish. Ma'ruzalar matni. ToshDTU, Toshkent, 2006, 71 bet.
5. Ильиных И.И. Гидроэлектростанции. – Москва, Энергия, 1978, 322 ст. 6. Карелин В.Я., Волшаник В.В. Сооружения и оборудование малых гидроэлектростанций. - М., Энергоатомиздат, 1986, 268 ст.