

ИЧКИ ЙЎНАЛТИРУВЧИ КОНСТРУКЦИЯГА ЭГА БЎЛГАН ГИДРОТУРБИНАНИНГ ТАЖРИБА-СТЕНДИДА СИНОВДАН ЎТКАЗИШ

С.Ф.Эргашев 1

1Фарғона политехника институти, т.ф.д., профессор,
Тел: (91) 677 46 81. E-mail: fersirojiddin@mail.ru

Р.У.Алиев 2

2Андижон давлат университети, т.ф.д., профессор,
Тел: (90) 216 72 60. E-mail: alievuz@yahoo.com

О.О.Бозаров 3

3Тошкент давлат техника университети, PhD, докторант (DSc),
Тел: (94) 278 81 70. E-mail: obozarov7@inbox.ru

Х.С.Ўсаров 4

4Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, мустақил тадқиқотчи,
Тел: (99) 900 28 91. E-mail: fizxamidullo91@mail.ru

Аннотация:

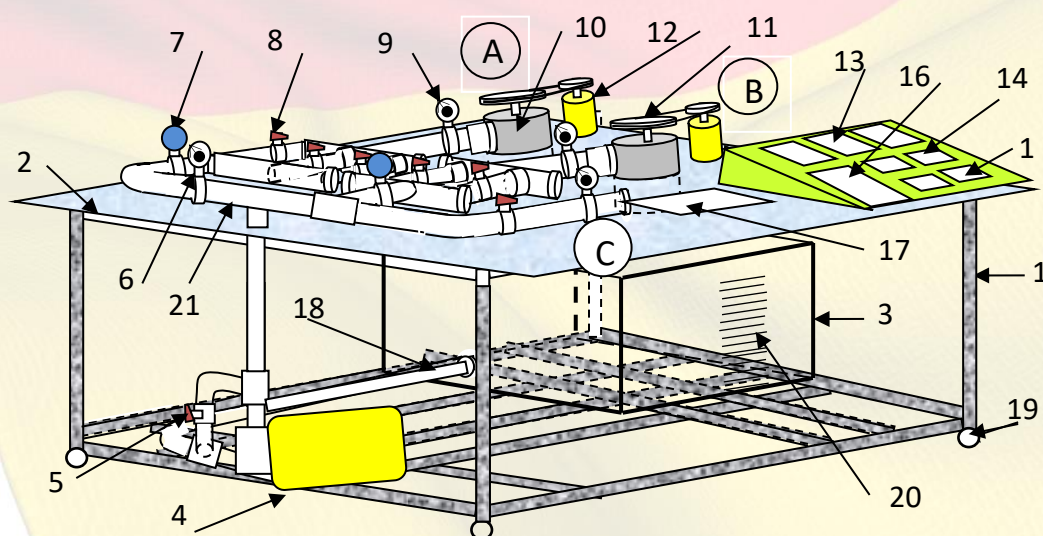
Жаҳон миқёсида электр энергияга бўлган эҳтиёж табора ортиб бормокда. Бу эҳтиёжларни таъминлашда сув манбаларида самарали ишловчи гидротурбиналарни яратиш ва мавжудларини такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга. Ушбу ишда ички йўналтирувчи конструкцияли реактив гидротурбинанинг тажриба синов моделини тажриба-стендида ўтказилган.

Калит сўзлар: стенд, гидротурбина, реактив, ички йўналтирувчи конструкция, тажриба, сув, босим.

Ўрганишлардан маълум бўлдики, тадқиқот натижалари асосида ишлаб чиқилган гидротурбиналарнинг кичик моделини тажриба-синовдан ўтказиш учун тадқиқот стендлари деярли йўқ, мавжудларининг ўлчамлари жуда катта. Стендда ишлатиладиган қўшимча қурилма ва жиҳозлари эскирган. Уларда фақат бир ёки икки турдаги гидротурбинани синовдан ўтказиш мумкин, шунингдек сув босими ва сарфини ўзгартириш имконияти чекланган [1-3]. Бу стендларда тажриба ўтказиш учун гидротурбина конструкциясини тайёрлаш учун кўп маблағ сарфланади. Шунинг учун тайёрланган турли пико гидротурбиналарнинг тажриба-синов моделини тадқиқ этиш имкониятига эга бўлган стенди ва унда тажриба ўтказиш методикаси ишлаб чиқилди (1-расм) ва тайёрланди (2-расм) [4].

Тайёрланган стенд намунаси қўйидагича тузилишга эга: 1 йиғилувчан раманинг юқори асосига алюминли пластмасса доска маҳкамланган, пастки асосидаги стеляжига 100 литр сиғимли сув таъминот 3 резервуари ўрнатилган. 4 насос ёрдамида 18 таъминот трубаси орқали сув диаметри $D1=100$ мм бўлган 21 трубага ўтади ва бу трубадан диаметрлари кичикроқ бўлган учта А, В, С йўналишга тармоқланади. Бу тармоқларнинг ҳар бирида ундан оқиб ўтган сув сарфини ҳисоблаш 7 счетчиги ва 1 атм. гача босимини кўрсатувчи 6 манометрлар ўрнатилган.

“А” тармоқдаги сув 3 хил диаметрдаги трубаларга тармоқланади ва ҳар бирида 8 сув сарфини боқариш учун кранниклар қўйилган ва улардан чиқувчи сув оқимлари яна бирлашади. Бирлаштирилган сув трубаси узунлиги 5-6 труба диаметрига тенг узунликда бўлиб, гидротурбинадага сув киришидаги босимини ўлчаш учун унга ҳам алоҳида 9 манометр ўрнатилган. “В” тармоқда эса 2 та турли диаметрли ўрнатилган бўлиб, унда ҳам 9 манометр ўрнатилган. Бу иккала тармоқда реактив турдаги гидротурбиналарни синовдан ўтказиш кўзда тутилган. “С” тармоқ актив турдаги, Пелтон, Чархпалак типидagi ишчи ғилдиракларни тажриба-синовдан ўтказишга мўлжалланган бўлиб, унда сув сарфини ўлчовчи 7 ҳисоблагич ва сув босимини аниқлаш мақсадида 9 манометр ўрнатилган. Уччала тармоқ охирида махсус гидротурбинани герметик улаш жойи мосламаси маҳкамланган. 10 гидротурбинадан ўтган сув оқими пастки 3 резервуарга қайтиб тушади ва яна насос орқали гидротурбинага узлуксиз узатилади. Гидротурбинанинг айланма ҳаракати 11 шкифлар орқали 12 генераторга узатилади. Генератордан чиқувчи уч фазали ток ҳар бир фаза учун ўрнатилган 13 рақамли амперметр ва вольтметрлар орқали автомат калит орқали 16 истеъмол розеткасига уланган.



1-расм. Пико гидротурбина моделларини тажриба-синовдан ўтказиш стенди умумий тузилиши.

Сув тортиш насоси двигателига турли частоталар бериш орқали сув сарфи ва босимини кенг диапазонда ўзгартириш имкониятини ҳосил қилиш учун 3 кВт қувватгача ишлайдиган 16 частота ўзгартиргичдан фойдаланилади. Частота ўзгариш диапазони 0 дан 5000 айл./мин ни ташкил этади. Бундан ташқари, сув босими ва сарфини ўзгартириш имкониятини кенгайтириш мақсадида 5 кранник орқали сув оқимининг насос олдидаги циркуляцияси ҳосил қилинади.

Тайёрланган стендда соплולי реактив гидротурбинанинг кичик моделини тажриба-синовидан ўтказишда тармоқларда гидротурбина моделидаги сув босими РА, РВ, РС манометрлар ёрдамида аниқланиб, сув сарфи 3 идишдаги градиуровкаланган шкала орқали, ишчи ғилдиракнинг айланиш частотаси тахометр ёрдамида аниқланди.



2-расм. Пико гидротурбина моделларини тажриба-синовдан ўтказиш учун тайёрланган стенд фотосурати.

Сув насосига частота ўзгартиргич 220В кучланишли 50Гц частотали ток манбаига уланган. Частота ўзгартиргич орқали насос роторини айланиш частотасини 5000 айл./мин қийматига мос ва бунда $P_1=0,2$ атм. Босими ҳосил қилиниб, босимнинг шу қийматидаги Q сув сарфи, сув ҳисоблагичидан олинади. Секундомер орқали гидротурбинанинг динамик мувозанатда ишлаш вақти, тажрибада 10 марта такрорланди. Ҳар бир тажриба учун частотник, амперметр, вольтметр кўрсаткичлари ёзиб олинди. Тахометр ёрдамида гидротурбина ишчи ғилдираги айланишлари сонини ҳар бир тажриба учун 5 марта ўлчаб, унинг ўртача қиймати олинди. Гидротурбина кичик моделини тажриба синовида олинган натижалар асосида юқорида айтиб ўтилган катталикларнинг ўртача қиймати аниқланди. Ўртача қийматлар асосида гидротурбина

кичик моделини тажриба синовидан ўтказиш натижаларига кўра энергетик параметрлар жадвали ишлаб чиқилди (1–жадвал).

1 – жадвал Гидротурбина кичик моделини тажриба синовидан ўтказиш натижалари

№	Q, м ³ /с	ω, айл/с	U, В	I, А	P, Вт	η _G , %
1	0,0151	12,1	221	1,013	223,9	75,6
2	0,0148	11,9	219	1,008	220,8	76,0
3	0,0153	12,2	225	1,018	229,1	76,3
4	0,0149	11,9	220	1,015	223,3	76,4
5	0,0147	11,8	218	1,013	220,8	76,6
6	0,0152	12,1	224	1,017	227,8	76,4
7	0,0148	11,9	218	1,014	221,1	76,1
8	0,0146	11,7	217	1,009	219,0	76,4
9	0,0151	12,1	223	1,018	227,0	76,6
10	0,0149	12,0	221	1,009	223,0	76,3
Ўртача:	0,01494	12	220,6	1,0134	223,6	76,3

Ички йўналтирувчи конструкцияли гидротурбинанинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашда бошқа объектларга таққослаш усулидан фойдаланилди [5-6].

1 - жадвалдан ички йўналтирувчи конструкцияли пико ГЭС нинг фойдали иш коэффициенти ўртача 76,3 % ни ташкил етди. Генераторнинг ФИК $\eta_{\text{ген}}=0,95$ [7], қўшимча қурилмаларники $\eta_{\text{узатма}}=0,97$ бўлса [8], микро-ГЭС нинг ФИК унда қатнашувчи қисмларининг ФИК ларини кўпайтмасидан иборат. Гидротурбинанинг ФИК ни қуйидаги формуладан аниқланди:

$$\eta_g = \frac{\eta_G}{\eta_{\text{ген}} \cdot \eta_{\text{узатма}}} = \frac{0,763}{0,95 \cdot 0,97} \cdot 100\% = 82,8\% \quad (1)$$

Гидротурбинанинг фойдали иш коэффициенти 82,8% ни ташкил этди.

Олиб борилган тадқиқот натижасида, гидротурбина кичик модели тажриба-синовидан ўтказилди. Олинган натижаларга асосланган ҳолда ўхшашлик назариясидан фойдаланиб катта ўлчамдаги гидротурбиналарни энергетик параметрларини аниқлаш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. V.Obretenov, T.Tsalov, Stand for Testing of Hydrokinetic Turbines. <https://www.researchgate.net/publication/267510438>.
2. R. Pokhrel, B. Bhandari, Testing and development of pico hydro turbines, International Journal on Hydropower and Dams January 2005 <https://www.researchgate.net/publication/285685947>

3. S.Arada, L.Samoila, I.Sardaroiu, Laboratory stand with micro hydro generator, Annals of the University of Petrosani, Electrical Engineering, 22 (2020).

<https://www.upet.ro/annals/electrical/doc/2020/L13%20Arad%20Susana.pdf>

4. О.Бозаров, Х.Ўсаров, Пико гидротурбиналарни тажриба-синовдан ўтказиш микро стенди. Бухоро муҳандислик-технология институти “Иқтисодиётни рақамлаштириш шароитларида энергиянинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция, 2022. 222-225 б.

5. Коволенко Я.Н., Экономика сельского хозяйства. – М.: экмес. 1998. 319с.

6. Отраслевые методические указания и нормативно-справочные материалы для определения экономической эффективности новой техники в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Часть ИВ.- М.: 1976. 36 с.

7.ru.wikipedia.org/wiki/Генератор_переменного_тока#Параметры_синхронного_генератора

8. http://www.detalmach.ru/lect8.htm#_%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0