

Ռ.Ա. ՄԱՐԳՍՅԱՆ

ՀՈՍՔԻ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

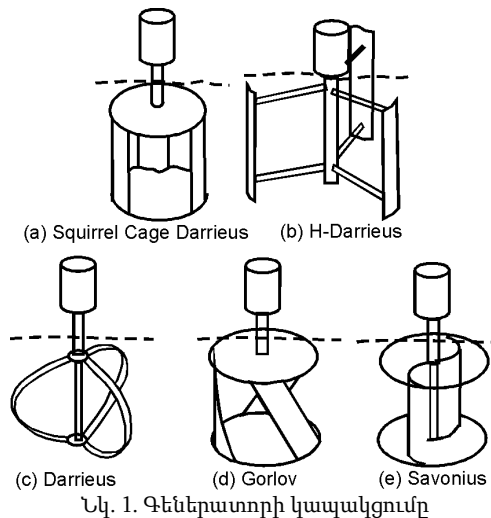
Մշակվել, պատենտավորվել, պատրաստվել և փորձարկվել է ցածրարժեք հիդրոէներգետիկ համակարգ՝ Հոսքի էներգիայի փոխակերպիչ, ջրի մղման, էլեկտրականության արտադրության և այլ նպատակների համար, որը հատկապես օգտակար է հեռավոր համայնքների համար: Համակարգը բաղկացած է ջրով շարժաբերվող տուրբինից, հզորության փոխանցման միջոցներից և պոմպից և/կամ գեներատորից: Հոսքի էներգիայի փոխակերպիչի գործող փորձանմուշը նախագծվել և արտադրվել է Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտում:

Առանցքային բառեր. հոսք, էներգիա, փոխակերպիչ, տուրբին, պոմպ, գեներատոր:

Նախաբան: Առաջարկվող հոսքի էներգիայի կերպափոխիչի ստեղծման աշխատանքները խմբի կողմից սկսվել են 90-ականներից, երբ իրականացվեց Տուրբո-Պոմպ նախագիծը, որի արդյունքում լուծվեց փախստականների Նարեկ թաղամասի դաշտերի ոռոգման խնդիրը՝ 50 լ/վրկ ջուր մղելով 85 մ բարձրությամբ [1]: Առաջնահերթ գաղափարն էր՝ ջուրը մղել առանց էլեկտրաէներգիայի և վառելիքի: Տուրբո-Պոմպ համակարգով իրականացվում է այդ գաղափարը, սակայն պահանջվում են խոշոր ծախսեր ենթակառուցների, մասնավորապես, խողովակային դերիվացիոն համակարգի և շինարարական ենթակառուցների համար: Համակարգի կատարելագործմանն ուղղված հաջորդ քայլը նպատակ էր հետապնդում ձեռքագատվել դերիվացիոն համակարգից և նվազագույնի հասցնել շինարարական մասը: Լուծում փնտրելու ընթացքում ուսումնասիրվեցին էներգիայի Կերպափոխման Հիդրոկինետիկ համակարգերը [2], որոնք աշխատում են գետերի հոսքերի, ծովային մակընթացությունների ալիքների, ոռոգման ջրատարների մեջ և այլուր:

Գոյություն ունեցող համակարգերը: Հոսքի էներգիայի կերպափոխիչների մանրամասն վերլուծություն է տրված [2]-ում: Մեր հետազոտություններն ու մշակումները նվիրված են ուղղահայաց առանցքով համակարգերին: Որպես սկզբնական նախանմուշ ընտրվել է Վեռներ Ցումբրուննի կողմից հողմային կայանների համար ստեղծված համակարգը՝ օժտված ուղղաձիգ թիակներով, որոնք պտտվում են կենտրոնական ուղղահայաց առանցքի շուրջ ինչպես նաև սեփական առանցքի շուրջ, բայց երկու անգամ ավելի դանդաղ [3]:

Թիակների սեփական առանցքի շուրջ պտտվելը տվյալ համակարգում ստեղծում է լրացուցիչ դժվարություններ՝ կապված երկու առանցքների միջև պտտական շարժման փոխանցման անհրաժեշտության հետ: Եվ սա նման համակարգի գլխավոր թերությունն է:



Տարբեր այլ համակարգեր են ցուցադրված նկ.1-ում. Դարբիեռու տուրբիններ թիակների զանազան կառուցվածքով (ուղղագիծ, կորացված կամ պարաբոլիկ), Գոռով տուրբին հելիկալ թիակներով: Ուղղաձիգ առանցքով տուրբինների ընդհանուր առավելությունները հորիզոնական առանցքովների նկատմամբ [2] հետևյալն են.

Նախագծի պարզությունը. թիակների արտադրությունը չի պահանջում նուրբ մշակում:

Գեներատորի կապակցումը կարող է տեղադրվել ջրի մակերեսից վեր՝ այդպիսով բացառելով ջրամեկուսացված մեքենայի կիրառումը:

Աղմուկի ցածր մակարդակը. ուղղաձիգ առանցքով տուրբինների առաջացրած աղմուկն ու ավելի քիչ է:

Հոսքի անհամաչափությունները. ուղղաձիգ առանցքով տուրբինները նվազ զգայուն են ուղղահայաց հարթության մեջ հոսքի արագության փոփոխությունների նկատմամբ, ինչը կարևոր է ոչ խորունկ հոսքերի դեպքում:

Ուղղահայաց առանցքով տուրբինների թերություններն են. *ցածր մեկնարկային պտտական մոմենտ, մոմենտի թրթռումներ, նվազ արդյունավետություն:*

Հոսքի էներգիայի առաջարկվող կերպափոխիչ: Հոսքի էներգիայի նոր կերպափոխիչի հետազոտություններն ու մշակումներն ուղղված են նրա կատարելագործմանը:

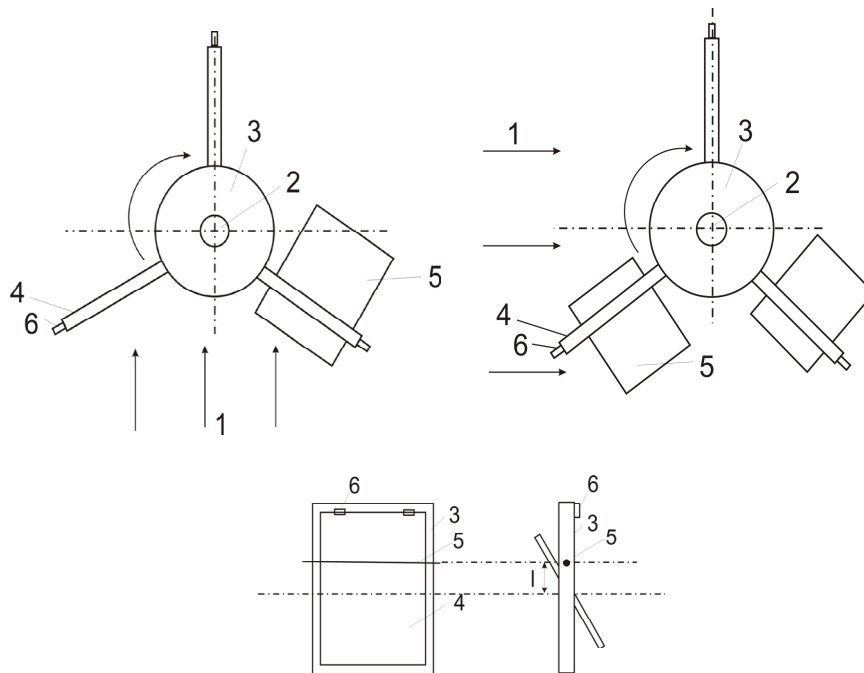
Համակարգը բաղկացած է հարթ թիակներով տուրբինից պտտական մոմենտի փոխանցման հանգույցից, ինչպես նաև պոմպից և/կամ գեներատորից [4-6]:

Տուրբինն ունի ուղղահայաց առանցքի շուրջ պտտվող իրան, որը կրում է ուղղանկյուն շրջանակներ՝ ուղղահայաց առանցքին զուգահեռ հարթություններով: Իրանը շրջանակների և թիակների հետ մեկտեղ կազմում է տուրբինի ռոտորի

հանգույցը: Աշխատանքի ընթացքում տուրբինը սուզված է ջրի տակ: Ռոտորը պտտվում է իր առանցքի շուրջ՝ շնորհիվ տուրբինի թիակների՝ ջրի հետ փոխազդեցության. թիակները կողմնորոշված են զուգահեռ շրջանակների մակերեսներին պտույտի մեկ կեսի ընթացքում և ուղղահայաց՝ պտույտի երկրորդ կեսին (զուգահեռ հոսքին, որի ուղղությունն ընդունված է որպես զրոյական):

Այսպիսով, 0...180 կիսապտույտին համապատասխանում է թիակների դիրքը զուգահեռ պտտման առանցքին և 180...360 կիսապտույտին – թիակների դիրքը զուգահեռ հոսքում ուղղությանը, այսինքն՝ ուղղահայաց պտտման առանցքին:

Նկ. 2-ում ցուցադրվում են ռոտորի թիակների դիրքերը երկու կիսապտույտների ընթացքում:



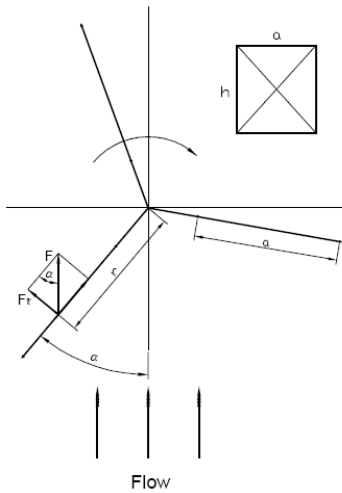
Նկ. 2

1-հոսքի ուղղությունը, 2-պտտման առանցքը, 3-ռոտորի իրանը, 4-ռոտորի շրջանակները, 5-թիակները, 6-թիակների պտտման սեփական առանցքը, 7-արգելակող տարրեր, e-ապակենտրոնացում (էքսցենտրիսիտետ). թիակների պտտման առանցքի շեղումը դրանց սիմետրիայի առանցքից

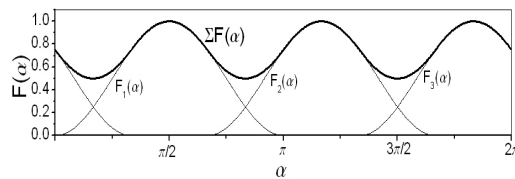
Այսպիսով, ռոտորի մեկ կիսապտույտի ընթացքում թիակները հոսքի ներգործության շնորհիվ պտտվում են իրենց սեփական առանցքի շուրջ ընդունելով ուղղահայաց (կամ դրան մոտ) դիրք տուրբինի կենտրոնական առանցքի նկատմամբ, իսկ երկրորդ կիսապտույտի ընթացքում թիակները մնում են կենտրոնական առանցքին զուգահեռ դիրքում, քանի որ արգելակող տարրերը կանխում են դրանց պտույտը սեփական առանցքի շուրջ:

Ակնհայտ է, որ առաջարկվող հոսքի էներգիայի փոխակերպիչի մեկնարկային պտտական մոմենտը նվազագույնն է, քանի որ ռոտորի երկրորդ կիսապտույտի ընթացքում որևէ դիմադրություն հոսքին չի ստեղծվում, և այն կարող է մեկնարկել հոսքի՝ 0-ին մոտ արագությունների պարագայում:

Գերալափոխիչի պտտական մոմենտը: Պարզության համար ենթադրվում է, որ գումարային ուժը կիրառված է թիակների համաչափության կենտրոնում՝ անկյունագծերի հատման O կետում:



Նկ.3



Նկ.4

Թիակների վրա ներգործող F ուժը ի հայտ է գալիս դրանց վրա հոսքի ճնշման ազդեցությամբ ռոտորի մեկ կիսապտույտի ընթացքում և փոփոխվում է սինուսոիդային կախվածությամբ, քանի որ նույնպես է փոփոխվում թիակների գործող մակերեսը (նկ. 3): Հաջորդ թիակը մեկնարկում է ռոտորի 360/ռ պտտվելուց հետո, որտեղ m -ը թիակների թիվն է (նկ. 4): Վեկտորական դիագրամը ցուցադրում է ուժային զուգահեռանիստը կախված պտտման անկյունից:

F ուժի գործող F_t շոշափող բաղադրիչը սինուսոիդային կախվածության մեջ է առաջինից, հետևաբար փոփոխվում է պտտման անկյան սինուսի օրենքով.

$$F_t = KAhsin^2 \alpha, \quad (1)$$

որտեղ K -ն հոսքի արագությունից և նրա տատանումներից կախված գործակից է, A և h –ն՝ թիակի լայնությունն ու բարձրությունը՝ համապատասխանաբար:

Ռոտորին կիրառված գումարային ուժը հավասար է յուրաքանչյուր թիակին կիրառված ուժերի գումարին և բազմապատկվելով կիրառման կետերի շառավղային հեռավորություններով՝ արտաբերում են կերպափոխիչի տուրբինի պտտական մոմենտը

$$M = KAhr \sum_{k=1}^m \sin^2 \left[\alpha - (k-1) \frac{2\pi}{m} \right], \quad (2)$$

որտեղ r -ը ուղղահայաց հեռավորությունն է պտտման առանցքի և ուժի կիրառման կետի միջև: Ստեղծված հզորությունն ուղիղ համեմատական է պտտման մոմենտի և հոսքի արագության արտրոդյալին և որոշվում է հայտնի հավասարումներով:

Եզրակացություն: Որպես այլընտրանք գոյություն ունեցողներին ներկայացված է հոսքի էներգիայի փոխակերպիչ, որի առավելություններն են.

- արտադրական նվազ ծախսեր շնորհիվ կառուցվածքի բացառիկ պարզությամբ,
- ցածր մեկնարկային պտտական մոմենտը,
- հոսքի ուղղությունից կախվածության բացակայությունը:

Հետազոտություններն ու մշակումները շարունակվում են համակարգի հետագա կատարելագործման ուղղությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Sargsyan R.A. and Tsatryan V.** Turbo-Pump Hydro Power System // Proceedings, Hydropower into the Next Century – III, International Conference. - Gmunden, Austria, Oct. 1999. - P. 141-147.
2. **Zumbrunn, Werner.** Windkrafanlage mit einem oder mehreren eine senkrechte zentrale Achse rotierenden und vertical angeordnete Fluegeln, Patent, DE 4216493 A1, F03D 3/06, 1992.
3. **Khan M.J., Bhuyan G., Iqbal M.T. and Quaicoe J.E.** Hydrokinetic energy conversion systems...: A technology status review // Applied Energy. – 2009. - Vol. 86, issue 10. - P. 1823-1835.
4. **Sargsyan R. A.** Flow Energy Convertor, Patent AM, 2007 127, F03/D, 2008.
5. **Sargsyan R.A.** Flow Energy Convertor // Proceedings: Hydro 2010: International Conference. - Lisbon, Portugal, Sept. 2010.
6. **Sargsyan R.A.** Flow Energy Conversion System // Proceedings, International Conference.- Kyiv, Oct. 2010.

ՀՀ ԳԱԱ ՌՖԷԻ. Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 20.01.2011:

Р.А. САРГСЯН

СИСТЕМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКА

Разработана, запатентована, изготовлена и испытана гидроэнергетическая система преобразования энергии потока низкой стоимости для качания воды, выработки электричества и других целей. Система состоит из турбины с плоскими лопастями, трансмиссии и насоса и/или генератора. Действующий образец преобразователя энергии потока спроектирован и изготовлен в Институте радиофизики и электроники.

Ключевые слова: преобразователь, энергия, поток, турбина, генератор.

R.A. SARGSYAN

FLOW ENERGY CONVERSION SYSTEM

A cost-effective hydropower system called here Flow Energy Converter was developed, patented, manufactured and tested for water pumping, electricity generation and other purposes especially useful for the rural communities. The system consists of water-driven turbine with plane-surface blades, power transmission means and pump and/or generator. Working sample of the Flow Energy Converter was designed and manufactured at the Institute of Radio Physics and Electronics.

Keywords: converter, energy, flow, turbine, generator.